

• Oroszlány M  
**Építészet és**  
• *A hulladék n*  
*érték megje*  
• *kortárs építő*

•  
Oroszlány Miklós

Építészet és Szemét  
A hulladék mint érték  
megjelenése a  
kortárs építészetben

DLA Értekezés  
BME Építőművészeti Doktori Iskola

Témavezető: Sugár Péter  
Mestermunka: Úri utca 72.  
műemléki épület  
rekonstrukciója

Budapest, 2024

# Miklós és Szemét mint jelentése a észetben

## absztrakt

### Építészet és Szemét

*A hulladék érték megjelenése a kortárs építészetben*

A szemét keletkezése természetszerű velejárója az emberi társadalomnak és szorosan összekapcsolódik a mindennapi emberi tevékenységekkel. Ebben a rendszerben az építés és az építészet is kiveszi a részét. A hulladék és a szemét megítélése elsősorban szubjektív értékítéleten alapul. A szemetet a dolgozatban morális önostorozás helyett egy flexibilis fogalomként vizsgálom, amelynek megítélése és sorsa elsősorban társadalmi döntésektől függ. Ez a megítélés építészeti eszközökkel megváltoztatható, befolyásolható.

Az értekezésben nemzetközi példák rendszerezésével vizsgálom az olyan építészeti munkákat, amik valamilyen módon alakítják a szeméthez való viszonyunkat. Kétféle típus szerint csoportosítom az épületeket, és ezeken a csoportokon belül különböző tervezői eszközöket különböztetek meg.

Az egyik csoport a hulladékhasznosítás olyan épületeit gyűjti össze, melyek az ipari funkción túl építészeti értékeket is megjelenítenek. Amikor az építészet hat a hulladékhasznosításra, képes megváltoztatni a hozzá kapcsolódó előítéleteket. A létesítmény működésének láthatóvá tételével, az épület lokális környezetbe történő integrálásával vagy az ipari funkcióhoz társított egyéb funkciókkal segíti a létesítmények elfogadottságát és hatékonyabb működését.

A másik csoportba olyan építészeti munkák tartoznak, ahol a tervező valamilyen módon beépíti az építészeti koncepcióba a hulladék fogalmát. Ezeknél az épületeknél nem a hagyományos újrahasználatra vagy újrahasznosításra koncentrálok, hanem olyan építészeti gyakorlatokra, ahol a szemét jelentésének transzformálása szándékosan megjelenik. Az újrahasznosított anyag megjelenítésével a beépített hulladék megítélése megváltozik az építészeti használat során, a szemétből újra érték lesz.

#### **Kulcsszavak:**

*szemét és építészet, felértékelődés, hulladék infrastruktúra, közösségi bevonódás, hulladék tájak*

## ***Architecture and Rubbish***

### ***Waste as value in contemporary architecture***

Waste generation is a natural part of human society and is closely linked to everyday human activities. Construction and architecture are also part of this system. The perception of waste and rubbish is based primarily on subjective value judgements. In this thesis, I will examine waste as a flexible concept, whose perception and fate depends primarily on social choices, rather than as a moralising self-reproach. This perception can be changed and influenced by architectural means.

In my thesis, I will systematically examine international examples of architectural works that in some way shape our relationship to waste. I classify buildings into two design categories, and within these groups I distinguish different design tools.

In the first group I have collected buildings of waste recovery that display architectural values beyond their industrial function. When architecture impacts on waste recovery, it has the potential to change the preconceptions associated with it. Visible operations, integration with the environment and the addition of complementary functions to the industrial function can all help to increase community acceptance and improve the efficiency of these facilities.

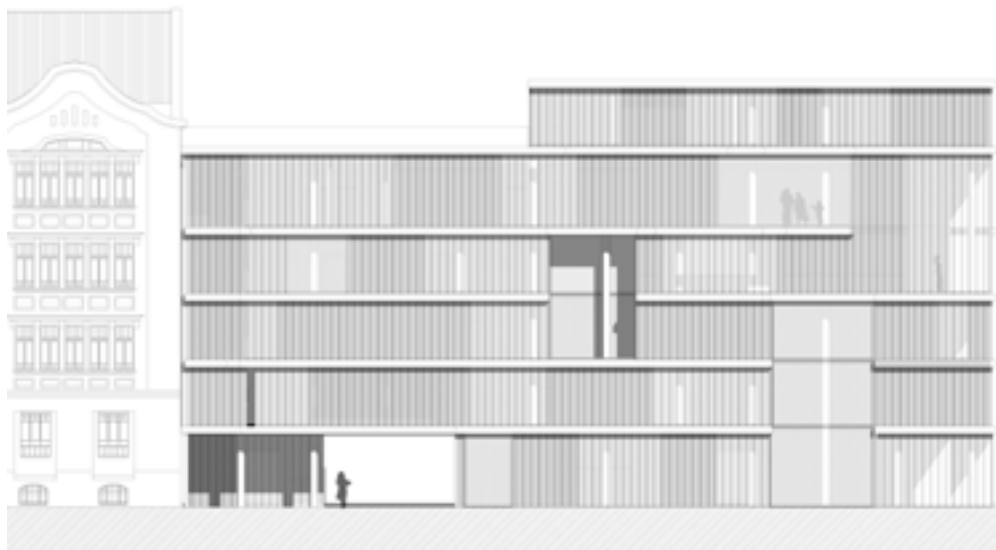
The second group features architectural works where designers weave the concept of waste into the very fabric of their designs. In these buildings, I focus on architectural practices where the transformation of the meaning of waste is intentional, and not the traditional reuse or recycling. The representation of recycled material changes the perception of incorporated waste in architectural use; rubbish becomes value again.

#### **Keywords:**

*waste architecture, upcycle, waste infrastructure, public engagement, wasted landscapes*

# Tartalomjegyzék

<b>absztrakt</b>	<b>3</b>
<b>abstract – english</b>	<b>5</b>
<b>i. Előszó      Személyes motiváció</b>	<b>11</b>
<b>ii. Bevezető      A hulladék megjelenése az építészetben</b>	<b>19</b>
1. Az építészet és hulladék kapcsolódási pontjai	20
2. A hulladék kulturális jelentésrétegei	24
3. A hulladékkezeléssel kapcsolatos fogalmak változása	27
4. Hulladékhasznosítás története, infrastruktúrája	29
5. A hulladékkal kapcsolatos gondolatok megjelenése az építészetben	34
6. Az épületek szemétként való értelmezésének megváltoztatása a tervező által	36
<b>iii. Az építészet hatása a hulladékhasznosításra</b>	<b>47</b>
1. Hulladékhasznosítás épületeinek története	48
2. Hulladéklerakás	55
<i>Hulladéklerakó területek építészeti átértelmezése</i>	
3. Hulladék energetikai hasznosítása	61
<i>Energetikaihasznosító épületek megjelenítésének építészeti eszközei</i>	
4. Újrahasznosítás	68
<i>Az újrahasznosítás begyűjtőpontjainak építészeti megfogalmazása</i>	
5. Újrahasználat	71
<i>Az újrahasználat, javítás központjainak középület jellegű kialakításai</i>	
<b>6. Összegzés: Tézisek 1–3.</b>	<b>75</b>
<b>iv. A hulladék hatása az építészeti tervezésre</b>	<b>85</b>
1. Redukálás	87
<i>Alternatív tervezői módszerek a bontási hulladék kezelésére</i>	
2. Történet	93
<i>A hulladék múltbéli jelentésének felhasználása a tervezés során</i>	
3. Textúra	96
<i>Az újrahasznosítás mint design elem, a hiba mint érték</i>	
4. Meghosszabbítás	99
<i>A tervezés célja a felesleges épület megítélésének megváltoztatása</i>	
5. Előregondolkodás	103
<i>A tervezési koncepció része a feleslegessé válás, a pusztulás és megsemmisülés</i>	
<b>6. Összegzés: Tézisek 4–6.</b>	<b>103</b>
<b>v. Zárzó      Saját tervezési tapasztalatok</b>	<b>119</b>
<b>vi. Függelék I.</b>	
Irodalomjegyzék	131
Nyilatkozatok	137
Képjegyzék	138
<b>vii. Függelék II.</b>	
Hulladékhasznosítás mintaprojektek	140
Tervezés mintaprojektek	156



Diplomamunka, Szemétház (2009)



## i. Személyes motiváció

### Előszó

- Az építészet és a mérnök tevékenység a hulladékkal elsősorban környezetvédelmi, hulladékkezelési szempontból foglalkozik. Építész tervezői szempontból három hangsúlyos kapcsolódási pont lehetséges. Az építészet beépíthet újrahasznált vagy újrahasznosított anyagokat (1). A hulladékhasznosítás épületeinek tervezésében is részt vehetnek építészek (2). És végül a tervezésbe is beemelhető a hulladék fogalma vagy a hozzá való viszony (3). Ezeken belül tervezőként engem az érdekel, amikor a szemét, hulladék megítélése megváltozik, elsősorban az építészeti tervezés miatt.

- 1) A legelterjedtebb az újrahasznosítás alapú megközelítés, ahol a cél, hogy minél több anyagot forgassunk vissza a használatba. Egyre több olyan újrahasznosított anyag található a piacon, amelyik fenntarthatóbbá teszi az építést. 2009-es OTDK dolgozatom<sup>1</sup> témája az újrahasznált és újrahasznosított építőanyagok voltak, azon belül is az újrahasznosított papír három építőipari alkalmazási lehetőségét vizsgáltam. Fontos ezeknek a termékeknek az ismerete és használata. Ez lehet az első lépés az ártalomcsökkentésben, de hosszútávon csak a szemlélet megváltoztatása eredményezheti a keletkező hulladék látványos csökkenését.

- 2) A hulladékhasznosítás épületeinek tervezésében a legizgalmasabb tervezői kérdés, hogy egy rejtett, stigmatizált ipari funkció hogyan tud középület jelleget öltetni. Milyen módon lehet megnyitni a közönség számára, és ez a nyitottság és átláthatóság hogyan hat vissza az ipari folyamatokra, és azokról alkotott megítélésére. Ez a kölcsönhatás nemcsak a funkció megítélését változtatja, hanem a feldolgozott hulladékhoz, szeméthez való viszonyunkat is.

Egyetemem éveim alatt egyik első ilyen típusú tervezésem egy gyökérvízszennyvíztisztító volt a Hajógyári-szigetre. A célom az volt, hogy az ipari funkcióval együtt egy olyan látogatóközpont jöjjön létre, ami közvetlenül a Dunához kapcsolódva mutatja meg az általunk, a városlakók által használt víz körforgását. A gyökérvízszennyvíztisztítót a Hajógyári-szigetet régen két szigetrészre osztó csatorna helyére telepítettem. A létesítmény a megtisztított szennyvízzel újra aktív élőhelyé alakította a Hajógyári Öblöt. A főépület nyitott látogatóközpontként lett kialakítva, a külső medencék teraszosan követték le a régi medret. A

lokális szennyvíztisztító segítségével a szigetet nem kellene a központi, rakparti hálózatra kötni. A külső látogatók által is bejárható épület a technológiájával, külső természetes medencéivel közérthetően mutatja be a víz felhasználását és körforgását.

A diplomámnak is hasonló alapvetése volt, egy újrahasználó központot terveztem Budapest belvárosába a XIII. kerület újlipótvárosi részére. Tervezési koncepció volt, hogy az újrahasználat egy olyan sűrű városi környezetbe kerüljön, ahonnan egyre jobban kiszorulnak a javító műhelyek. Egy épületbe sűrítve sokféle tárgy újrahasznosítása és használata történik, azok egymást erősítve jelennek meg. A városban való elhelyezéssel könnyen kapcsolódhatnak a helyiek. A hatemeletes ház három egymásra épülő funkcionális egységből áll. A hulladékudvar a szűk városi környezet szelektív hulladékait gyűjti, amit innen továbbvisznek a központi válogatókba, ahonnan feldolgozás után másodnyersanyagként értékesítik. Az elsődleges funkció a re-use központ, ahol az elhasznált tárgyakat megjavítják, és újra eladják. Tulajdonképpen az antikvárium, turkáló, foltozó központosított utódja a nagyvárosban.<sup>2</sup> A harmadik funkció a szemléletformáláson keresztül történő megelőzés. A reprezentatív eladótér a megjavított, használt tárgyakat olyan pozícióba hozza, hogy azok az új termékek kulturális szintjére emelkedjenek. A kész termékek megjelenítése mellett az épület építészeti kialakítása is a szemléletformálást segíti. A szintek közötti vizuális átlátásokkal, a galériák betekintést adnak a javítás folyamatiba. A műhelyek workshopra történő megnyitásával a környék aktív lakói is részt vesznek az épület működésében. Egy ilyen koncentrált hulladék központ realitása leginkább az olyan sűrűn lakott országokban valós, mint például Japán, ahol nagyon kevés a fölösleges terület. Azzal, hogy a diplomamunkám fiktív terve bekerült a Budapesti belvárosba, az elrejtett szemétproblémát tette láthatóvá, azt hangsúlyozta ki építészeti eszközökkel.

- 3) A hulladékfogalom gyakorlati építész tervezői értelmezésével 2011-2012-ben az amerikai Fulbright ösztöndíj keretén belül találkoztam először személyesen. A Rural Studio munkáinak elsősorban a szociális vonzatai ismertek, de a korai építésekben is nagy hangsúlyt kapott a szemét felhasználása.<sup>3</sup> Engem ez a megközelítés érdekelt, hogy hogyan használják hosszútávon a helyiek ezeket az épületeket, hogyan fogadják be az autószelekvédő kápolnát, a szőnyegházat vagy az autógumiból készített kápolnát. Ezek a munkák elsősorban a szemét strukturálásával adnak az épületeknek egy egyedi karaktert. A személyes megismerés

sok inspirációval szolgált, de rámutatott az építészet korlátaira is. A Rural Studio épületei a használt hulladékokat sikeresen emelték be az építészeti eszközhasználatba, a szaklapok publikációiba. Viszont egyedi technológiájuk korlátozta a széles körben való használatukat. Emellett a speciális szociális környezet a leromlott környezeti adottságaival olyan jelentéstársításokat eredményezett, ami a szemét negatív jelentését nem tudta teljesen megszüntetni. A Rural Studio a későbbi szociális lakásépítéseinél tudatosan váltottak sokkal „házszerűbb” épületekre és hagyományos alapanyagokra. A 20K kutatási projektjük a helyieknek ismerős, mindennapi építőanyagokat használ, és az egyedi alkotások helyett egy prototípus fejlesztését tűzte ki célul.

A Rural Studio működése során a korai hulladékokkal kísérletező időszakot egy sokkal tudatosabb hulladékszemlélet váltotta fel. Jelenleg sokkal inkább a felesleg létrehozását igyekeznek megelőzni, a saját alapanyag megtermelésére koncentrálnak és a szeméttel kevésbé építészeti alapanyagként használják, sokkal inkább szemléletként építik be a tervezésbe.<sup>4</sup>

A mindennapi építészeti gyakorlatba kihívás közvetlenül beépíteni a hulladékkal kapcsolatos tervezési módszereket. Gazdasági és egyéni szempontok akadályozzák a gyakorlatba való átültetést. Azonban az építészeti gondolkodásban minél sokoldalúbban jelenik meg a hulladék tervező szemléletű alakítása, annál nagyobb esély van arra, hogy visszaszivárog és megjelenik a mindennapi szakmai gyakorlatban.

## Előszó Források

- 1 Oroszlány, Újrahasznált és újrahasznosított építőanyagok, 2009
- 2 Oroszlány, Építészfórum, 2023
- 3 Oroszlány, The Rural Studio with a Hungarian's Eyes / Rural Studio magyar szemmel, 2016
- 4 Oroszlány, Szociális Építészet Alabamában, 2015



Florida, maradék osztrigahéjak (2012)







## ii. A hulladék megjelenése az építészetben bevezető

- A hulladék és a szemét megítélése elsősorban szubjektív értékítéleten alapul. A keletkezése természetszerű velejárója az emberi társadalomnak és szorosan összekapcsolódik a mindennapi emberi tevékenységekkel. A fogyasztói termelés során keletkező szemét irdatlan mennyisége minden hírolvasó számára ismert. Az emberiség nyomasztó környezeti hatásai legalább a 60-as évektől foglalkoztatják a nyugati társadalmakat. Ennek első látványos eseménye az 1970-ben megrendezett Föld Napja, ahol közel 20 millió amerikai vonult ki az utcákra. A brutális képek az óceán szemétszigeteiről, a természetkárosításokról, égő hulladéklerakatokról több mint fél évszázada nyomasztják az emberiséget. Ebben a rendszerben az építészet és az épített környezet is kiveszi a részét, termeli a saját specifikus szemétét. A hulladék megismerésében a statisztikák és morális önostorozás helyett a szemetet egy flexibilis fogalomként vizsgálom, amelynek megítélése és sorsa elsősorban társadalmi döntésektől függ.<sup>5</sup>
- 

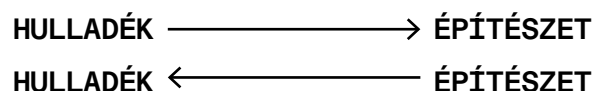
Ahogy a használati tárgyaink létrehozása, elhasználása során folyamatosan termeljük a szemetet, úgy a létrehozott épületeinknek és városainknak is szükséges velejárója azok elhasználódása. De mielőtt építési hulladék lesz a házakból, már előtte elvesztik értéküket. A bontási hulladékok újrahasználatára és újrahasznosítására fontos eszköz az építészet környezeti terhelésének csökkentésére. De az igazi kérdés, hogy hogyan lehet megelőzni az épületek feleslegessé válását. Hogyan lehet olyan épületeket létrehozni, amik előre terveznek az elbontásukkal, elpusztulásukkal. Hogyan tervezhető visszaintegrálásuk az anyagkörforgásba a korszerű igények megtartásával.

- 
-

## 1. Az építészet és hulladék kapcsolódási pontjai

Az építészet hat a hulladék helyzetre, és a hulladék problémái is hatnak az építészetre. Ezek a hatások sokfélék lehetnek, az építészeti tervezéssel lehet befolyásolni ezt a kölcsönhatást. A hulladék értelmezése része lehet az építészeti koncepciónak.

A dolgozat célja a hulladék, szemét, hulladékhasznosítás és az építészet, építészeti tervezés kapcsolódási pontjainak keresése. Ez a kapcsolat kétirányú lehet, a hulladék és az építészet kölcsönösen hathatnak egymásra.

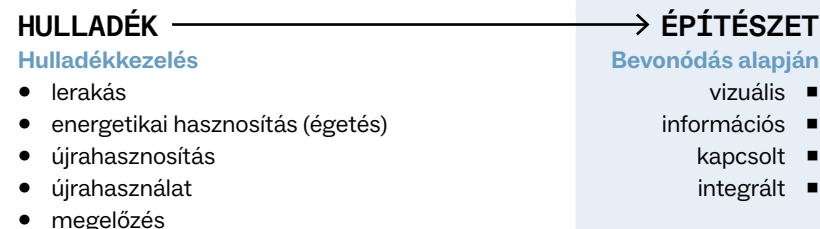


Egyrészt a hulladékgazdálkodásra hathat közvetlenül az építészet. Ezek elsősorban olyan hulladékkezelési épületek, amik a mérnöki, ipari megvalósítást kiegészítik minőségi építészeti eszközökkel. A fenntarthatóbb, tudatosabb fogyasztás szükségessé teszi a hulladékkezelés folyamatainak és következményeinek a megmutatását, lokálissá tételét, a használók bevonását, amit építészeti eszközökkel elő lehet segíteni. Erősíteni lehet a létesítmények környezetbe integrálását és társadalmi elfogadottságát. Az elfogadottságot a környező emberek, a használók bevonásával lehet erősíteni. Az építészeti különböző eszközökkel érhetik el ezt a megismerést, bevonást.

Az épület ipari külsőtől eltérő építészeti megfogalmazása ráirányítja a figyelmet és beemeli a köztudatba a létesítményt. A külső **vizuális** megformálás pozitív megítélést kapcsol az épülethez, és akár helyi nevezetességgé is alakíthatja. Az **információs** kapcsolat olyan kiegészítéseket jelent, ami a létesítmény népszerűsítését szolgálja. Az új épületek már szinte mind rendelkeznek látogatóközponttal, arra a felismerésre építve, hogy a hulladékkezelés megismertetésével a működésük is elfogadottabb tud lenni. Ennél sokkal hatásosabb eszköz, amikor a környéken lakókat **kapcsolt** funkciókkal vonzzák be az épületbe. Ezek a hozzárendelt programok bevonják az hulladékhasznosítás épületét a mindennapi rutinba. Az épület és környéke a lakók életébe is bekapcsolódik. Ezzel elfogadottabb lesz az épület és könnyebben

be lehet vonni a lakosságot a hulladékkezelésbe. A legkomplexebb eszköz, amikor a használat, a vizuális megjelenés és az információátadás **integráltan** jelenik meg. A tervező nem rejti el a hulladékhasznosítás folyamatait, hanem megmutatva azokat a mindennapi használattal együtt vegyesen tervezi. Itt nem a kapcsolódás lehetőségéről beszélünk, hanem a funkciók egyidejű megjelenéséről és használatáról.

A hulladékhasznosítás épületeit ezek szerint a kategóriák szerint rendszerezem, olyan projekteket vizsgálva, amelyekben legalább az egyik szempont építészetiileg megjelenik.



Amikor fordított a kapcsolat, akkor az építészet a tervezésen keresztül átértelmezi a hulladékot. Építészeti tervezés során megváltoztatható a használók értékítélete a szemét vagy hulladék felé, a szemétnak gondolt építőanyag vagy épület ismét értékessé tehető. Azzal, hogy az építészet felhasználja, és ezzel pozitívan változtatja a hulladék megítélését, visszahat a hulladékkezelésre is.

Ezek a tervezési módszerek a szemét különböző minőségét építik be a tervezésbe és az építészetbe. A **redukálás** az épület életútja végén kezeli a bontás során keletkező hulladékot. Olyan alternatív építészeti módszerek alkalmazását jelenti, amelyekkel megmenthetőek hagyományosan kidobásra szánt építőanyagok. A szeméthez kapcsolódó régiségértéket, a használat során hozzátapadt jelentést, a szemét **történetét** is be lehet építeni a tervezés során, időbeliséget adva az új alkotásnak. Amikor a hulladék építőanyagként kerül beépítésre és az építészeti megjelenésnek karakteres része lesz, akkor elsősorban a **textúrája** adja az építészeti szerepét. Lényeges, hogy a felhasználás olyan kontextusba helyezi a hulladékot, mintha új építőanyag lenne, a beépítéssel felértékeli azt, új minőséget ad neki. Az építész megváltoztathatja a felesleges épület megítélését, és azzal, hogy

ismét értékesé teszi a társadalom számára, **meghosszabbítja** az életútját. Itt elsősorban olyan újrahasználatokról beszélünk, ahol a szemétnak gondolt épület megítélése építészeti beavatkozással változik vissza értéké. Az **előregondolkodás** a leghatékonyabb tervezői megoldás, ez igazából a hulladék létrejöttének a megelőzése. Lehetséges az építés előtt a hulladékká válás előre tervezése, segítve a későbbi újrahasznosítást. Vagy a tervezési szakaszban már az építéssel beépített anyag mennyiségének csökkentésével megelőzhető a hulladék keletkezése. Ezek a szemléletek egyszerre is megjelenhetnek építészeti munkákban, de általában különböző hangsúlyokkal. Azzal, hogy az építész a hulladékhoz való viszonyunkat használja a tervezés során, megváltoztathatja, hogyan viszonyulunk a szeméthez.

## HULLADÉK

### Hulladékpiramis

- lerakás
- energetikai hasznosítás (égetés)
- újrahasznosítás
- újrahasználat
- megelőzés

## ÉPÍTÉSZET

### Tervezés alapján

- redukálás
- történet
- textúra
- meghosszabbítás
- előregondolkodás

A dolgozat három fő fejezetre tagolódik. Ebben a fejezetben (II.) a témához kapcsolódó alapfogalmakat tisztázom, és a hulladék és építészet metszéspontjait szedem össze. Az épületekkel kapcsolatban hol és hogyan jelenik meg a hulladék, az építészetben belül mit tekinthetünk szemétnak.

Két külön fejezetben a kölcsönhatás két legjellemzőbb építészeti példáit rendszerezem és vizsgálom. A III. fejezetben a hulladékhasznosításban megjelenő épületekkel és építményekkel foglalkozom. Az építészeti tervezés legtöbb esetben kis hangsúlyt kap ezeknél az épületfajtáknál, de a funkciók jelenlegi átalakulása szükségszerűen magával vonja az építészeti jelenléteinek növekedését, átalakulását. A IV. fejezetben rendszerezem az olyan építészeti példákat, amelyeken keresztül megmutatható, milyen sokrétűen foglalkozik a hulladékkal vagy annak fogalmaival az építészeti tervezés. Az építész olyan épületeket hoz létre, amelyeknél azzal, hogy a hulladékkérdés beépül a mű alapgondolatába, formálja a hulladék megítélését is. Olyan egyedi projektekről van szó, amelyek egyedi alkotásuk révén nem tudnak átfogó választ adni a hulladékkérdésre, de meg tudják változtatni az emberek hulladékhoz való viszonyát.

A Zárszóban (V. fejezet) olyan személyes tervezői tapasztalatokat gyűjtök össze, melyek a mindennapi építészeti gyakorlatomon keresztül mutatják meg a hulladék szemlélet alkalmazásának kihívásait.

## 2. A hulladék kulturális jelentésrétegei

Milyen a szemét, elmúlás, pazarlás társadalmi megítélése? Miért undorodunk a szeméttől? Hogyan változik a társadalom hulladékhoz fűződő viszonya?

A szemét vagy hulladék megítélése a különböző kultúrákban és társadalmakban változó. Nemcsak az más, hogy mit tekintünk szemétnak, hanem az is, hogy mennyire negatív a hozzá kapcsolódó érzés. A szemét kezelésének kiszervezésével a viszony is egyre távolibb lesz, nemcsak a szeméthez társítva egyre negatívabb jelentéseket, hanem az azzal foglalkozó emberekhez is.

A felesleghez kapcsolódik a feleslegesség, elmúlás gondolata is, ami negatív asszociációkat eredményez. Ezt erősítik a higiéniai és egészségügyi félelmek. Ezek a sokszor valós alapokon nyugvó ellenérzések aztán kiterjednek mindenféle szemétfajtákra, és akkor is megmaradnak, ha nincsen már alapjuk. De lényeges, hogy a szemét nem önmagában létezik. Douglas Mary „Purity and Danger” könyvében már 1966-ban rámutat, hogy a kultúra strukturáló képessége határozza meg, hogy miket gondolunk szemétnak. A szemetet a kulturális rituálék és szimbolikus jelentések között vizsgálja, és rámutat, hogy a kosz nem a renden kívül van, hanem a kosz az, ami láthatóvá teszi a rendet.<sup>6</sup>

Kerékpárok és kerékpáralkatrészek a Saitama hulladéklerakóban. (2021 okt. 11.)



Jól mutatja, mennyire szorosan hozzátartozik az emberi társadalomhoz a szemét, hogy nemcsak a mérhetetlen szeméthegekből lehet disztópiát gyártani, hanem a hulladékmentes világból is. A mérhetetlen pazarlás víziója könnyebben elképzelhető, a mai világunkhoz szorosabban kapcsolódik. India

egy-egy szemétkerakóban szinte megelevenedik az a világ. A szemétnélküli, fölöslegmentes világ nehezebben képzelhető el negatívan. Az a vízió egy olyan steril társadalmat vetíthet elénk, ahol minden szabályozva van. Nemcsak az emberek által termelt fölösleges hulladék, hanem a terek kihasználatlansága, az ember szabadideje is. Az étkezése, mindennapjai és minden tevékenysége a minimumra törekszik.<sup>7</sup> Ehhez az elképzeléséhez napjainkban az úrállomások szabályozott élettere hasonlít. A fenti gondolat-kísérletek kihangsúlyozzák, hogy a szemét létrehozása, kezelése az emberi társadalmakhoz szorosan kapcsolódik. Lynch ezt a viszonyt, a fölöslegessé vált dolgok fogalmát tágitja ki és alkalmazza számos civilizációs helyzetre. A társadalomból teljesen kirekesztett csoportok is értékelhetőek szemétként. Extrém esetben a halott emberi testet vagy az egyes testrészeket is tekintethetjük feleslegesnek vagy újrahasználatosnak.

Légifelvétel a gumiabroncsremetőről, amely Kuvait városától 160 kilométerre az al Salmi körzetben található. (2021 aug.)



Lényeges a feleslegről, szemétről való gondolkodásban, hogy a pozitív viszonyokat is megtaláljuk. A takarításhoz, a tárgyak történetéhez is sok pozitív jelentés tapad. A komposztálás kifejezetten pozitív szemétkezelés. Az újrahasznosítás önmagában is a büszkeség és a hasznosság tudatát adhatja.<sup>8</sup> Japánban Osaka – Kyoto területén 1980-ban bevezették, hogy a szelektív szemeteszsákokon szerepelnie kell a lakó nevének és címének. Annak ellenére, hogy végül a kötelező feltüntetést megszüntették, a lakók 80%-a továbbra is feltüntette a nevét, mutatva, hogy hasznos tagjai a társadalomnak. Ezen a pozitív hulladékszemléleten alapul a Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things<sup>9</sup> könyv, ami a hulladék teljesen újszerű megközelítését javasolja. Abban látja a jövőt, hogy olyan anyagokat kell használni, amik hasznosak hulladékként is. Vagy komposztálhatóak, vagy minőségét megőrizve könnyen újrahasznosíthatóak.

A hagyományos hulladékhasznosítás gyakorlata egy lineáris elven működik, zárt rendszerben. A hulladékkezelés szükségszerű újragondolásával ennek a szemléletnek át kell térnie a ciklikus modellre, egy sokkal integráltabb formában.<sup>10</sup>

Ennek a ciklikusságnak alapfeltétele, hogy a tárgyak szemétté válásának lineáris képződése is átalakuljon, és a felesleges anyagokra, tárgyainkra és épületeinkre is továbbhasználhatóként, értékesként vagy legalábbis másodnyersanyagként tekintünk. Ennek a szükségszerű átalakulásnak a kritikája, hogy továbbra is a termelésre és fogyasztásra építi a rendszerét, és ahogyan az újrahasznosítás betagozódott a fogyasztói társadalomba, úgy ez sem tudja érdemben megváltoztatni a hulladékképződést.



### 3. **A hulladékkezeléssel kapcsolatos fogalmak változása**

Mik a hulladékhoz kapcsolódó alapfogalmak pontos jelentései? Hogyan válik a szemét hulladékká, hogyan válik a szemét értékesé?

Szemét és a hulladék fogalmát gyakran rokonértelműen használjuk, de értelmezésükben van különbség, különböző minőségeket jelölünk meg velük. Amíg a hulladék magába rejti a hasznosítás valamiféle módját, addig a szemét elnevezés egyértelműen használhatatlan dolgokat jelöl erős pejoratív értelmezésben. Hasonlóan közel álló fogalmak az újrahasználat és az újrahasznosítás is, de ezek sokkal tisztábban elkülöníthetőek, a hulladékszakmában is tisztán megkülönböztethetőek. Az újrahasznosításnál a hulladékra, mint másodnyersanyagra tekintünk, valamilyen kezelés után új tárgy készül belőle. Az újrahasználatnál a tárgy használója vagy a használati cél változik, tulajdonképpen a tárgyból nem lesz végül hulladék.

A hulladékhasznosításban a szemét kifejezés használata nem elterjedt, alapvetően a hulladék szerepel a leírásokban. Ez a szűkítés nem teszi lehetővé a keletkezett anyagokkal kapcsolatos differenciálást. Ezért a környezetvédők körében elkezdődött a rövid jogi definíció bővítése és értelmezése. Felhívják a figyelmet, hogy a hulladék a pozitív konnotációjával egybemossa a különbözőképpen kezelt anyagokat, egységesen azt sugallva, hogy mindegyiknél lényegi ártalomcsökkentő kezelés történik. Napjainkban a környezetvédelmi írásokban ismét megjelent a szemét használata, lehetővé téve, hogy differenciáltabban foglalkozzunk az általunk termelt felesleggel.

Kiindulásnak a hulladék egy olyan meghatározását vettem, ahol a konkrét jogszabályi definíciót árnyalták tovább. Ezen értelmezés szerint a hulladék: „Az az anyag (elhasznált termék, maradvány, leválasztott szennyező anyag, szennyezett, kitermelt föld), amely az ember termelő-fogyasztó tevékenysége folyamán keletkezik, és amelyet adott műszaki, gazdasági és társadalmi feltételek mellett tulajdonosa sem felhasználni, sem értékesíteni nem tud, illetve nem kíván, és ezért a kezeléséről (a környezet szennyezésének megelőzése érdekében) gondoskodni kell.”<sup>11</sup> A hulladék meghatározásban lényeges, hogy a tulajdonos maga dönt, hogy nem kívánja használni a tárgyat, és valakinek a tárgy kezeléséről gondoskodnia kell. A szemét fogalom azoknak az anyagoknak a lefedésére alkalmas, amik feleslegessé válnak, és a kezelésük nem megoldott.

A fenti megkülönböztetés alapján a szemét fogalmát olyan hulladéokra használom, amelyik kezeléséről a társadalom nem akar, vagy nem tud gondoskodni. Érdekes határterület a felesleges anyagok lerakása, ami a hulladékkezelésnek a része, de annak legalacsonyabb foka. Hulladéklerakásnak hívjuk, de lényegi kezelés, hasznosítás itt nem történik, maximum a szennyezés kordában tartása. Napjainkra az energiahasznosítás nélküli égetés is a hulladékhierarchia legaljára került. Ismert az úgynevezett maradék hulladék fogalma<sup>12</sup>, ami azt a hulladékot foglalja magába, ami nem komposztálható, újrahasználatos vagy újrahasznosítható, ami lerakásra vagy égetésre kerül. Tulajdonképpen ez a szemét fogalmának hivatalosabb megfogalmazása. Annak ellenére, hogy napjainkra szakértők egyre kevésbé tartják tényleges kezelésnek a lerakást és az egyszerű égetést, sőt károsnak tartják amiatt, hogy a hulladékhoz kapcsolódó pozitívabb jelentéssel azt sugalljuk, hogy tényleges fenntartható kezelés történik. A dolgozat során a lerakást és égetést továbbra is a hulladékkezelés részeként használom, elsősorban azért, mert a mostani hivatalos értelmezések is oda sorolják, és az épületeik is a hulladékkezelés szabályozása alá esnek.

A szemét fogalmának visszavezetése a hulladékhasznosításba azért is indokolt, hogy a hulladékpiramis magasabb szintjei egyértelműbben elkülönüljenek az alsó szintektől. A szemét kategória nemcsak a hierarchia megjelenítésére szolgál, hanem őrzi még a szeméthez kapcsolódó negatív értelmezéseket, ami segít megmutatni, hogy mely hulladékkezelési megoldások a fenntarthatóbbak.

Összegezve egy olyan tárgy vagy anyag, amit a tulajdonosa nem akar tovább használni, az lehet szemét vagy hulladék is.<sup>13</sup> Attól függ, hogy a kettő közül melyik, hogy hogyan történik a kezelése és hasznosítása. Amennyiben újrahasználatra, újrahasznosításra vagy energetikai célú elégetésre kerül a tárgy, akkor hulladékként kezeljük. Amennyiben a felesleges tárgyaknak a lényegi hulladékkezelése nem történik meg, akkor szemétként jelennek meg.

A hulladék rendelkezik valamennyi értékkel, még ismét értéket lehet belőle teremteni, vissza lehet kapcsolni a gazdasági körforgásba. Amikor ezt az értékteremtő lehetőséget elszalasztjuk, akkor lesz valójában szemét a fogyasztási cikkeinkből.

#### 4. **Hulladékhasznosítás története, infrastruktúrája** Hogyan kezeljük a szemétünket? A szemét változásával milyen kihívásokkal néz szembe a hulladékkezelés? Mi volt a szemét sorsa a századfordulón és hogyan alakult napjainkra?

Az emberi kultúra velejárója a szemét, a hulladék a kezdetektől velünk él. A szemét kezelésének elsődleges célja a keletkezett mennyiség csökkentése, és ezután a lerakóba kerülő mennyiség mérséklése. Ezt különböző hulladékkezelési megoldásokkal próbálják elérni. Ahogyan egyre komplexebb és értékesebb tárgyakat használ az ember egyre nagyobb mennyiségben, a hulladékhasznosításnak is egyre komplexebb módszerei alakultak ki.

A hagyományos szemét átalakulásának hatásait vizsgálta Murányi Veronika néprajzkutató a gyimesi falvakban.<sup>14</sup> A hagyományos kisközösségekben is jelen volt a szemét, de annak jellege és mennyisége még természetes úton visszaforgatható volt. A keletkezett hulladék többsége szerves hulladék volt, és a kezelésük az eredeti minta szerint az égetés, elásás, lerakás vagy a patakba öntés volt. Az értékes tárgyaknak természetes mozgása volt, gyerekjátékként, mezőgazdasági eszközként találták meg újra a helyüket. Ebbe a tárgykultúrába kezdetben a fém és műanyag csomagolások is beleintegrálódtak. Darázscsapda, díszítés, tölcsér, virágedény készült belőlük. Ám ezek a kreatív megoldások nem képesek megoldani az új típusú fogyasztás által létrejövő fölösleges tárgyak mennyiségét, és a hagyományos kezelési módok is csődöt mondanak. A hagyományos kisközösségekben az új hulladékkezelési megoldások sem tudnak tökéletesen beépülni a mindennapokba. Sokszor komposztálható anyagok kerülnek a kukákba, és az egyéb szemetet elégetik. Murányi Veronika bemutat olyan spontán helyi kezdeményezéseket a szelektív gyűjtésre, amiket a központosított bürokratikus rendszer nem tudott integrálni a működésébe.

A tizenkilencedik század végéig a nagyvárosokban is a települési hulladék nagy része kizárólag lebomló anyagokból állt, ezért komposztálták vagy az állatoknak adták. A városban keletkező szerves hulladékot gyűjtötték és eladták a vidéki földek javítására. A többi feleslegessé váló dolgot, mivel az előállításuk drága volt, addig használták, amíg lehetséges volt.<sup>15</sup> A városokba

beáramló friss termékek és a szerves hulladék visszajuttatásával tulajdonképpen egy körkörös hulladékkezelés működött. A problémát az okozta, hogy nem volt szervezett szemétszedés, egyénileg gyűjtötték a szemetet, ezért a szegényebb negyedekben gyakoriak voltak a járványok és betegségek. Ekkoriban a szemét erősen összekapcsolódott a szociális státusszal, és elsősorban szegénységi problémaként kezelték.

A „White Wings” fehér egyenruhás tagjai söprik a szemetet New York utcáin, rendőri kísérettel. (1911 nov. 8–11.)



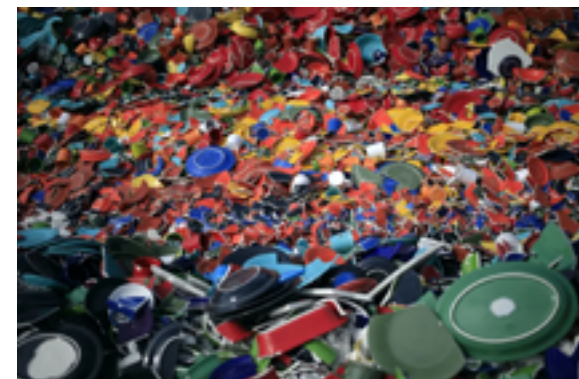
Az ipari forradalommal a termelés módja teljesen megváltozott, az emberek a városokba költöztek. A hulladék mennyiségének drasztikus növekedése mellett megjelentek újszerű hulladékformák. A helyzet kezelését nehezítette, hogy a szegénynegyedekben a disznók az utcai szemetén nevelkedtek. Amikor az amerikai városok korlátozással szerették volna az állattartást visszaszorítani, és ezzel az utcai szemetet kontrollálni, komoly ellenállásba ütköztek. A disznótartás volt a munkásosztály egyetlen a munkáltatótól független bevételi forrása, ezért hosszas ellenállás után lehetett csak felszámolni. A hulladék összetétele is nagy változáson ment át. Megnövekedett a mennyisége a gyorsan eldobható csomagolásoknak, és az első elektronikai hulladékok is megjelentek. A lovas közlekedés megszűnésével és a nyílt tüzelésű fűtések kiszorulásával a lócitrom és hamu mennyisége drasztikusan lecsökkent, lényegesen megváltoztatva a szemét összetételét. A városok felismerték, hogy valamiféle megoldást kell találni, és elindult a központilag szervezett szemétygyűjtés. 1914-re az amerikai városok közel 50%-a rendelkezett valamiféle szemétygyűjtéssel.

Ahogy a szemétp probléma kérdése eltávolodott a szociális helyzettől és a betegségek okai is egyre ismertebbek lettek, úgy vált egyre inkább

közegészségügyi kérdéssé a szemét, aminek a kezelésében az építőmérnökök kapták a főszerepet. A hulladékkezelés egy problémamegoldássá egyszerűsödött, és betagozódott a termelés, fogyasztás rendszerébe. A 20. század első felében megszületett az ipari hulladékkezelés, kiszolgálva a növekvő fogyasztás igényeit.

A cél a szemét minél hatékonyabb eltüntetése volt, a hulladék addigi járulékos értékének megszűnésével a hulladék kezelése lett maga a termék. A hulladékprobléma további eskalálódását a 60-as években a műanyag széles körű megjelenése jelentette, új kihívásokkal szembesítve a városokat. A 70-es években a gazdasági válság hatására újraéledt az újrahasználat. Civil mozgalmak alakultak, és megjelentek a politikában is a környezetvédelmi követelések. Megjelent a központosított újrahasznosítás, aminek elterjedését segítette a hulladéklerakás költségeinek drasztikus növekedése és az első green-washing cégek erőfeszítései a fogyasztás fenntartásában. Az újrahasznosítás megfelelt a gyártóknak, mert nem csökkentette a fogyasztást, sőt, elhitette a fogyasztóval, hogy aktívan tesz a föld megmentéséért.<sup>16</sup> Az újrahasznosítás létre hozta a globális hulladékipart. Már nem csak a városon kívülre került a hulladék vonzáskörzete, hanem kontinenseken átívelő hálózat jött létre.

Olyan étkezésletdarabok, amelyek nem feleltek meg kiskereskedelmi értékesítésre vagy újrahasznosításra, a Fiesta Tableware Co. gyárának területén a nyugat-virginiai Newellben. (2021 július)

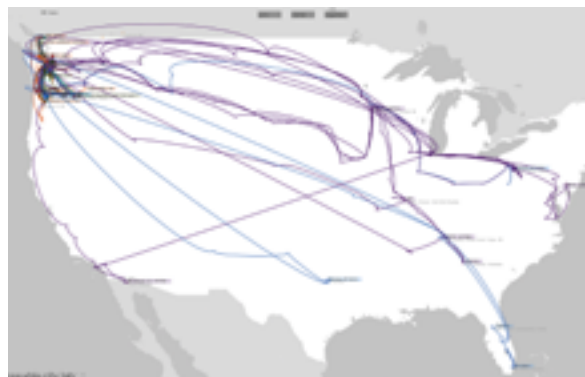


Napjainkban Kaliforniában egy monitort újrahasznosítani tízszer többbe kerül, mint Kínába utaztatni, és ott szétszerelni. Egyes tanulmányok azt állítják, hogy az USA elektromos hulladékának 50–80%-a elmaradottabb országokba kerül. De lokálisabb szinten is kontrollálhatatlan a szemétvándorlás. Egy kísérlet során 3000 hulladékot láttak el szenzorokkal, hogy lekövezzék az útjukat. Egy nyomtatópatron az Egyesült Államokon belül 5165 km-t



utazott, amíg az újrahasznosító központba került. Szállították teherautóval, repülővel és vonattal is. Egy kidobott tornacipő 542 km-t utazott, amíg egy hulladéklerakóban végezte.<sup>17</sup>

A Trash Track projekt abból állt, hogy feltérképezték észak-amerikai városokban termelt hulladék útjait.



Abban, hogy jobban megértsük milyen szemetet termelünk, és mit lehetne vele kezdeni, nagyon nagy szerepe volt egy amerikai archeológusnak Dr. William Rathje-nak. 1970-ben egyetemi oktatási programként indította el a „The Garbage Project”-et, ahol archeológiai eszközökkel kezdték vizsgálni a modern kori szemétklerakókat. Ebből jött létre a garbeology, ami a közelmúltunk emberi viselkedéseit kutatja, a lerakott szemetünk vizsgálatán és rendszerezésén keresztül. Eredményeit a „Rubbish! The Archeology of Garbage” könyvében foglalata össze.<sup>18</sup>

Az Archeoplastica alapítója, Enzo Suma régi műanyagokat gyűjtött össze olasz tengerpartokról, hogy szemléltesse, meddig marad fenn ez a hulladék az óceánban. A legrégebbi hulladék az 1960-as évekből való.



A feltárások nem csak a kulturális mintázatok vizsgálatára voltak alkalmasak, hanem valós adatokat is szolgáltatottak a hulladékgazdálkodás működéséről.

1988-ban amerikai városok lakóit kérdezték meg, hogy szerintük az éttermi csomagolások mekkora részét teszik ki a lerakott szemétnek. A válaszok 20–30% között gondolták a mennyiséget. A valóság azonban az volt, hogy tömegében az összes lerakott szemétnek csupán 0,26%-át teszik ki, és térfogatban sem sokkal többet. A tudományos vizsgálat a lerakók üzemeltetésének számos rejtett hibájára is rámutatott. Az ásatások szisztematikus eredményei alapján kimutatható volt, hogy az építési törmelékek elhelyezése nem szerepelt a nyilvántartási rendszerben, annak ellenére, hogy közel 20%-át foglalják el a lerakóknak. Az elhelyezés a vállalkozók egyéni felelőssége volt, éppen ezért nem lett dokumentálva és tervezve a kapacitásban. Ahogy azt is megmutatták a feltárások, hogy a szemét tömege alapján történő számítások nagyon félrevezetőek, mivel az elhelyezésnél a térfogat is döntő tényező. A folyamatos éveken át tartó vizsgálatok rámutattak, hogy az újrahasznosítás terjedése nem befolyásolja érdemben a szemétproblémát. 1980 és 2005 között az amerikaiak egy főre jutó éves szemétmennyisége 600 kg-ról 900 kg-ra növekedett.<sup>18</sup>

## 5. **A hulladékkal kapcsolatos gondolatok megjelenése az építészetben**

Egy épület mikor tekinthető hulladéknak vagy szemétnek? Hogyan jelenik meg a hulladék városainkban, épületeinkben? Az épület újrahasználatos, újrahasznosítható, megőrzendő vagy deponálandó?

Épületek, falvak is válhatnak szemétté vagy hulladékká, azzal hogy a tulajdonosaik vagy a társadalom nem akarják tovább használni azokat. Az elhagyott épületek, falvak és tájak mellett léteznek elhagyott városok is, de szembeűnő a városok ellenálló képessége. A történelem során relatív kevés város tűnt el. Ókori városok közül majdnem 5% maradt fenn közel 2500 éves időtartam alatt. Az elmúlt 1000 év feljegyzett 905 városa közül 875 ma is létezik.<sup>19</sup>

Az épületek nem ilyen ellenállóak, napjainkra egyre gyorsabb lesz az elavulásuk. A közelmúlt 40–50 éves épületeit bontják el. Megváltozik a funkció, a műszaki követelmény vagy egyszerűen az építészeti karakter válik nemkívánatossá.

Kevin Lynch<sup>20</sup> a könyvében felveti, hogy városi és épület léptékben is tudatosítható a szemétté vált területek léte. Javaslatára szerint új rítusokat lehet bevezetni, az épületek elbontását közösségi eseményekkel is le lehet zárni, halotti torként megünnepelni. Helyek és tájak elpusztulásához is születhetnek rítusok, szokások, segítve, hogy emlékművé vagy újrahasznosításra alkalmassá váljanak.

Régen az új épületek az elhagyott épületek maradványaira épültek, a városok alatt egyre magasabb dombot képezve, egymásra rétegezve a város maradványait. Organikusan megtörtént az egymásra épülés, az értékes anyagok újrahasználatosítása, a nem használható részek eltemetése. A régi épületeket még nem romként kezelték, hanem nyersanyagforrásként. Ez a szemlélet lényegesen megváltozott az új anyagok és komplex szerkezetek megjelenésével.

A városon belül is létrejönnek olyan területek, amik rövid vagy hosszútávon nem hasznosulnak, kikerülnek a városi terek közül. Az amerikai nagyvárosok (több mint 100,000 lakos) területének 20–25%-a üresen áll, és ennek közel negyede nem beépíthető. Ezek olyan a város életéből kieső területek, amiket hulladék városi tereknek is lehet tekinteni, a kiaknázásuk egy komoly

potenciál. Ilyenek a nem használt közlekedési vagy ipari területek, ahol megmarad a szigorú elzárás és védelem a város többi területétől, de a védett funkció már nem működik. Az ilyen elzárt területek legsikeresebb példái közül van a new york-i High Line vasútvonal rehabilitációja, és az atlantai Beltline vasúti körgyűrű átalakítása.<sup>20</sup>

Hasima, az egykori zsúfolt bányászváros napjainkra elhagyatottan áll.



Városok is válhatnak feleslegessé. Japánban Nagaszaki melletti Hashima szigeten lévő város 1974 óta üresen áll, csak napjainkban kezdte a turizmus felfedezni. Volt olyan időszak, amikor 500-nál több lakosa volt, és a bányaváros 1974-ben zárták be. Mivel hirtelen megszűnt az ellátás, mindenki hirtelen hagyta el a szigetet, sok mindent hátrahagyva.<sup>21</sup>

## 6. Az épületek szemétként való értelmezésének megváltoztatása a tervező által

A tárgyak/épületek szemétként való értelmezése emberi beavatkozás által hogyan változtatható? Milyen tervezői eszközökkel alakítható a szemét fogalma? Hogyan változhat a megítélés egyéni és társadalmi szinten?

Ha a szemét megítélése az ember szubjektív hozzáállásán alapszik, akkor ez tud változni, alakulhat idővel. Nem csak társadalmi folyamatok által, hanem építészeti szerepvállalás által is változhat ez a megítélés. A szemét értéké, hulladékká minősítésével az épület/tárgy életútja folytatható, meghosszabbítható.

Ilyen jelentésváltásra lehetnek példák az építész felmérő táborok. A felmérők folyamatos jelenléttel, aprólékos felméréssel tudtukon kívül ráirányítják a helyiek figyelmét az értékekre. Az addig értéktelennek gondolt épületrészek jelentőséget kapnak, és a helyiek odafigyelésével lehetőség nyílik az értékek megőrzésére.

Európában a modern mozgalom keretében az 1930-as évek óta készültek népi építészettel kapcsolatos építészeti felmérések. A portugáliai felmérést<sup>23</sup> a szisztematikus rendszere, a teljes országos lefedettsége, a csapatmódszer-tan és az állami támogatottsága kiemelte a többi hasonló munka közül. Az országot hat olyan területre osztották, amelyek kulturálisan és földrajzilag is megkülönböztethetőek voltak. Minden területet egy építész csapat kapott meg, akik az eredményeiket klimatikus, geomorfológiai, helyi szokások, településképi és épülettípológiai szempontok szerint rendszerezték. Az egyes csoportok ezeken belül, teljesen szubjektív megközelítéseket választottak, más-más interpretációval. Az 1955-ben megkezdett felmérések a Popular Architecture in Portugal kötetben 1961-ban lettek publikálva.<sup>22</sup>

A köteteket a megjelenése után nagyon sokféle módon interpretálták, de a portugál építészek szempontjából értelmezhető a munka a szakmájuk tekintélyének, autonómiájának és identitásának kereséseként.<sup>22</sup> Ezen túl a népi építészet fenntarthatósági szemlélete, a telepítés érzékenysége, a helyi anyagok használata és a tájhasználat, természetszerűleg épül be a kortárs portugál építészetbe. Az építészeti örökség közé beemelve a népi

• •

• •

• •

• •

Az 1988-ban újra kiadott „Arquitectura Popular em Portugal” értékkataszter 3 kötetete.



építészeti, a felmérés értékessé tette a meglévő épületeket. Az 1970-ben vidéken elterjedő új típusú, korszerű anyaghasználatú, új építészeti elemekkel operáló házak ellen, elsősorban a felmérés hatására, fellépett a civil közvélemény és építész közbeavatkozást igényelt. Bár a felmérés legmeghatározóbb szerepe a kortárs portugál építészet identitásképzésében volt, mellette elősegítette, hogy a településeken belül a meglévő épületállományt a használók is értékékként kezeljék.

Keller Ferenc családi háza Pécsen. „A külső falak burkolatánál használt, élére állított (kant) bontott téglá – elemmére, felülete, változatossága által – igyekszik elkerülni a túlságosan művi, steril, „újszerű” megjelenést.”



Az egyes hulladék anyagok megítélése is megváltoztatható megfelelő építészeti felhasználással. Itt nem az egész épület megítélése változik, hanem egy anyag innovatív felhasználása emeli be az hulladékot az építőanyagok közé. Nem szándékos értelmezés váltás a bontott téglahomlokzat beemelése az építészetbe. A téglá homlokzatoknak hosszú építészeti hagyománya van Magyarországon, de a bontott téglá használata a rendszerváltás után jelent meg. Az építészeknek jó eszköz volt az építőanyag helyhez kötéséhez, nem csak a magyar tégláépítés hagyományaihoz lehetett kapcsolni, hanem az

akkori kortárs dán és angol példákhoz is.<sup>23</sup> Elsőként csak egyedi építészeti használata történt, de napjainkra beszivárgott a mindennapi építésbe is. A kortárs építészeti felhasználás olyan értéktöbbletet adott a bontott téglának, hogy egyre népszerűbb lett, és megérte a bontásnál külön gyűjteni és értékesíteni. A bontás körülményes, mivel kézzel kell végezni, és a téglákat tisztítani kell. De azzal, hogy a kereslet megnőtt, gazdaságilag fenntartható lett a folyamat.<sup>24</sup>

Mélanie van der Hoorn „Exorcizing Remains”<sup>25</sup> cikkében két példán keresztül vizsgálja, hogy egy nem kívánt épület megítélése hogyan változhat meg idővel. Az egyik példája a berlini fal ikonná válása, másik a Prora nyaralókomplexum lassú bomlása. Az első példánál egy negatív jelentéstartalmú építmény darabjai új jelentést kapnak, és szimbolikus vakolatdarabokká válnak. A másik példánál ezzel szemben nem hirtelen jelentésváltás történik. A hatalmas elhagyott épület társadalmi megítélése hosszabb idő alatt változik, miközben az épület is fokozatosan, szépen, lassan pusztul. A kutatás megállapítja, hogy az elfelejtettség, elhagyottság nem egy hirtelen állapot, hanem egy folyamat része. Ez a folyamat megváltozhat és megfordulhat.

A 1936-1939 között épült Tourist Prora egy tengerparti üdülőhely a németországi Rügen szigeten, amelynek épületei napjainkban csak részben használtak, a többsége lakatlan.



A németországi Prora nyaralókomplexum 1937 és 1939 között épült, magán viselve az akkori kor negatív megítélését. Az épület 20,000 ember befogadására épült, 10,000 szobával, 4,5 km hosszú, 8 darab 500 méter hosszúságú blokkból áll. Közvetlenül a háború után teljesen kifosztották, mindent elhordtak belőle. Az épületet elkezdték lerombolni, de a bontás félbeszakadt. Azóta számtalan kísérlet volt az újrahasználatára, de mai napig üresen áll, folyamatosan pusztulva. A közelmúltban Prora lakói között kultusz kezdett kialakulni, a lakók nem szívesen válnának meg tőle. A közel 80 év

alatt rárakódott negatív jelentések mellett megjelentek a pozitív kötődések, emlékek. Hoorn állítása szerint, amíg a nagyobb épületek funkcióváltására és megváltozására a társadalom tagjainak kevés ráhatása van, addig a romok vagy sérült épületek viszonyait sokkal könnyebben és személyesebben változtathatják.



## Bevezető Források

- 5 Howkins, 2006
- 6 Douglas, 1966
- 7 Lynch, 1990
- 8 Howkins, 2006
- 9 McDonough & Braungart, 2002
- 10 Muller, 2018
- 11 Ádám, Alföldi, Andó & Ángyán, 2002
- 12 Muir, 2008 (2023)
- 13 Korforras, 2023
- 14 Murányi, 2012
- 15 Strasser, 1999
- 16 Heather, 2005
- 17 Offenhuber, és mtsai, 2011
- 18 Taggart, 2015
- 19 Lynch, 1990
- 20 Saporta, 2012 (2023)
- 21 Burke-Gaffney, 1996
- 22 Prista, 2015
- 23 Wesselényi-Garay, 2009
- 24 Boros & Torma, 2022)
- 25 Hoorn, 2003









### iii. Az építészet hatása a hulladékhasznosításra

- A hulladékhasznosítás magasan industrializált folyamat, hagyományosan az építészeti dizájn nem jelent meg ezeknél az épületeknél. A hulladékhasznosításban az építészet eddigi elsődleges funkciója az volt, hogy keretet adott az ipari folyamatoknak. A hulladékkérdés egyre hangsúlyosabb társadalmi megjelenésével párhuzamosan ezeknek az épületeknek a láthatósága is egyre növekszik. Ahogy a fenntarthatóság alapján az energiaellátás, közlekedés, társadalom is a helyi megoldások felé halad, úgy a hulladékhasznosítás épületeinél is felmerül a globális rendszerek helyett a lokális kezelési módok kialakítása. Azzal, hogy ezek az épületek a város pereméről átkerülnek a városi szövetbe, az építészeknek új típusú feladatokat kell megoldaniuk.<sup>26</sup>
- A fejezetben ezekre az új építészeti lehetőségekre, próbálkozásokra koncentrálok, olyan épületeken keresztül, amelyek lényegileg változtatták meg a hulladékhasznosítás hagyományos építészeti gyakorlatát, kísérleti módon közelítve meg az épületek tervezését.
- 
-



## 1. Hulladékhasznosítás épületeinek története

Az ember által termelt hulladék kezelésére kezdetektől ugyanazok a technológiai megoldások léteztek. Ahogy a szemét jellege és mennyisége változott, úgy fejlődtek az alkalmazott technológiák. Építészeti szempontból a lényegi változás, hogy a társadalom ráébredt, hogy a létrehozótól eltávolított szemétkezelés elrejti a problémát, és generálja a mennyiség növekedését. A szembenézést a hulladékhelyzettel úgy lehet elérni, ha ismét láthatóvá válik ez a tevékenység és lokális megoldásokat keresünk.

Az első hulladékkezelési mód a hulladékkezelés legalacsonyabb foka a szemétkerakóba helyezés. A letelepedéssel együtt megjelent, már ie. 3000-ban Görögországban találtak szemétnak készített kerakó gödröket, de ie. 6500-ban Amerikában is fellelhetőek voltak szeparált szemétdombok. A világ első szabályozott hulladéklerakóját Athén mellett jelölték ki, ahol a városhatártól 1,5 km-re kellett kerakni a szemetet. A XIV. században Angliában elkezdtek szabályozni a szemétkerakást, elsősorban a vízbe borított szemét problémái miatt. 1830-ban már Pesten is kijelöltek két hulladéklerakót.<sup>27</sup>

Az ipari forradalommal a hulladék mennyisége drasztikusan megnövekedett, 10 év alatt megduplázódott. A kezdeti nagyvárosi nyílt kerakók hamar megmutatták a közvetlen környezetszennyezést. A századforduló idején a szemetet nyílt kerakógödrökbe vagy egyszerűen a folyókba öntötték. Az első mérnökként tervezett kerakók régi bányák helyére kerültek, az Egyesült Államokban az elsőt 1937-ben létesítették Kaliforniában, Fresno-ban. A szemetet földrétegekkel választották el egymástól, csökkentve a kellemetlen szagokat és a rágcsálók elszaporodását. Napjainkban a rekultivált terület nemzeti történelmi nevezetességként látogatható.

A korszerű hulladéklerakók 30 éve jelentek meg. Ezek számos biztonsági intézkedést alkalmaznak, de hosszútávon ezek sem jelentenek teljes veszélytelenséget. A legújabbkori kerakók védik a kerakó alatti vizeket, földtakarással

iii. Az építészet hatása a hulladékhasznosításra

előzik meg a szemét szétszóródását és a rágcsálók elszaporodását, minél jobban elszeparálva a létesítményt a környezetétől. A szétszóródó szemetet kerítéssel fogják meg, és a port és szagot vízpermettel csökkentik. Azonban a föld alá temetett szemetet lezáró technikai rétegek szavatossága maximum 50 év. Ez az időzóna szinte egybeesik a fenntartók bezárás utáni felelősségének idejével. 30 évvel a kerakó bezárása után a felelősség a társadalomra helyeződik át. 1987–1991 között az Egyesült Államokban ásatásokat kezdtek régi kerakóknál a biológiai lebomlás tanulmányozására. Az ásatások során kiderült, hogy évtizedekre visszamenőleg felismerhetőek az eltemetett tárgyak, a mikroorganizmusok csak a felső rétegekben voltak kimutathatóak. Az illúzió, hogy a kerakókban lassan minden csendben lebomlik szertefoszlott, és kiderült, hogy a szemét szinte érintetlenül konzerválódik a rétegek alatt.<sup>28</sup>

A melbourne-i újrahasznosító cég (SKM) csődöt jelentett, és hat nagyobb raktára tele van újrahasznosítható anyagokkal, amelyek 2019 augusztusában feldolgozásra várnak.



Napjainkra egyre több kerakó éri el a kapacitásának határait és a rekultivációjuk egyre nagyobb feladatot ró a társadalomra és a tájépítészekre. Az USA-ban feljegyzett első hivatalos parkosított szemétkerakó átalakítás 1916-ra tehető, amikor Seattle-ben a Rainier kerakót alakították át játszótérre. Az 1935-ben átalakított Miller utcai kerakó napjainkban a Washington Park Arborétumként ismert. Becslések szerint az Egyesült Államok területén 1991 és 2006 között közel 3500 hulladéklerakót zártak be.<sup>29</sup> Magyarországon 2002-ben 2667 különféle hulladéklerakót térképeztek fel, Budapesten is 12 kerakó van, ebből 11 használaton kívül, amiknek döntő többségénél nem történt rekultiváció.<sup>30</sup>

Annak ellenére, hogy közösség számára egy hatalmas lehetőségnek tűnik a parkosított rekultiváció, nem szabad elfelejteni, hogy a szemétkerakók potenciális környezeti veszélyforrások. A szigorú szabályozások ellenére a

iii. Az építészet hatása a hulladékhasznosításra

monitoring, fenntartási rendszerek meghibásodhatnak, költségesen fenntarthatóak, és a közösségi fenntartás felveti a veszélyét, hogy a területhez kapcsolódó felelősség észrevétlenül kikerül az üzemeltető hatásköréből.

A nyílt lerakók problémáira a hulladékégetés tűnt egy gyors és egyszerű válasznak. Az első hulladékmegsemmisítő Angliában Nottinghamban Alfred Fryer terve alapján, 1874-ban épült. Ennek célja pusztán a mennyiség redukálása volt, semmiféle ártalomcsökkentéssel nem számolt. Amerikában az első hulladékégetőt 1885-ben építették New York mellett Governors Island-on és gyorsan elterjedt, a századfordulóra 65 égető működött az országban. A hulladékégetésben az energia hasznosítású erőművek hoztak áttörést. Az első ilyen erőmű Dániában, Frederiksbergben 1903-ban épült.<sup>31</sup> Az Angliából importált technológia nem volt túl hatékony, de rövidtávú megoldást jelentett. 1914-re körülbelül 300 hulladékégető működik szerte az Egyesült Államokban.

A 10 tonnás polipmarkoló daru mozgatja a 10 ezer köbméteres szemétbunkerből a szemetet az égetőkemencékbe.



Hamar kiderült, hogy az elégetett szemét komoly levegőszennyezést okoz, és a közvélemény hamar az égetők ellen fordult. Az ipar szűrőrendszerekkel és határértékekkel próbált reagálni, de a lakossági ellenállást nem tudták megfordítani. Az égetőket a legszegényebb kerületekbe tervezték, bízva a gyenge civil összefogásban és a gyenge érdekérvényesítő képességben. Ennek ellenére a New Yorkba 1980-as években tervezett 8 hulladékégetőből lakossági ellenállás miatt egy sem épült meg. Kaliforniában a telítődött lerakók problémájának megoldására 34 égető építését tervezték, amik ugyancsak a heves lakossági ellenállás miatt nem valósultak meg. 1992-re az Egyesült Államok szemétének csupán 10%-a került égetésre és 80% került lerakókba.<sup>32</sup> Napjainkban ez az arány égetés szempontjából keveset változott. 12% kerül égetésre vagy energiatermelésre, 54% kerül lerakókba

iii. Az építészet hatása a hulladékhasznosításra

és 34 % kerül újrahasznosításra vagy komposztálásra.<sup>33</sup> Európában az égetők jelentősége a 70-es években kezdett megnőni. Napjainkban 24%-a a szemétnak égetőkben végzi. Németország, Svédország, Belgium, Norvégia, Dánia, Ausztria, Svájc jár az élen, ezekben az országokban a lerakott hulladék 5% alatt van, és az elégetett hulladék mennyisége 30–50% közötti. Ezt a képet árnyalja, hogy a kezeléseik között nem szerepel a hulladékexport, ami 2021-ben az Európai Unióban elérte a 33 millió tonnát. A célállomások Törökország, India, Egyiptom és meglepő módon Svájc.<sup>34</sup>

New York, 60. utca és az East River sarka, szeméttételep (1946)



A városokban az egyéni újrahasználat mellett megjelentek a központosítottabb üzemek. 1898-ban New Yorkban megnyílik a kontinens első újrahasznosítást szolgáló hulladékválogató üzege. A kevert szemétygyűjtéssel és a gyors fogyasztásra épülő termeléssel visszaszorult az újrahasznosítás és az újrahasználat. Időszakonként a gazdasági világválságok okozta szegénység természetesen élesztette újjá a takarékosági megoldásokat. Megjelent a központosított újrahasznosítás és a 60-as években létrejöttek a begyűjtés, szortírozás, tisztítás nagyipari épületei. A lerakók kapacitásának megszűnésével, a lerakás költségeinek a növekedésével és az égetők teljes elutasított-ságával a városok az újrahasznosítással igyekeztek csökkenteni a szemét mennyiségét. Amerikában 1975 és 1980 között 10-ről 5000-re növekedett az újrahasznosító üzemek száma.<sup>35</sup>

A hulladékkezelés lineáris rendszere helyett egy új szemlélet bevezetése van folyamatban, a körkörös gazdaság modellje. Ennek a szemléletnek a sikeréhez nem elegendő a hulladék visszagyűjtése és újrahasznosítása, hanem

iii. Az építészet hatása a hulladékhasznosításra

a termelési módszerek megváltoztatásával már a létrehozáskor tervezni kell az újrahasznosítást, komposztálást, csökkentést. A megelőzéshez a hulladékkezelésnek láthatónak kell lennie, hogy a termelő is szembesüljön a hatásával. Az építészet szerepe azért jelentős, mert a léptékénél fogva látványosan tudja megmutatni a megelőzés és újrahasználat erejét. Sok kicsi tejes flakon megspórolása egyéni szinten nehezen érzékelhető változás, de egy komplett épület megőrzése látványos mennyiség. Ez a takarékoság műemléki épületeknél kevésbé érzékelhető, mert a hozzájuk tapadt kulturális tartalom miatt nem tekintjük szemétnak azokat. Látványosabb a szándék a kevésbé beágyazott ipari épületeknél vagy építményeknél, amiknek már nincs társadalmi és kulturális hasznossága.

A hulladékhasznosításon belül a figyelmemet elsősorban az épületek építészeti, téri sajátosságaira szűkítem, az építészeti tervezés szempontjából érvényes vagy kísérleti megoldásokat gyűjtöm össze.



HULLADÉKHASZNOSÍTÁS PROJEKTLISTA					
	FUNKCIÓ	VIZUÁLIS	INFORMÁCIÓS	HASZNÁLATI	INTEGRÁLT
1.	Vall D'en Joan Landfill, Barcelona	•		•	
2.	The Hiriya Landfill, Tel Aviv	•		•	
3.	Moerenuma Park, Sapporo	•		•	
4.	Frédéric-Back Park, Montreal	•	•	•	•
5.	Tudela-Culip EMF + Ardevol, Cap de Creus	•	•	•	•
6.	Northala Fields Park, London	•		•	
7.	Amager Bakke, Koppenhága	•	•	•	•
8.	Roskilde Waste to Energy Plant, Roskilde	•			
9.	Spittelau Heating Plant, Bécs	•	•		
10.	"MOP" Maishima Incineration Plant, Osaka	•	•		
11.	Maishima Sludge Center, Osaka	•			
12.	Giubiasco Incinerator, Giubiasco	•		•	
13.	Naka Incineration Plant, Hiroshima	•		•	•
14.	Veolia Recycling and Energy Recovery Facility, Leeds	•			
15.	Budapesti Hulladékhasznosító mű, Budapest	•	•		
16.	ROTEB Waste-to-Energy Plant, Rotterdam	•			
17.	Calce Waste-to-Energy Plant, Calce	•			
18.	Rouen Waste Processing Plant, Rouen	•			
19.	Shenzhen waste-to-energy-plant, Shenzhen	•			
20.	Toshima Incineration Plant, Tokió	•		•	•
21.	Meguro Incineration Plant, Tokió	•		•	•
22.	Ariake Incineration Plant Chimney Clock, Tokió	•		•	
23.	Waste Management Complex Forum, Madrid	•	•	•	•
24.	Biomass Heating Facility, Lakeville	•	•		•
25.	Värtan Bioenergy CHP-plant, Stockholm	•			
26.	Biomass Central Heating Plant, Lauterach	•			
27.	Metal Recycling Plant, Pivka	•		•	
28.	Szemléletformáló és Újrahasználati Központ, Budapest	•	•		•
29.	Collection Center for Recyclable Materials, Schweinern	•	•		•

30.	East Side Recycling Center in Iowa City, Iowa	újrahasznosító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
31.	Recycling Plant, Madrid	újrahasznosító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
32.	Composting Plant, Madrid	komposztáló	•	•	•	•	•	•	•	•	•
33.	Biomethanation&Composting Plant, Madrid	komposztáló, metánérőmű	•	•	•	•	•	•	•	•	•
34.	San Claudio, Oviedo	szennyvíztisztító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
35.	Villaperez, Oviedo	szennyvíztisztító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
36.	Solrødgård Water Treatment Plant, Hillerød	vízisztító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
37.	Muttenz Water Treatment Plant, Muttenz	vízisztító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
38.	USCG Water Treatment Facility and Training Center, Petaluma	szennyvíztisztító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
39.	Lagunages De Harnes, Harnes	szennyvíztisztító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
40.	Sechelt Water Resource Centre, Sechelt	szennyvíztisztító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
41.	Csirketelep szennyvíztisztító, Sárvár	szennyvíztisztító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
42.	Sunset Park Material Recovery Facility, New York	újrahasznosító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
43.	Waste Disposal Installation, Delft	újrahasznosító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
44.	Columbia Boulevard Wastewater Treatment Plant, Portland	szennyvíztisztító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
45.	Newtown Creek Wastewater Treatment Plan, Brooklyn	szennyvíztisztító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
46.	Recycling Center, Kalmár	újrahasznosító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
47.	REAL Recycling Center, Lucerne	újrahasznosító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
48.	Feldkirch Recycling Center, Feldkirch	újrahasznosító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
49.	Recycling center – CRM, Baselga de Pine	újrahasznosító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
50.	Recycling center – AMNU, Pergine Valsugana	újrahasznosító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
51.	Wastewater pumping station, Porto Alegre	szennyvíztisztító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
52.	Recycling center of Holding Graz – Berthold, Graz	újrahasznosító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
53.	Milieustraat Recycling Centre, Dordecht	újrahasznosító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
54.	Ressourcenpark Leibnitz, Leibnitz	újrahasznosító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
55.	Local Recycling Centre Nordhavn, Koppenhága	újrahasznosító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
56.	BIG Danish Recycling Centert, Koppenhága	újrahasznosító	•	•	•	•	•	•	•	•	•
57.	Mercat Encants, Barcelona	bolhapiac	•	•	•	•	•	•	•	•	•
58.	Taitoi újrahasznosító központ, Tokió	újrahasznosító kzpt.	•	•	•	•	•	•	•	•	•
59.	Zero Waste Centre in Kamikatsu, Kamikatsu	újrahasznosító kzpt.	•	•	•	•	•	•	•	•	•

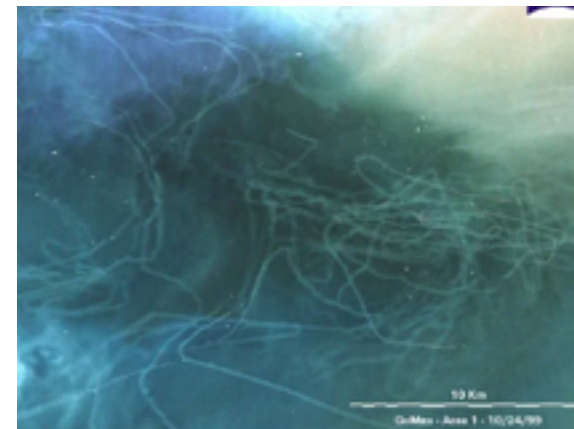
iii. Az építészeti hatása a hulladékhasznosításra

## 2. Hulladéklerakás – Hulladéklerakó területek építészeti átértelmezése

A hulladéklerakók rekultivációja közparkként. Speciális lerakók, atomhulladék tárolók, mint építészeti jelek. Lerakók, mint nyersanyagforrás. Lerakók jelenlegi és jövőbeli átalakulása.

A hulladékkezelés legalacsonyabb szintje a szemét lerakása, deponálása. Az elmúlt évtizedekben két lényegesen új szempont jelent meg a lerakással kapcsolatban. Egyrészt a meglévő lerakókat a városok a terjeszkedéssel lassan közrefogják, a vegyes városi területek miatt a lakóövezetek közelébe kerülnek a kialakult lerakók. A területek felértékelődésével felmerül a lerakók más célra történő hasznosításának lehetősége. Ezt két módon oldják meg: vagy a lerakott szemetet próbálják újrahasznosítani, áthelyezni építési területté változtatva a lerakót, vagy lefedve a deponált szemetet parkként hasznosítják a területet. A másik újkeletű probléma az egyre komplexebb tárgyak és veszélyes anyagok megjelenése. Egyre inkább olyan szemetet termel a társadalom, amelyek lebomlása, eltűnése jelenleg évszázadokig nem látszik megoldhatónak. Az olyan speciális szennyezések mellett, amilyen az űrszemét, a mélytengeri halászat mederkárosítása vagy az óceánokban összegyűlő szemétszigetek, megjelennek az olyan hulladékfajták, amelyek kezelésére csak a deponálás a megoldás. Ilyen speciális lerakók a mérgező, fertőző vagy sugárzó szemeteknek készült építmények.<sup>36</sup>

Részlet a Landsat műholdképeről, Mexikói-öböl (1999 október 10.) Az üledéknyomokban a mélytengeri kotrások nyomai fényes foltokként látszódnak, akár 27 km hosszán. A további fényes foltok rögzített olaj- és gázkitermelési platformok.



iii. Az építészeti hatása a hulladékhasznosításra

Napjainkra a hagyományos hulladéklerakás tarthatatlanná vált, a lerakók megteltek, újak létesítése a lakosság növekedése miatti beépítések miatt szinte lehetetlen. Amikor a területet építési területként akarják használni, akkor a lerakott szemetet el kell szállítani. Sokszor a lerakó felszámolása az építési beruházással összhangban jön létre. Ilyen beruházás volt a Londonba 2012-re tervezett olimpiai stadion, melyet egy hulladéklerakó helyére terveztek. A helyszínről 500 tonna lakossági hulladékot szállítottak el.

Amikor a szemét helyben marad, akkor a rákerülő takaróréteget hasznosítják és alakítják parkká. Nehéz megbecsülni, hogy mennyi parkként rekultivált hulladéklerakó lehet. Az Egyesült Államokban a számuk 250 és 1000 közé tehető. A legnagyobb potenciál a rekreációs átalakításukban az elhelyezkedésük, a méretük és a költséghatékonyságuk.<sup>37</sup> A városi környezethez közel elhelyezkedve, de gazdaságosan nem beépíthető területként potenciális városi parkká alakíthatóak. Előnyük, hogy a kötelező monitorozás miatt folyamatos a fenntartás. Az előnyök mellett vannak hátrányok is. A költséges ártalomcsökkentés mellett is megmarad a környezetszennyezés veszélye. Átadva a területet a városnak, a hozzá kapcsolódó felelősség és költségek lassan kikerülnek az üzemeltető kötelezettségei közül.

A hulladéklerakókon létrehozott parkok tervezését jóval a bezárás előtt el kell kezdeni. A tervezési szakaszban három egyedi kihívás keletkezik. Kettő közülük technikai: a gázképződés, és a terület egyenetlen tömörödése. Metángáz a lezárás után 30 éven túl is keletkezhet. Az első nem korszerű átalakításoknál történtek esetek, amikor a kontrollálatlan gázok spontán belobbantak. Azonban metángáz képződés lehetőség is lehet, újabban igyekeznek hasznosítani és értékesíteni. A talaj egyenetlen tömörödése is okozhat problémát. A terület 20–30 év alatt 5–20%-ot is tömörödhet. Ez nemcsak a monitoring eszközöket veszélyezteti, hanem az új épületek elhelyezését is nehezítik. Pavilonok, vizesblokkok, parki építmények elhelyezése gondos tervezést igényel. Segít az eltemetett lerakó működésének és üzemeltetésének az ismerete. A korszerűbb lerakók „cellás” kialakításúak, a napi hulladéktermelés parcellákban elválasztva, naponta takarva tárolódik, ahol az elválasztó földszalagok meghatározzák a lehetséges telepítések helyeit. De régebbi lerakóknál is lehet találni tervezési területet, mivel gyakran nem az egész terület alatt van szemét. Az épületeknél nehezebb a közművek, öntözőrendszerek telepítése, mert a mozgások ezeket is veszélyeztethetik. A növényállomány gondos megválasztásával elkerülhető az öntözés, aminek előnye, hogy az átmosódó víz mennyiségét sem növeljük mesterségesen.<sup>38</sup> A növényzet

megválasztásánál a másik kritikus feltétel a humuszos talaj biztosítása, ami a lerakók rekultivációjánál az egyik legköltségesebb és legproblematisabb elem.<sup>39</sup> A harmadik szempont a lerakóhoz kapcsolódó negatív emlékezet átformálása, a környező lakosság bevonása. Ezt elsősorban tájépítészeti és építészeti eszközökkel lehet elérni. Segítheti a befogadást, ha a hely története nem tagadásban vagy elhallgatásban jelenik meg, hanem a környezeti tervezés megjelenített része lesz az alatta eltemetett szemét. Az előtervezés nagyban megkönnyítheti a későbbi átalakítást. Az üzemeléssel párhuzamos rekultiváció azért is indokolt, mert az új létesítmények egyre nagyobbak, egyesek 100 éves üzemeltetéssel számolnak. A még üzemelő lerakók fokozatos átalakításának nem csak az lehet az előnye, hogy előre korlátozhatóak és megoldhatóak a mostani rekultivációk nehézségei, hanem egy olyan párhuzamos használat jöhet létre, ahol a növekvő park mellett érzékelhető a szemétermelésünk is.

Az egyik leghíresebb szemétklerakóra épülő park a Momerenuma park, Saporoban. Isamu Noguchi által tervezett szoborpark a földalatti szemetet nem jeleníti meg közvetlenül a felszínen, hanem tájként értelmezi és fedi le. Abból formál dombokat és a felszínen a parkot egy szoborparkként kezeli. Itt a téralkotás elfedi a régi funkciót, az csak a történetben marad fent.

A szaporói egykori szemétklerakó átalakítása 1982-ben kezdődött Isamu Noguchi tervei alapján. A 400 hektáros területen egy mesterséges tájat hozott létre hegycsúcsokból és óriás szobrokból.



A szemétklerakó történetét és utóéletét karakteres tájépítészeti eszközökkel megmutató rekultivációs park a kanadai Parc Frederic – Back Montreálban. A 17,7 hektáros rekultiválandó területen 40 millió tonna szemét utókezelését kellett megoldani. Lemay and Morelli építészek terve 2017-re készült el. A parkhoz kapcsolódik egy újrahászoló központ, a területet őshonos

növényzettel ültették be, de különlegességét az egyedi köztérbútorok adják. A parkban 250 biogáz leválasztó kútból olyan üvegszál-aszfalt foszforeszkáló gömb egységeket terveztek, amelyek alapvetően meghatározzák a tervezett park karakterét. A gömbök nem csak a gázok biztonságos kezelését és a monitorozást teszik lehetővé, hanem sötétedés után zölden foszforeszkáló látványelemként is szolgálnak.

A Frederic Back Park egy 153 hektáros terület, egy közel 30 éven át működő szemétkerakó helyén. A park legkarakteresebb elemei a föld alatti lerakó megfigyelésére tervezett állomások.



Mivel minden szemetet nem lehet elfedni, az eltakaráshoz képest egyre hangsúlyosabb lesz a szemétkerakó, mint önmagában létező táj. A megszokott léptékű lerakók helyett az újak olyan koncentrált, 100 évre tervezett szemétkerakók, amik teljesen átalakítják környezetüket. A nyersanyagkészlet szűkülésével a szemétkerakó, mint egy újkori nyersanyagforrás, bánya jelenik meg.

A hulladéklerakókban végzett bányászat olyan anyagokat is visszanyerhet, mint a fémek, üvegek és műanyagok, amelyek újrahasznosíthatók vagy üzemanyagként felhasználhatók. A Nemzetközi Szilárd Hulladék Szövetség (ISWA) szerint a hulladéklerakók bányászatából származó anyagok hasznosítási aránya 20% és 50% között mozoghat. Becslések szerint az emberiség története során több mint 40 milliárd tonna szilárd hulladék és hasonló mennyiségű ipari, bontási és építési hulladék került lerakásra. Ahogyan fogynak a nyersanyagok, nő az energiaigény, fogy a város körüli terület, egyre hangsúlyosabb lesz a meglévő lerakók kitermelése.<sup>40</sup>

Jelenleg is több százezren élnek szemétkerakókon gyűjtögetésből és a jövőben elképzelhető a lerakók egyre intenzívebb kitermelése. A szemétkerakókon dolgozók gyakran a társadalom periferiáján helyezkednek el, elkülönülve a társadalom többi részétől. Ezt az elzártságot és elutasítottságot több

iii. Az építészet hatása a hulladékhasznosításra

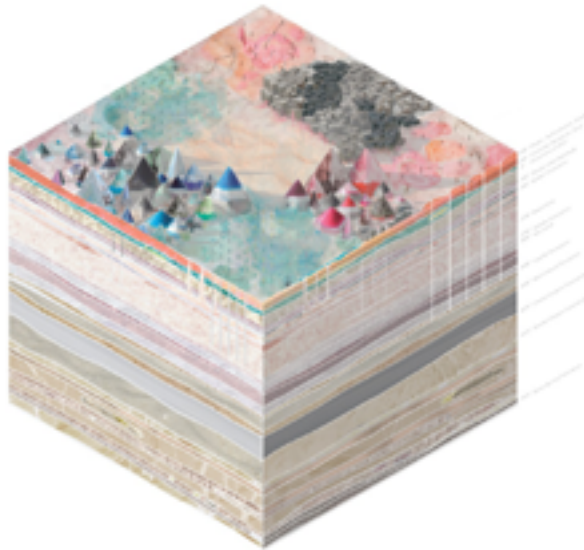
művészeti projekt is feldolgozta, egyes esetekben sajátos büszkeségérzést feltárva. Ilyen típusú belső büszkeséget mutat meg Vic Muniz *Wasteland* című filmje, amely Suelem és Magna történetét meséli el. Mindkét nő hulladékszedő, és büszké a munkájukra. Úgy gondoskodnak családjukról, hogy a szemétkerakó területén szemetet gyűjtögetnek. Úgy élik meg a helyzetüket, hogy az önmagukban becsületet kelt, nem pedig megaláztatást. A nyomor-nyegyedben kevés lehetőség van, sokan prostituáltak lesznek vagy csalók a Copacabanában, esetleg részt vesznek kábítószer-kereskedelemben, de nekik sikerül ebből a körből kilépniük.<sup>41</sup> Ezek a típusú művészeti és szociológiai feltárások nem csak az emberi viszonyok és sorsok megismerésére alkalmasak, hanem a nézőket pozitívan nyitja meg általánosan a hulladékkal kapcsolatban. Megmutatják, hogy a szemét megismerése és elfogadása segíthet a tudatosabb ártalomcsökkentésben.

Vic Muniz *Wasteland* című film plakátjának részlete. A film Brazília szemétkerakóiban élőket mutatja be.



A hulladékbányászat vízióját vázolja fel Dan Weissman diplomamunkájában, ahol vizionálja a kitermeléshez szükséges architektúrát, eltervezi a folyamatok organizációját és jövőjét.<sup>42</sup> Utópisztikus terve egy konkrét lerakóval foglalkozik Michigan mellett. Nemcsak az anyagok kitermelését és mozgatását kell megoldania, hanem a felszabaduló mérgező anyagok és gázok keletkezését is, ezért elképzelése szerint a folyamathoz egyedi épületek és gépek kellenek majd.

iii. Az építészet hatása a hulladékhasznosításra



Peter Ravnborg 2016 egyetemi mestermunkája egy atom hulladéklerakó terve. A dán Risø Research Centre hulladékára keres megoldást. A terv a szociális tagadás helyett megnyitja az épületet és egy bejárható parkként képzelel el.

A lerakók egy speciális válfaja a veszélyes szemétklerakó, aminek problémája napjainkban jelentkezik. Ezeknél nemcsak az a szempont, hogy biztonságosan tárolják a szemetet, hanem hogy miként lehet jelölni az utókor számára a veszélyt. A föld alá ásott nukleáris szemét évezredekig ott marad. Hogyan jelöljük ilyen időtávlatokban a helyet, figyelmeztetve, hogy a föld alatt mi van? Erre a kérdésre kereste a választ egy ötletpályázat, ahol egy atomhulladék lerakó területére olyan víziókat vártak, amik a bezárást követően közel 10000 évig képesek fenntartani a passzív ellenőrzést.<sup>43</sup> Olyan jelet vártak, ami mutatja a jövő nemzedékeinek a föld alatt 2150 láb mélyen fekvő veszélyes szemetet. Az agency-agency architects „Testbed” elnevezésű nyertes terve nem csak egy formai jelölést adott válaszként, hanem egy olyan változó klímakísérelti területté alakította a területet, ahol olyan nyílt végű folyamatokat indít el, amik hosszútávon átalakítják és megjelölik a területet. A nukleáris tároló területén olyan széndioxid megkötési technológiákat alkalmaznának, amelyek a megkötési folyamat során geológiai formákat hoznak létre, amelyek sokszínűségükkel és speciális formáikkal megjelölik az atomhulladék tárolót.

### 3. Hulladék energetikai hasznosítása – Energetikaihasznosító épületek megjelenítésének építészeti eszközei

A lokális technológiai hulladékégetés megjelenése a városokban. Új épülettípus kialakulása. Hulladékégető, mint kulturális épület, vegyes funkció. Biomassza, biogáz erőművek.

Rövidtávon leghatékonyabban a szemét energiaforrásként való hasznosításával lehet kiváltani a lerakást. A régi nevükön hulladékégetők napjainkra hulladékhasznosítókká nemesedtek, de a hatékony ártalomcsökkentés és biztonsági intézkedés ellenére megőrizték pejoratív megítélésüket. Ez a negatív társadalmi kép konfliktust generál, mivel az új hulladékhasznosítókat a gazdasági szempontok mellett környezetvédelmi okok miatt is egyre közelebb hozzák a városokhoz.

A cél, hogy a hulladék beszállításának a távolsága csökkenjen, a termelt energia minél közelebb felhasználható legyen, ami a lakóövezetekhez egyre közelebbi telepítést eredményez. Szakértők szerint az energetikai hasznosítás

5–10 km távolságban tud hatékony lenni, annál távolabb nem gazdaságos és fenntartható. Ez a közelebb tolódás a szemét szállítási távolságának csökkentésével a környezeti terhelést is mérsékli. A lokális hulladékkezelés igénye nemcsak az urbanisztikai következmények miatt indokolja építések bevonását, hanem a társadalmi integrációban is komoly szerepet játszik az alapos építészeti előkészítés és tervezés. Az égetőhöz hozzátartozó kémény negatív asszociációkat generál, annak ellenére, hogy a korszerű üzemekben csak vízgőz távozik, az emberek még mindig az ipari kor levegőszennyezését kapcsolják hozzá. Vannak valós hátrányok is, a szagok, szemétszállítás hatásai mindenképpen érezhetőek, de ezek odafigyeléssel kezelhetőek. A sűrűbb városi környezet komplexebb, térbeli technológiai tervezést igényel. A zöldmezős beruházáshoz képest a telekforma, a környező épületek, közeledési adottságok olyan tényezők, amelyek építészeti közreműködéssel kezelhetőek hatékonyan.

Az energiatermelésre alkalmas hulladékégetők (WTE) építészeti jellegű kérdéseivel a harvardi egyetem építész karán foglalkoztak átfogóan. Megvizsgálták az égetők kialakításának elméleti és gyakorlati hátterét, összegyűjtötték az intézmények megvalósításában résztvevők tapasztalatait és megvizsgálták hallgatói terveken keresztül a hibrid funkciótársítások tipológiáit.<sup>44</sup>

Az építészeti tervezés bekapcsolását a hulladékégetők létrehozásába három különböző léptékbe lehet csoportosítani. A legnagyobb lépték az urbanisztikai lépték, ami magába foglalja az erőmű méretének meghatározását, csatlakozást a környező hulladékgyűjtő megoldásokhoz és energiahálózatokhoz. Közepes léptékben befolyásolható a külső megjelenés, megítélés, optimalizálható a működés, csökkenthető a közvetlen kellemetlen hatások, előtervezhető a működés utáni hasznosítás. Kis léptékben a belső működés alakítható, egyes folyamatok összevonhatóak, rálátás adható a folyamatokra vagy a kémény megformálásával megváltoztathatjuk a láthatóságát az épületnek.

A városi léptékű tervezésnél az erőmű helyének megtalálása a legnagyobb kérdés, amiben legkritikusabb az erőmű mérete. Három kategóriába lehet csoportosítani az égetőket. A kis léptékű átlagban 137 500 tonna szemetet dolgoz fel, a közepes 362 000 tonnát és a legnagyobbak 610 000 tonnát. A budapesti hulladékhasznosító a közepes kategóriába esik. Az erőműként használt égetőknél nemcsak a bemeneti, hanem a kimeneti rész is lényeges.

Az égetők távfűtésre sokkal alkalmasabbak, 85–90 % a hatékonyságuk. Az elektromos áram előállítása nem olyan hatékony 20–30 % között van, de a két funkció együttesen is alkalmazható. A telepítésnél fontos befolyásoló tényező a lakósűrűség. A sűrűn lakott területen a nagyobb erőmű jobban megtérül, mert a szállítási költségek alacsonyabbak és a termelt energia is hatékonyabban hasznosítható. A gyakorlat ezzel ellentmond, a ritkán rakott részekre kerülnek a nagyobb erőművek, annak ellenére, hogy a rájuk alkalmazott környezeti előírások sokkal szigorúbbak.

A közepes léptékű tervezési módszerek az égető közvetlen környezetbe való integrálásával foglalkozik. Ezek olyan megoldások, amik a harvardi hallgatói tervek során kristályosodtak ki, összegezve a főbb beavatkozási pontokat. A hallgatók valós helyszínekre dolgoztak, elavult hulladékégető helyére terveztek újakat. Kísérleteztek azzal, mennyire lehet lesüllyeszteni az épületet a föld alá, csökkentve a léptékét. Hogyan tompítható, fedhető el a kapcsolódó funkciókkal az épület ipari jellege. Tájépítészeti elemekkel hogyan lehet integrálni a környezetbe az épületet. Amíg ezek a megoldások az épület igyekeznek elrejteni, a közösség bevonására is vannak építészeti eszközök, hogy láthatóvá váljon az épület belső működése. Sokféleképpen történhet a látogatók átvezetése az épületen, lényeges az ipari funkció és látogatók szétválasztása. Az, hogy mennyire nyílik meg az épület ipari funkciója, nagyban befolyásolja az elfogadottságát. Az ipari folyamatok szétválasztásával csökken a hatékonyság, de megjelenhetnek egyéb járulékos előnyök. A beérkező hulladék kihelyezésével, a szagok, és zajok eltávolításával csökkenthetőek a közvetlen negatív hatások, miközben az erőmű maradhat a sűrűbben lakott területen. Az épület körüli szél, napfény és egyéb környezeti viszonyok elemzésével és alakításával elősegíthető a hatékonyabb üzemeltetés. Az erőműhöz közvetlenül kapcsolt funkciók segíthetik a hatékony energiaszámítást. Az együttdolgozás is lehet kétirányú, a hibrid funkció felhasználhatja a termelt energiát, de amennyiben nagyobb hulladéktermelő, direktben vissza is szolgáltatja az alapanyagot hozzá.

A kis léptékű megoldások olyan építészeti elemek, amelyek az egész épület egy kis részletét alakítják. A hulladék beérkezését optimalizálva, a fogadóudvart átszervezve, csökkenthető a közvetlen kellemetlen hatás. Az égető leghangsúlyosabb eleménél, a kéménynél lehet cél a totális elrejtés, és a szoborszerű kiemelés is. A belátások keretezése, hangsúlyozása kiemelheti az egyes folyamatokat.

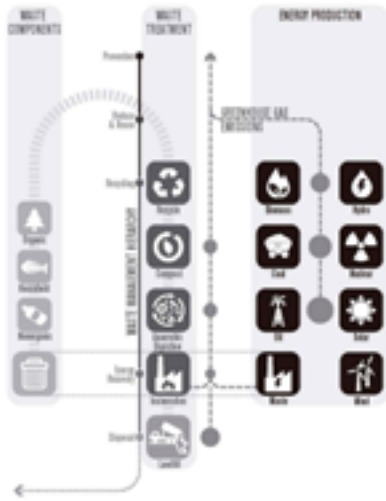




A külső forma újrafogalmazására hazai példa a Budapesti Hulladékégető. A 2002-es felújítás során, sokkal visszafogottabb eszközökkel, új karaktert kapott az épület. A funkció egy látogatóközponttal lett kiegészítve, az épület megtartotta ipari jellegét, de korszerű külsőt kapott.

iii. Az építészet hatása a hulladékhasznosításra

Hulladékégetőknél a legklasszikusabb viselkedés az ipari épület felöltöztetése, identifikációja. Az egyik legelső és legkarakteresebb ilyen példa az 1960-ban épült spittelau-i erőmű modernizációja 1989-ben, ahol Hundertwasser tervei alapján megújították az égető teljes külső megjelenését. A szoborszerű formálás éles kontrasztban van az ipari funkcióval. Az ellentmondásos funkció ellenére az épület napjainkra Bécs egyik építészeti szimbólumává vált.



Hundertwasser másik hulladékégetője Japánban, Osakában épült 2001-ben hasonló elvek alapján. A külső karakter a bécsi külső homlokzati stílushoz kapcsolódik, furcsán összekötve a két épületet. Ez az épület is rendelkezik látogatóközponttal és hasonlóan az európai előzményhez a környezet ikonikus referenciapontja. Mellette épült meg az iszapkezelő központ, ami az iszap újrahasznosítására épült, hogy téglákat, csempeket és padlólapokat állítsanak elő. A két ipari épület a sportolásra szánt sziget két legkarakteresebb épülete.

Ezek a megoldások humanizálhatják az égetőt, de a szemléletformálásra csak korlátozottan alkalmasak. A látogatóközpontok csak korlátozottan fejtik ki a hatásukat, az üzenetük nehezebben épül be a mindennapokba.

Az integráció új formája, amikor középületként kezd működni az ipari épület. A környezetvédelmi központ, látogatóközpont az új létesítményekhez már alaptartozéknak számít, lehetőséget adva, hogy megismerhető legyen a városi működés egyik legfontosabb háttér munkája. Gyakran szinte teljesen független funkciók is megjelennek, amit az energia hasznosítás gazdasági szempontjai is indokolnak. Ha az égetőhöz közvetlenül kapcsolódik valamilyen funkció, akkor a termelt energia sokkal hatékonyabban hasznosítható. Amint középületként jelenik meg az égető, abban a pillanatban sokkal könnyebben lesz befogadható a környező lakosoknak, használóknak. Ez történt az amszterdami BIG épületnél, ahol a hulladékégetők alapvető formáját kihasználva egy mesterséges sípályát hoztak létre. Az Anker Bakke WtE erőmű Dániában egy ipari területen a régi égető helyett, a városközpont közel valósult meg. Az építész tervezők kihasználva a létesítmény

iii. Az építészet hatása a hulladékhasznosításra

adottságait, a 100 méteres toronyhoz kapcsolódóan egy közel 31 000 nm alapterületű sípályát és mászófalat kapcsoltak.<sup>45</sup> Az így létrejövő égető nem csak a sport funkciókkal kapcsolódik össze, hanem egy látványelme is lett a városnak. Az építészek bevonása az előkészítést is segítette. A lakosok várták a sípálya elkészültét, a politikusok hezitálás nélkül álltak be a projekt mögé. Ehhez az elfogadáshoz szükséges, hogy az égető a világ egyik legtisztább erőműve, de az is hozzájárult, hogy ezt az üzenetet építészeti eszközökkel is ki lehetett hangsúlyozni.

Bár a BIG épülete talán a leghíresebb hibrid égetőerőmű, Japánban ez a megoldás már régóta működik. Tokióban az első korszerű erőmű 1982-ben épült fel. A Tokiói 23 erőműből 21 sűrűn lakott városi környezetben működik.<sup>46</sup> Az újrahasznosítással és az hulladékéroművekkel sikerült elérni, hogy 2015-re 11%-ra csökkenjen a lerakókba kerülő szemét mennyisége. Japánban a legtöbb helyen az égetőbe kerülő hulladékot előszelektálják, hogy minél nagyobb része újrahasznosítható legyen és optimalizálják az égetést. Az erőművek működését nemcsak egymással hangolják össze, hanem az újrahasználó és újrahasznosító üzemekkel is. A visszatáplált energia mellett a legtöbbhöz kapcsolódik hibrid funkció.

A tokio-i 21 hulladékégető elhelyezkedése a városon belül, 2018



A biomassza vagy biogáz erőművekhez nem kapcsolódik negatív asszociáció, annak ellenére, hogy itt is a hulladékégetőkhöz hasonló folyamatok zajlanak le. Ezeknek az épületeknek a korszerű építészeti megformálásával megőrizhető ez a pozitív vagy semleges megítélés, lehetővé téve, hogy ez a korszerű energiahasznosítás minél szélesebb körben elterjedjen.

iii. Az építészet hatása a hulladékhasznosításra

A biomassza elsősorban városon kívül termelődik, ott hasznosítható hatékonyan. Optimálisan a természet és felhasználás határán találja meg a helyét. A lauterach-i biomassza erőmű Ausztriában a helyi faaprítékokat használja tüzelőnek. Homlokzatát a helyi fűrészüzemekből származó fenyőhulladékkal borították. A durván fűrészelt, kéreggel borított éleik durva, véletlenszerűnek tűnő textúrát adnak a homlokzatnak, amely kifejezi a biomassza fűtőmű elhelyezkedését a természet és a technológia határán.

Lauterach biomassza erőmű (Cukrowicz Nachbauer Architekten)



A világ egyik legnagyobb biomassza erőműve a Värtan Bioenergy CHP-plant Stockholmban. Itt az erőmű a városba került, a biomassza erőmű a lakóépületek közelében, a kikötőhöz kapcsolódóan jött létre. A közeli gyár fahulladékát hasznosítja, amivel a környező lakások 80%-ának a fűtését biztosítja. A kikötőből hatékonyan lehet ellátni a létesítményt tüzelővel, és a városi központi pozíció optimális energia-leadást eredményez. Az épület megjelenése nem az ipari funkcióhoz igazodott, hanem sokkal inkább középületként lett megfogalmazva, integrálva az épületet a város látképébe.

iii. Az építészet hatása a hulladékhasznosításra

#### 4. Újrahasznosítás – Az újrahasznosítás begyűjtőpontjainak építészeti megfogalmazása

Az újrahasznosítás gyűjtőhelyei, mint városi találkozási pontok. Újrahasznosítási központok, lokális hulladékfeldolgozás. Városi szennyvíztisztító telepek.

A központilag szervezett újrahasznosítással megjelentek a kapcsolódó speciális épületek. A begyűjtőhelyek, az átrakodó és szortírozó állomások. A begyűjtőhelyek, hulladékudvarok azok a pontok, ahol közvetlen kapcsolat van a várossal, és annak lakóival. Ezek többsége a városon belül kap helyet, közel a keletkezési helyéhez. A begyűjtők helyi kis településközpontokká válnak. Igény lesz a rendezettség és a szervezettség, amit az építészeti eszközökkel is szükséges koordinálni, hangsúlyozni. Számos ismeretterjesztő egyéb funkció kapcsolódik ezekhez az építményekhez is.<sup>47</sup> A vidéki területeken nagyobb régiók központjaivá nőnek ki, ami a rendszeres használat miatt a környező települések lakóinak találkozó-pontja lehet.

A koppenhágai újrahasznosító központ egy parkoló földszintjén kapott helyet. Az újrahasznosítás mellett, javító foglalkozásoknak, ócskapiacnak ad helyet. A hulladék szortírozását egy látványos anyagfal segíti. Az egyes szelektáló helyiségeket a falban megmutatott hulladékfajták jelölik. A begyűjtési pont egy új építésű területen található, városi épületek között.



Újrahasznosító központ, Nordhavn, Copenhagen. 2020 (Per Hagemann Rådgivende Ingeniører ApS)

iii. Az építészet hatása a hulladékhasznosításra

A madridi újrahasznosító központot az Ábalos & Herreros építésziroda tervezte. Kihasnálva a topográfiai viszonyokat a hulladék mozgatása elsősorban gravitációsan megoldható. A keletkezett komposztot a zöldtetőn hasznosítják. Jelenleg is vannak a közönség számára szánt területei, de az életútját eredetileg 25 évre tervezték. Utána máshova átköltöztethető lenne (fém szerkezet és újrahasznosított polikarbonát) vagy az egész épület kulturális funkciót kaphatna. A 2000-ben létesített épület mai napig újrahasznosító központként üzemel, a közeljövőben jár le a tervezett 25 év, és ekkor dől el, hogy a funkció tovább működik, vagy átköltözik máshova.



Refuse Treatment Center, Madrid 2000 (Ábalos & Herreros Ángel Jaramillo)

A víz helyben tartása is egyre lényegesebb szempont, igény van a lokális szennyvíztisztításra, aminek egyik úttörője a magyar alapítású Organica cég. Ilyen technológiával működik 2012 óta a Dél-Pesti Szennyvíztisztító telep. A szennyvíztisztító telepei üvegházakként működnek. A "durva" tisztítás a pincszinten történik, a felső világos üvegházban gyökérszűrés technikával különböző növények tisztítják a vizet. A technológia csökkenti a hagyományos tisztítókhoz képest a szag és zajhatásokat. Az eljárás során 2000–3000 élő organizmus kiválasztja és semlegesíti a szennyező anyagokat. A tisztításban kagylók, csigák és halak is részt vesznek. A tisztítási hatások magas, és az üzemeltetési költségük is alacsonyabb, mint a hagyományos rendszereknek.

iii. Az építészet hatása a hulladékhasznosításra

A városi szövetbe illesztés többet kíván, mint egy szennyvízkezelési mérnöki munka, szükség van a várostervezési, építészeti, esztétikai és szociológiai szempontok érvényesítésére is.<sup>48</sup>

Az üvegházás tisztítás a nagyobb területet igénylő tájléptékű gyökérszónás tisztítást koncentrálna kis alapterületre, városba integrálható módon. A kanadai Sechelt Water Resource Center (SWRC) víz-újrahasznosítási folyamat történetét meséli el: Az elsődleges kezelést követően a növények gyökerei – a paradicsomtól a zsurlóig – ideális környezetet biztosítanak a hasznos baktériumok számára a szennyeződések lebontásához. A vizet UV-fényen vezetik át, hogy minimálisra csökkentsék a kórokozókat, mielőtt az iparba kerülne. Az épület kialakítása gravitációs úton biztosítja a víz mozgását.

Sechelt Water Resource Centre 2015  
(PUBLIC Architecture + Communication)



A nagy területen történő tisztítások hasonlítanak a rekultivált hulladéklerakókhoz, városi parkként működnek, azzal a lényeges különbséggel, hogy a parkban egy működő létesítmény ismerhető meg. Languages de Harnes projekt 2005-ből a szennyvíz utókezelését gyökérszónás technikával kezeli, a vizes élőhelyen egy természeti környezetet és parkot hozva létre. Kialakításuk elsősorban tájépítészeti feladat, kevés épített elemmel.

## 5. Újrahasználat – Az újrahasználat, javítás központjainak középület jellegű kialakításai.

Az újrahasználati hulladék központok a javítás központjai. A hulladékkal kapcsolatos funkciók városi összeszervezése. Hulladék központok mint közösségi találkozóhelyek.

A városi központokba telepített Újrahasználati központok (reuse center), létjogosultsága elsősorban a sűrűn lakott területeken kapnak létjogosultságot. Legkorábbi példák Japánban jelentek meg, ahol a sűrű beépítettség miatt a központok városi, koncentrált területekre kerültek. Elsődleges funkciója a helyben begyűjtött tárgyak javítása és újra eladása, de gyakran egybe kötik újrahasznosított anyagok begyűjtésével is. Ehhez a funkcióhoz kapcsolódnak a kulturális, ismeretterjesztő funkciók, középületként újradefiniálva az épületet. Lényegük, hogy a javító műhelyek, a boltok és a begyűjtés egy komplex épületben koncentrálódik, egyfajta városi hulladékplázát hozva létre. A használt tárgyakat a boltban olyan pozícióba kerülnek, ami felértékeli azokat, és szinte az új tárgyak szintjére emeli. A cél a minőség biztosítása és a másodkézből kapott tárgyak presztisének visszaállítása.

Japánban, Tokióban a Taitoi újrahasznosító központnak egy 8 emeletes, közel 2600 m<sup>2</sup> alapterületű épületet építettek. Az ismeretterjesztés mellett, újrahasználó és újrahasznosító központként is működik. A 1992–93-ban épült épületben helyet kap bicikli javító műhely, használt ruha és könyvbolt. Az újrahasznosító központ egy épületegyüttesként épült a helyi közösségi házzal és múzeummal. A Meguro folyó köré szervezve egy központot hoztak létre. A közeli hulladékhasznosító fűti a középületeket. Az újrahasználó központban javítanak bútorokat, ruhákat. Az épületet két részre bontották. A föld alatt találhatóak a műhelyek, az újrahasznosító pláza és a föld felszíne fölött az idősellátásnak alakítottak ki tereket.<sup>49</sup>



Kikikatsu városa dél Japánban kitzte magának, hogy megszünteti a helyi szemétermelést. A régi hulladékszortírozót felújítva egy kis helyi központot hoztak létre. A szemetet 45 kategória szerint szortírozzák, és jelenleg az újrahasznosítási arányuk 80% felett van. A gyűjtés és újrahasznosítás mellett természetesen itt is megjelenik a szemléletformálás. A központ a széleskörű népszerűsítő kampánnak köszönhetően a közel 1500 fős település szociális központjává vált. Itt találkoznak az idősebb és fiatalabb lakosok, és beszédbe elegyednek, ismerkednek.



Az újrahasználat egy hagyományos kerete a bolhapiac. A hagyományosabb piacoktól az különbözteti meg, hogy nyitott, informális keretei vannak, a boxos kipakolós rendszer helyett általában spontán módon, közterületeken alakul ki.



A barcelonai bolhapiacot a környezethez kellett igazítani, annak felértékelődésével új formát kerestek neki. Az építészek, Fermín Vázquez Arquitectos, olyan megoldást kerestek, ami megtartotta a piac eredeti karakterét. A szinteket utcászerű födémekekkel összekötve egy olyan nyitott közteret hoztak létre, ami meghagyta a használat kötetlen jellegét. A legkarakteresebb elem a területet lefedő hatalmas tető, ami messziről felismerhetővé teszi a piacot, csillogó acél felületével visszatükrözi az alatta folyó piacozást.

### iii. Fejezet Források

- 26 Massaro, 2018
- 27 Szelektálók, 2023
- 28 Sallay, 2003
- 29 Harnik, Taylor & Welle, 2006
- 30 Sallay, 2003
- 31 Waste-to-energy, 2023
- 32 Heather, 2005
- 33 Kara, Villoria, & Georgoulis, 2017
- 34 Hulladékkezelés az EU-ban: trendek és statisztikák (infografika), 2023
- 35 Heather, 2005
- 36 Oroszlány, Újrahasznált és újrahasznosított építőanyagok, 2009
- 37 Harnik, Taylor & Welle, 2006
- 38 Harnik, Taylor & Welle, 2006
- 39 Köztisztasági Egyesülés, 2003
- 40 Woimacorporation, 2023
- 41 Müller, 2023
- 42 Weissman, 2020
- 43 Arch Out Loud, 2023
- 44 Kara, Villoria, & Georgoulis, 2017
- 45 Kara, Villoria, & Georgoulis, 2017
- 46 Tokyo Model (Overview), 2023
- 47 Nobile, 2018
- 48 Gaál & Dr. Késmárki-Gally, 2017
- 49 Katsuhiko, 2000

# Tézisek 1-3.

• •

• •

• •

• •

## 1. TÉZIS

**A lakókörnyezetekhez közeli hulladékkezelő épületeknél az ipari folyamatok optimalizálása mellett nagy hangsúlyt kell fektetni a létesítmények lokális társadalmi környezetbe való integrálására, amely az építész tervezői feladat.**

A hulladékhasznosítás épületei egyre közelebb kerülnek a városokhoz, a lakóövezetekhez. Vagy a város növi körbe a létesítményt, vagy a lokális működés szükségessége kényszeríti ki a vegyes városi területeket. Az ilyen ipari épületek lakókörnyezetbe történő telepítése az építészek tervezésbe való korai bevonásával tud sikeres lenni. Az építészeknek már a helyszín kiválasztásától kezdve részt kell venni a folyamatban, hogy a hagyományos tervezési szempontok mellett érvényesíteni tudjanak szociális, városszerkezeti és további építészeti szempontokat is, amelyek a speciális funkció okán merülnek fel. Ez az együttműködés segíti a létesítmény nagyobb elfogadottságát, amely ígylehetőséget ad a hulladékkezelés lokális megoldásainak népszerűsítésében.

## 2. TÉZIS

**A hulladékhasznosítás folyamatainak láthatóvá tételével hatékonyabban tudja bevonni az embereket a probléma kezelésébe. A láthatóságot a leghatásosabban építészeti eszközökkel lehet elérni, megmutatva a hulladékkezelés folyamatait.**

A fogyasztói társadalom az utólagos kezelési folyamatokat igyekezett láthatatlanná tenni, a fogyasztótól területileg is eltávolítani. A fenntarthatóbb, tudatosabb fogyasztás szükségessé teszi a hulladékkezelés folyamatainak és következményeinek megmutatását, a használók bevonását. A láthatóság építészeti eszközeilehetnek: a szemét keletkezéséhez vagy kezeléséhez kapcsolódó kihívások vizuális megjelenítése; az épület egyes részeinek bejárhatósága; a létesítmény külső megjelenésnek minőségi, középület igény szintű tervezése. Ezek az építészeti eszközök nem csak az elfogadást tudják erősíteni, hanem átalakítják a szeméthez való viszonyunkat is.

### 3. TÉZIS

**A hulladékhasznosítás ipari épületeit más, publikus funkciókkal társítván növelhetjük a hulladék újrahasznosítás hatékonyságát és az ilyen jellegű épületek társadalmi elfogadottságát.**

A hulladékhasznosítás létesítményei egyre gyakrabban kapcsolódnak más funkciókhoz. Az egyre nyitottabb működés magával hozza látogatóközpontok, múzeumok vagy közösségi központok létrejöttét. Az épületek rendszeres használata miatt városközpontokká nőhetik ki magukat. A kapcsolatot indokolhatja gazdasági racionalitás is, a termelt energia hatékony felhasználása. Ezekkel a kapcsolt funkciókkal egy olyan vegyes funkciójú épület jön létre, ahol az ipari és publikus funkciók egyszerre jelennek meg.











#### iv. A hulladék hatása az építészeti tervezésre

- Ez a fejezet építészeti példákon keresztül mutatja be, hogy a hulladék vagy annak problematikája hogyan jelenhet meg a tervezés során. A leggyakoribb felhasználás a hulladék másodnyersanyagként való betervezése, aminek elsődlegesen fenntarthatósági jelentősége van. Az összegyűjtött példák többsége ezen az elsődleges újrahasználaton túl többet szeretne, valamilyen módon értelmezi a hulladékot, építészeti eszközként használja. A tárgyak és így az épületek is egy lineáris életutat futnak be: nyersanyagból a tervezés és gyártás során használati tárgyak lesznek, amik idővel elhasználódnak és szemét lesz belőlük. A hulladékgazdálkodás és megelőzés ezt a folyamatot igyekszik elnyújtani, a végén keletkező hulladékot csökkenteni. Az építészeti tervezéssel is bele tudunk avatkozni az épületek életútjának szakaszaiba, minden egyes periódusban különféleképpen befolyásolva a hulladék mennyiségét vagy megítélését. Ezek az alternatív építészeti beavatkozások, jellegükben sokban hasonlítanak a hagyományos hulladékkezelési megoldásokhoz, de elsősorban egyedi tervezői szempontból foglalkoznak a szeméttel. Jelentőségük a szemléletformálásban mérhető a legjobban. A különböző projektek egyszerre több tervezési szándékot is megjeleníthetnek, a kategóriák között lehetnek átfedések. Ezeket a tervezői megközelítéseket alfejezetenként fejtem ki.

●

●

TERVEZÉS PROJEKTLISTA	REDUKÁLÁS	TÖRTÉNET	TEXTÚRA	MEGHOSSZABBÍTÁS	ELŐREGONDOLÁS
1. Ross Langdon, Uganda		•			•
2. D.I.R.T., Massachusetts	•				
3. D.I.R.T., Pennsylvania	•	•			
4. HILLWORK, Auburn	•	•			
5. BLDGS, Atlanta				•	
6. ROTOR, Ghent		•		•	
7. ROTOR, Párizs	•				•
8. ROTOR, Antwerpen	•				
9. Tracklebox kiosk, New York		•	•		
10. Tracklebox shop, New York			•		
11. Rural Studio (Glass), AL			•		
12. Rural Studio (Carpet), AL			•		
13. Rural Studio (Tower), AL	•	•		•	•
14. Rural Studio (Barrel), AL			•		
15. Rural Studio (Library), AL				•	
16. Rural Studio (Biennale), Velence					•
17. Rural Studio (Biennale), Milánó		•			•
18. UMIINES, USA			•		
19. Muurbloei, Eindhoven					•
20. BeitLine, Atlanta				•	
21. High Line, New York				•	
22. Ningbo History Museum, Ningbo		•	•		

## 1. Alternatív tervezői módszerek a bontási hulladék kezelésére – redukálás

A tervezés a hulladék keletkezésére a hagyományos kezelési rendszerekkel szemben alternatív megoldást javasol. Itt a tervező a tárgy életútjának legvégén kapcsolódik be a folyamatba, amikor az már értéktelen és az ártalmatlanítandó hulladékot csökkenti építészeti eszközökkel.

A hulladékpiramisban ez a tervezői beavatkozás leginkább a legegyszerűbb megoldásnak, a lerakásnak felel meg. Hatása mégis jelentős, mert az rengeteg építési hulladékra hatékonyan hívja fel a figyelmet. A bontás mérnöki folyamatát értelmezi át tervezői szempontból. A felesleges, hulladék épületek elbontása a gyakorlatban egy új építés előtti előkészítés. A régi épületet minél rövidebb idő alatt bontják el, és a szemetet ömlesztve szállítják el. Ennél a tervezői módszernél a régi épület értéktelenné válása és elbontása előtt lép be a tervező, az új épület megépítése előtt. Tulajdonképpen az új épület tervezési folyamata is megváltozik, belép egy új tervezési fázis, a helyszín előkészítése, a meglévő bontandó épületek bontásának megtervezése, elsődlegesen az újrahasználát és újrahasznosítás optimalizálásával. Ennek a tervezési szakasznak a bonyolultsága és hangsúlya legalább akkora teret kaphat, mint a tényleges új épület megtervezése. Az elbontásnak a megtervezése és precíz organizálása lényegesen meghosszabbítja a kivitelezési folyamatot, ezért erős megrendelői szándék szükséges hozzá, vagy szigorú hatósági szabályozás.

A ROTOR Stúdió az épületek bontásába kapcsolódik be, igyekezve minél több anyagot megmenteni és újrahasznosítani. Egyrészt az átalakítások során a helyi adottságokból kiindulva igyekeznek minimális módosításokkal kiszorgálni az új funkciót. Ezzel csökkentik az elbontandó és beépítendő anyagokat is. Másrészt nagyobb építkezésekről begyűjtenek építőanyagokat és eladják újrahasználatra. Olyan anyagokkal foglalkoznak, amelyek jól és gyorsan eltávolíthatóak, később jól tervezhetően tovább használhatóak. A helyszínen ilyen speciális, precíz bontásra kevés idő jut, a szerződött kivitelezési idő nem csúszhat. Ezért gondos előkészítés után, koncentráltan történik az értékes és

felhasznált alapanyagok gyűjtése. Konferenciákon, kiállításokon, kutatáson keresztül is foglalkoznak a tervezéssel, az anyagok felhasználásával, a hulladék fogalmával.

A Lafayette számára egy meglévő épületet alakítottak át kiállítótérre. Az adottságokból kiindulva minél több mindent hagytak az eredeti formájában és kis módosításokkal igazították az új funkcióhoz. Az egyik szobában a meglévő álmennyezet nekifutott az ablakoknak. A meglévő álmennyezetet megemelve, hozzáigazították az ablakmagassághoz, így egy ferde födémeket hozva létre. Ezzel a nyomott helyiség úgy kapott izgalmas új dinamikát, hogy szinte minimális bontás történt, minden régi tárgyat felhasználták.

Épületalakítás a Galerías Lafayette Alapítvány központjában (Rotor)



Ezek a kis léptékű tervezési módszerek csak helyszíni munkával, sok spontán megoldással megvalósíthatóak. Egy kivitelező sem vállalja a bizonytalan megvalósítást, a hiba lehetőségét. Ezért leggyakrabban színházi díszlettervezőkkel, filmesekkel dolgoznak, akik hozzászoktak az intenzív, feszített munkatempóhoz. A kezdeti kísérleti projektek után nagyberuházásokban is részt vesznek, kizárólag az újrahasználatos anyagokra koncentrálnak, a bontás megtervezésével. Feltérképezik a lehetséges használható anyagokat, megadják azoknak a szakszerű bontását és bemodellezve segítik a tervezők munkáját az újratervezésben.

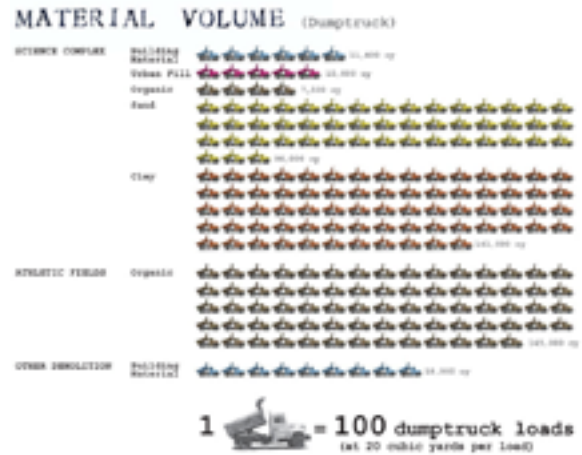
David Hill egy elhagyott alabamai műhelyépületet alakított családi házzá, igyekezve minél több elbontott anyagot helyben visszaépíteni. A helyben kitermelt anyagokat használta újra, úgy bontva azokat, hogy ne hulladékként végezzék. Az anyagok későbbi beépítése gondosan megtervezett bontást

feltételezett. Az építőanyagokat olyan méretben, olyan technológiával kellett kitermelni, hogy a tervezett funkciót elássák és a design követelményeket is teljesítsék. Nemcsak a felújított épület folytatja a múltat, hanem a kiegészítő elemek is tovább élnek beépítés után.

Building Renovation + Site Design, Auburn, Alabama, 2010-2012 (Hillworks)



A D.I.R.T. Studio (Dump It Right There) már nevében deklarálja a szemléletét. A Harvard campusának bővítésére készítettek egy koncepciót 2007-ben, amelynek célja, hogy az építkezések során keletkező hulladékot és kitermelt földet helyben kezelje. Elsődleges céljuk az volt, hogy csökkentsék a várható irgalmatlan anyagmozgatás környezeti hatásait. Ezzel párhuzamosan szeretnék volna a helyi Alliston közösséget bevonni az átalakításokba. A koncepció szerint helyben helyezik el az elbontott épületek maradványait, és a fennmaradó, megmozgatott termőföldet is felhasználják. Az organizációhoz, az autópályához és vasúti sínekhez közel egy meglévő parkoló területén hozták létre a terv szerint egy „talajgyárat”, ahol az anyagmozgatások történhetnek. Az északi sportpályákon kitermelt használható földet ott deponálták volna, a bontási hulladékot alapozáshoz használva. A két terület közötti anyagmozgatáshoz egy ismét üzembe helyezett vasúti sínpartot használtak volna. A talajcsere megtörténte után visszaállították volna a sportpályákat, és parkosították volna a vasútvonalat. A tervben az elképzelés a teljes beruházást úgy organizálja, ütemezi, hogy a keletkező hulladékok kezelése minél kisebb mozgatással történjen, az elszállítandó hulladék mennyisége csökkenjen. Az elhelyezés helyben tartásával elkerüli, hogy a teljes építési törmelék a szomszédos kertvároson keresztül kelljen elszállítani. A koncepció, bár nem valósult meg, de lehetőséget biztosított egy új szemlélet bemutatására, és más projektek előkészítésére.



Post-Industrial Groundwork  
Boston, Massachusetts, 2007  
(D.I.R.T Studio)

Az Antwerpenben 2013-ban megvalósult tájépítészeti projektbe a tervezés közben vonták be a ROTOR csoportot. Egy nagyjából 100.000 m<sup>2</sup> területű, cca. 1 km hosszúságú revitalizációs terület tervezésébe kapcsolódtak be. A város eredetileg üzleti negyedet szeretett volna, de a helyi közösségek meggyőzték a döntéshozókat, hogy városi park jöjjön létre. A ROTOR tervezői a Technum tervezőirodával közösen, helyiek bevonásával a bontások, terepmunkák hulladékát igyekeztek helyben tartani. A kitermelt földből egy dombocskát hoztak létre, a felbontott betonelemeket a park egyéb részein hasznosították újra. A terület eredeti karakterét, a nyitott, átlátható tereket igyekeztek megtartani. A tér két legkarakteresebb eleme a mesterséges domb és egy egyenes, gyalogos, biciklis ösvény sima, új beton burkolattal.

A D.I.R.T. Studio egyik legteljesebben megvalósult terve a philadelphiai kikötő együttes revitalizációja. A tervezést a terület feltérképezésével, elemzésével kezdték. A területen dokumentálták az ipari tevékenység megmaradt nyomait, feltárásokat készítettek a pontos rétegrendek meghatározásához.

Úgy tekintettek az ipari területre, mintha egy értékes régészeti lelőhely lenne. Bontási terv helyett értékmentési stratégiát dolgoztak ki. Julie Bargmann azt vallja, hogy akvarell masterplan-ek helyett akcióterveket kell készíteni a mai tájépítésznek. League Island a közel 150 éves történetével az Egyesült Államok egyik legrégebbi haditengerészeti kikötője, ahol számos hadihajót szereltek össze. Az Urban Outfitters (URBN) ide költöztette egyik központját. Az irodaközpont helyett azonban Julie Bargmann mindig is egy parkként tekintett a területre. A bontásokat gondosan megtervezték, az alapanyagokat minőségük szerint szortírozták. A hasonló tervezésekhez képest nagy különbség, hogy a tervezők mindent értéknek tekintenek, igyekeznek eredeti formájában megőrizni a területet, leginkább csak kiegészítve azt. A kivitelezővel teljes összhangban történt a bontás. A visszaépített beton és törmelékanyaggal közel 37 kamionnyi bontási hulladék elszállítását és elhelyezését spórolták meg. Az anyagok helyben hagyásával megőrizték az egykori ipari tevékenység nyomait.



Urban Outfitters Headquarters  
Philadelphia, Pennsylvania 2005-2011  
(D.I.R.T Studio)

A tervezett bontás nem csak nagyvárosi, ipari területen működhet. A spanyol Cap de Creus Nemzeti Parkon belüli Tudela-Culip (Club Med) terület újrahasználatára az EMF tájépítész csoport és az Ardèvol építész iroda sok más szereplő bevonásával komplex rehabilitációs tervet készített. Az elhagyott 90 hektáros üdülőterületen több mint 400 üres nyaraló volt, amit a terület természetvédelmi területté nyilvánítása után visszaadtak a természetnek. Itt a projekt megkezdésekor egy komplex bontási tervvel indult a tervezés, a legapróbb egységekig megtervezték a természet visszaállítását.

Nemcsak az épített elemek osztályozott szétszedését és lehetőség szerinti helyben használatát találták ki, hanem az invazív növényzet teljes kiirtását és őshonos fajokra cserélését is gondosan megtervezték. Növényekre nem szoktunk szemétként vagy hulladékként tekinteni, de egy természetvédelmi területen egyértelműen ebbe a kategóriába esnek. A közel 50 specialista bevonásával sikerült visszaállítani egy természetes tájat, a szükséges minimális épített elemet helyben hagyva.

Ezek a típusú tervezések a hagyományos bontási tervek helyett egy akciótervben gondolkoznak a meglévő anyagokról készített olyan értékjegyzékkel, ami alapján rendszerezhető, szortírozható és minimalizálható az átalakítás során hulladékba kerülő anyagmennyiség. Ennek a megközelítésnek az egyik alapja, hogy a tájat és területet nem kiindulási alapadatnak tekinti, hanem annak egy folytonos történetébe próbál bekapcsolódni, és azt a történetet folytatni.

## 2. **A hulladék múltbéli jelentésének felhasználása a tervezés során – történet**

A régi, nem használt tárgyakhoz rengeteg jelentés kapcsolódik. Idővel ezek a jelentések, emlékek elkopnak, felerősödnek, átalakulnak. A tervező a tárgy vagy anyag használatának múltbéli történetét használja fel egy új kontextusban. A szemétté váló anyag vagy épület újrahaználatával ezt a jelentést beépítheti a tervező az új tárgy további életébe.

Ezeknél az újrahaználatoknál, újrahaznosításoknál a tervezés során hangsúlyos szerepet kap a régiség mint értéknek a használata. A tárgyak, anyagok, épületek használata során a történetük hozzátapad az anyagokhoz. Nem csak a külső megjelenésükben hordozzák az időbeliséget, de magához a tárgyhoz is ragadhat kulturális jelentéstartalom. Amikor ilyen anyagok jelennek meg a tervezésben, megtartható az anyagok kopottas használt, megjelenése, tudatosan megjeleníthetőek a hibás részek. A tervezésnél szándék az elhasznátság, újrahaznosítás, újrahaználat megjelenítése és a régi történet bevonása az új alkotás értelmezésébe. Mivel ezek a jelentések nagyon specifikusan kötődnek az adott tárgyhoz, ezért egyedi tervezési produktumként használhatóak fel. Leginkább művészeti, performatív, figyelemfelkeltő értékkel bírnak.

A Tacklebox iroda 2012-ben egy boltot és egy kioszkot készített egy kozmetikai cégnek, amelyik éppen akkor terjeszkedett Európából Amerikába. Mindkét bolt a hulladékpapírt használja, de teljesen más minőségben. „Az Aesop kozmetikai cég közel huszonöt éve született. (...) Az első három New York-i boltjuk tervezéséhez Jeremy Barbou építész (Tacklebox) keresték meg. A boltok arculatának vezérfonala az újságpapír lett. Az újságpapírt rövid élete, mulandósága összeköti a kozmetikai termékekkel.”<sup>50</sup> A kioszk bútorzata tömbösített New York Times-okból készült. A tervezők két jelentést adtak hozzá a termékhez. Egyrészt az újrahaznosítás által a környezettudatosságot sugallták. Másrészt „a precizitást, a kiszámítható minőséget, a termékhűséget a New York Times kapcsolta össze a kozmetikum márkával. A napilap közel 160 éves történelmével, 106 Pulitzer díjával egy a vásárlók

által jól ismert kontextusba helyezi az új terméket New Yorkban.”<sup>50</sup> A tervezők felruházták a kioskot egy olyan történettel, amely időbeliséget adott a piacon teljesen újonnan megjelent termékhez.

Aesop kiosk Grand Central (Tacklebox)



A másik boltjuk az Elizabeth Street-en egy elegánsabb üzlet. Itt is az újságpapír volt az alapanyag, de sokkal visszafogottabban használták. Nem jelenik meg egyértelműen az újság jelentése, mint a Grand Central állomáson, hanem inkább felületként használják a papírt. „A 2800 újságpapírbólát tovább aprították, és az így keletkezett 400 000 vékony csík adja a polcok és a termékek háttérét. Az így kialakult felület azonos hangsúlyt kap, mint a többi anyag, nem dominál a papír. A két legnagyobb felületet a szürke újság és a fehérre festett téglafal adja. A belső térbe helyezett bútorok papír tömegét világos tölgy keretezi.”<sup>50</sup>

Az újságpapír itt építőanyagként szerepel, elveszti a történetét, jelentését, megmarad az újrahasznosítás, mint környezettudatos üzenet.

Nem csak a tárgyakhoz tapadt történetet lehet használni a tervezésben. Az épületnél gyakran a patina, régiség, régiesség, romosság romantikájának motívuma dominál. A használaton kívüli épületek, tárgyak gyakran hordoznak nosztalgikus érzéseket. De a tervező tudatosan is megmutathat, kihangsúlyozhat az épülethez kapcsolódó történeteket. A ROTOR Studio „White Out” munkája Ghent-ben, Belgiumban egy épület történetének, múltjának

darabjait hangsúlyozza ki, meséli el. Sarah Melsens és Roberta Gigante művész hívta meg a ROTOR csoportot, hogy vegyenek részt Ghent-ben egy ipari épület átalakításában. Az eredeti elképzelés szerint a kikötői homok- és sóderraktárként használt épületeket tető nélkül, egyszerűen fehérre festve, kiállítótérként használták volna. A ROTOR csoport ezt az alapkoncepciót kiegészítve 36 pontot jelölt meg, ahol a fehér festést elhagyták, a régi használat emlékeit. Növényeket, történeti emlékeket, grafitiket tartottak meg, elmesélve az épület egykori történetét.

Savannah Bandas, South Western Uganda, 2012 (Ross Langdon)



A tárgyak újrahasznosítása egy tágabb, társadalmi történethez is tud kapcsolódni. Ross Langdon ugandai tervénél az új épület fedéséhez a környező települések felújított lakóházainak és iskolájának elbontott fedéseit használták. Ezzel a gesztussal sikerült bevonni a környék lakóit a projektbe, és az újrahasznosítással továbbmesélni a környék történetét. Azzal a döntéssel, hogy a lakóházak és az iskola kapta az új fedést és a turisztikai új épület a régit, szociális jelentést is kapott az épület. A hagyományos építészeti szempontok mellett, amilyen a fenntarthatóság vagy hogy ne csillogjon a természetvédelmi területen az új tető, sikerült a régi anyagok használatával a környező emberek történetét is megmutatni az új épületben.<sup>51</sup>



### 3. Az újrahasznosítás mint design elem, a hiba mint érték – textúra

Ezekben az építészeti munkákban a szemét elsősorban vizuális elemként kerül felhasználásra, textúraként jelenik meg. Ez az esztétikai érték ezekben az esetekben a szemét sorolásából és a hiba szépségéből fakad. Tudatos szándék az elhasználtság, újrahasznosítás, újrahasználat megjelenítése, a kopottas, használt, elhasznált anyag. Itt elsősorban újrahasznosításról beszélünk, az anyag másodnyersanyagként való felhasználásáról.

Ez az építészeti hulladékhasználat a legelterjedtebb és legrégebbi megoldás. A legegyszerűbb formája a spontán összeépítés, beépítés, ahol a leghangsúlyosabb a hibás elem, az újrahasznosítás eszméje, a szemét még nem esztétikai minőségben jelenik meg.

Amikor az újrahasznosítás esztétikai, a fenntarthatóságon túli építészeti minőséget kap, akkor a beépített anyag megítélésének minősége is megváltozik. Azonos elemek egy bizonyos rendben történő, halmozásával, sorolásával egy olyan struktúrát lehet létrehozni, amiben a hulladék elveszti kaotikus jellegét és értelmezhető pusztán izgalmas felületként. A szemetet rendbe rakva megszűnik a negatív jelentése, megváltozik a viszonyunk, amit hozzá társítunk. Edward Burzynsky tájképei ezt a negatív jelentést értelmezik át. A szemét, már magától a szortírozástól, rendszerezéstől átlényegül, mint másodnyersanyag rendeződik művészeti képpé. A képek átkeretezik a szeméthalmok látványát és a klasszikus tájképekhez teszik hasonlónak.

Ezt a sorolós építészeti eszközt használta a Rural Studio a korai munkáinál. A 2000-ban épített Mason's Bend-i kápolnánál az azonos típusú autószelekvédőkből készítettek függönyfalat. Az épület legikonikusabb eleme ez az üvegpikkely, ami a helyi anyagokkal vegyítve hoz létre egy nyitott találkozóhelyet. A szerkezet a korszerű függönyfalak rendszerét idézi, de egy sokkal egyszerűbb szerkezettel, ami szinte kápolnaszerű belső teret hoz létre.

iv. A hulladék hatása az építészeti tervezésre

Ugyanezen a településen építették meg a Szőnyegházukat, a Lucy házát, ahol elhasznált padlószőnyegekből készítettek egy lakóházat. 72000 darab használt padlószőnyeget használtak, amiket 7 évig tároltak, hogy elpárologjon minden káros anyag. A méretre vágott, egymásra rétegzett szőnyeget acél szálakkal szorították össze, a koszorúnál leszorítva a falazatot. Rendszerében a hagyományos szalmaépítésre hasonlít, de az alapszerkezet a padlószőnyeg, ami kívül-belül meghatározza az épületet. Az épület két ütemben készült, de legkarakteresebb eleme a szőnyegház. A Rural Studio-nak ez a két kezdeti munkája a szemetet kortárs építészeti eszközökkel használta fel, és ezzel irányították rá a figyelmet a szociális házépítéseikre. Ahogyan évről évre fejlesztették a tervezést, a szemét egyedi felhasználása egyre inkább visszaszorult és hangsúlyosabb lett a rendszerszintű hulladékcsökkentés. Igyekeznek fahulladékból építkezni, saját építőanyagot termelni, vagy egyszerűen régi épületeket életre kelteni.

Lucy House, Masons Bend, AL,  
2002 (Rural Studio)



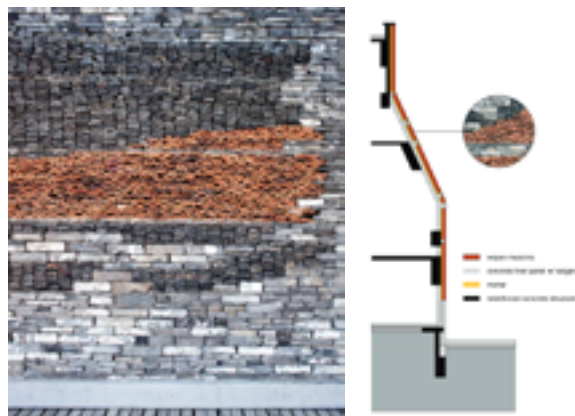
A kezdeti szemét szemlélethez hasonló a 2010-ben épült hordó játszótérük a Lion's Parkban. Az 55 gallonos horganyzott hordókat eredetileg menta olaj szállítására használták. Az adományként kapott hordókat higiéniai okok miatt nem lehet újratölteni, csak újrahasznosítani. Közel 2000 hordó felhasználásával terveztek a hallgatók egy játszótérjét. A gyerekek szabadon fedezhetik fel az építményt, aminek az alapszerkezetét a sorolt hordók adják. A megnyitón az alkotók egy dobkoncerttel adták át a gyerekeknek a terepet.

Az 1997-ben alapított Amateur Architecture Studio épületei egészen más léptékben készülnek Kínában. Wang Shu és Lu Wenyu építészek nagy létékű munkáikban törekednek a helyi bontott anyagok használatára. Kínában hatalmas ütemben építenek új városnegyedeket, aminek következménye

iv. A hulladék hatása az építészeti tervezésre

a régi épületekből származó hatalmas mennyiségű bontási hulladék. A tervezőpáros ezeket a helyi anyagokat építi be az épületébe. A céljuk a szemét megjelenítésével a hely történetébe bekapcsolni az új házat, időbeliséget adni az új építésnek. De a történetnél sokkal erősebb a szemét textúra jellege, a hulladék minőségi megjelenése az új negyedekben. Legismertebb ilyen munkájuk a Ningbo History Museum 2008-ból.<sup>52</sup> A múzeum alapszerkezetét a vasbeton szerkezet adja, és erre kerül a bontott cserepekből és téglából készített homlokzati réteg. A bontási törmelék Ningbo terület elbontott épületeiből ered. Több mint húsz különböző típusú téglából, kőből és cserépből épült a homlokzat, amit tizenöt falu lerombolásából maradt vissza. A falazás módszere a hagyományos kínai Wapan építési technológián alapszik. Ezt elsősorban katasztrófák, háborúk után alkalmazták, amikor rövid idő alatt, kevés erőforrásból kellett újraépíteni házakat és ezért az építési törmeléket használták falazáshoz, elsősorban a cserepet. Ezzel a hagyományos technológiával maximum három méter magas falat lehet építeni, de a múzeumnál huszonnégy méteres homlokzati falak voltak. A helyszínen, helyi mesterekkel több mint húsz próbafal épült, mire kialakult a végleges szerkezet, ami vízszintes beton sávokból, Wapan falazatból és habarcsból állt.

Ningbo History Museum, 2008  
(Amateur Architecture Studio)



Kezdetben a döntéshozók részéről erős ellenérzés volt a lenézett technológia és anyagok használata iránt. Legfőbb ellenérzésük az volt, hogy Ningbo legmodernebb negyedébe visszahozza a falusi házak lesajnált karakterét.<sup>53</sup> De Wang Shu meggyőzte őket, sikeresen újraértelmezte a lenézett technológiát és a hulladékanyagok felhasználásával megidézte a lebontott házak történetét.<sup>54</sup> Az eredmény távolról egy festményszerű felület, ami közelebb kerülve mutatja meg az apró alkotóelemeit.

iv. A hulladék hatása az építészeti tervezésre

#### 4. A tervezés célja a felesleges épület megítélésének megváltoztatása

A tervezés során a szemét megítélése megváltoztatható. A szemét új kontextusba helyezésével a szemét újra értékke válhat, a tervező a tervezési folyamat során úgy alakíthatja a produktumot, hogy a társadalom másként nézzen rá. Ahogy a használati tárgyainkból szemét lesz, úgy változhat vissza a hulladék ismét hasznossá, értékessé, széppé. Itt a tervező akkor avatkozik be a hulladék életútjába, amikor az már feleslegessé vált és tervezési módszerekkel újra értékessé teszi, újrahasználja.

Az épületek újrahasználatával az életútjuk meghosszabodik, sokszorosára növekszik. A rekonstrukciók közül hulladék szempontjából a legizgalmasabb, amikor a tervezés során a társadalom szemszögéből fordítják vissza az épület megítélését. A fölöslegesnek, használhatatlannak gondolt tárgy vagy épület a tervezők beavatkozásaival megváltozik, ismét használható, értékes lesz a használók számára. A használaton kívüli épületek elbontás helyetti felújításához három alaptípus rendelhető. A műemlékeknél igazából nem jön létre a szemétté válás, a régiség értékük és kulturális beágyazottságuk miatt történik a megtartásuk. A továbbhasználatot motiválhatják gazdasági vagy környezetvédelmi szempontok. Ez a két tényező elsősorban döntéshozói kompetencia, a legnagyobb korlátjuk a gazdasági megtérülés. A harmadik megközelítésben a tervező változtatja meg, ahogyan az épületre nézünk, a tervezés során változik a tárgy társadalmi megítélése. Ez a visszafordítható viszony teszi izgalmassá ezeket az építész tervezői értelmezéseket.

A new york-i High Line az egyik első példája a felesleges épület negatív megítélésének megváltoztatására és sikeres megtartására. A 80-as évektől kezdve már nem használták az elemelt vasútvonalat, egyes részeit el is bontották. Kezdetekben a város a teljes elbontást tervezte, egyre több szakaszt szüntettek meg. Bár a megítélése nagyon negatív volt, egyes civilek elkezdtek lobbizni a megtartásáért. 1999-ben megalakult a Friends of the High Line nonprofit szervezet, aminek a célja a vasút megtartása és rehabilitálása volt.

iv. A hulladék hatása az építészeti tervezésre

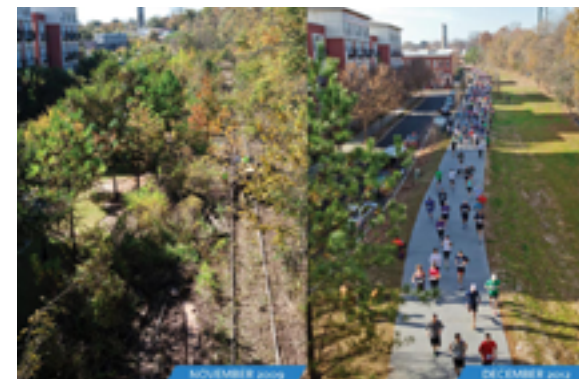
Az áttörést egy 2013-ban meghirdetett építész ötletpályázat hozta meg, felhívva a figyelmet az építményben rejlő lehetőségekre és a megtartás előnyeire. A tervezésre közel 720 pályamű érkezett 36 országból, ebből szűkítették le a végső pályázatra négy csapatot. Az első helyezést a James Corner Field Operations and Piet Oudolf csapat nyerte, a TerraGRAM és D.I.R.T. Stúdió a második helyezést kapta. A TerraGRAM javaslata a terület „minimális fenntartásáról” szólt. Szerintük úgy volt jó az elhagyott, megemelt vasútvonal, ahogy természetesen kialakult. A gyomok természetesen foglalták el a lehetséges termőhelyeket. A tervpályázatuk szerint a hely adottságai tökéletesek, csak annak fenntartása szükséges apró kiegészítésekkel (1-2 lépcső, árnyék, állagmegóvás). Az első helyezett nagyobb átalakításokkal tervezett, szoborszerű, hangsúlyos pontokkal, de az ő tervük is a meglévő szerkezet megtartásából és minimális módosításaiból indult ki. Mindkét tervnél az elhagyott, eredetileg bontásra ítélt vasútvonal fontos szerepet játszik, de a fő koncepcionális elem a hely karakterének megóvása és a terület megnyitása a használóknak, szabad felhasználást engedve. Ez az egyik első ilyen sikeres amerikai rehabilitáció, amely számos hasonló elhagyott városi terület újraélesztését segítette elő.



High Line, New York, 2009

Hasonló elven alapszik Atlantában a BeltLine koncepciója, de léptékében talán még grandiózusabb. Atlanta régen vasúti központ volt, de a motorizációval igazi amerikai autós várossá nőtte ki magát. A régi város szélénél körbefutó vasútvonalat körbenőtték a lakófunkciók, és két oldalról közrezárva, zárványként maradt a körgyűrű a város közepén. A 36 km hosszú útvonal nagy része a vasúti szállítás visszaszorulásával használaton kívüli lett. A zöld gyűrű újraélesztésének gondolata egy építész diplomatervből indult, és lépésről lépésre fejlődött. Először szervezett túrák keretében vonták be az érdeklődőket. Megkeresve a potenciális beavatkozási pontokat, kisebb

szakaszokat átadva a használóknak fokozatosan egyre nagyobb része vált használhatóvá. A rövidebb szakaszok látványos sikere egyre népszerűbbé tette az elképzelést. A vendéglátóhelyek a megnyitott terek felé is elkezdtek üzemelni és egy “hátsó” zöld körgyűrű jött létre Atlantában.



BeltLine, Atlanta, GA, 2013

Épületeket is lehet újraértelmezni építészeti eszközökkel. Budapesten a 7. kerület leromlott épületeit lakták be a romkocsmák. A terület felértékelődésével elindult a régi házak lebontása is, de a folyamat megállításában nagy szerepet játszottak a régi romos épületekben működő népszerű szórakozóhelyek. Az ipari területek megőrzésében is nagy szerepe van ennek a tudatformálásnak és az első betelepülőknek, akik elindítják a karakterváltást.

A BLDGS építész iroda egy romos műhelyépületbe költözött be. Direkt olyan felújítandó épületet kerestek, ami elhagyott, elhanyagolt területen van, leromlott állapotban. Maga az épület nem hordoz történeti értéket, társadalmi szempontból nem értékes, és a környék is egy elhanyagolt, elfelejtett része a városnak. A szerelő műhely hét éve üresen állt, a tulajdonosok előkerítése három hónapig tartott, a bontás pedig hat hónapig. A tető teljesen tönkrement, beszakadt, a tervezés kiindulása a négy ablaktalan falt, egy beton padló, a tető csatlakozásának maradványai és a nyílt égbolt voltak. A rozsdásodó elötető megmaradt, belépve egy tágas, zárt udvarba érkezünk meg. Ez a belső átriumos kert a fogadóteret tűzrakóhellyel és egy 18 férőhelyes asztallal. Az épület hátsó részében helyezkedik el az új épület, üvegfalal kapcsolódva a kerthez. A nagy egyterű stúdiótértől a lakóteret a kiszolgáló helyiségek határolják el. A közel 200 nm-es fűtött tér csak az udvar felől kap megvilágítást, az épület külső kontúrja érintetlen maradt. Lényeges kérdés volt, hogy mit tartanak meg, és mi az, ami biztosan új, korszerű keretet kap.



Hasonló értékmentésen esett át az Arkt Művészeti Központ Egerben. Fábrián Gábor és Fajcsák Dénes használaton kívüli, leromlott épületeket kerestek, amikben építész irodát működtetnek, és kulturális eseményeket tudnak létrehozni. Az egri önkormányzattól a GAMESZ (Gazdasági Műszaki Ellátó és Szolgáltató Szervezet) 400 négyzetméteres épületét kapták meg 15 évre, cserébe az ingatlan állagmegóvásáért és beüzemeléséért. Az ősfás park közepén található épületbe minimális átalakításokkal elkezdtek programokat szervezni. Az adományokból, újrahasznosított anyagokból kevesebb mint egy év alatt aktiválták az épületet. Helyi vállalkozók összefogásával, szakközépiskolások bevonásával, fogvatartottak integrálásával történt a felújítás, minimális külső forrás bevonásával. Az egyre bővülő kapcsolati és kulturális életre hívta az Arkt Művészeti Ellátó Mérnöki, Művészeti és Kulturális Központot, kiállítóterekkel, közösségi térrel és alkotóműhellyel. „Figyelembe véve a lehetőségeinket és átlépve a konvenciókon, nem törekedtünk a tökéletességre. A projekt a befejezettség elérésének határán mozog, a részletmegoldások minőségével, az elemek szokatlan helyzetbehozásával kompenzál.”<sup>55</sup>



## 5. A tervezési koncepció része a feleségessé válás, a pusztulás és megsemmisülés – előregondolkodás

Amikor a tervező a létrehozásnál tud aktívan beavatkozni, ott valósulhat meg leghatékonyabban a hulladékcsökkentés. Ez a tervezői hozzáállás a megelőzésnek felel meg, a célja, hogy a tervezési folyamat során már megtörténjen a jövőbeni hulladék mennyiségének csökkentése. Ehhez az szükséges, hogy a tárgy vagy épület megsemmisülése előre legyen tervezve. Itt már nem a hulladék redukálása a cél, hanem hogy egyáltalán ne keletkezzen felesleges anyag vagy tárgy.

Az épületeket a tervezőjük általában minél nagyobb időtávra, tulajdonképpen az örökkévalóságnak tervezi. Még az ideiglenes épületek is gyakran véglegessé válnak, megőrzésre kerülnek. Ennél a tervezői gondolkodásnál a leghangsúlyosabb szemléletbeli váltás, hogy a létrehozás egyben a megsemmisülés elfogadása és megtervezése is. Az elhasználódás utáni hulladék csökkenthető az újrahasznosítás vagy újrahasználat előretervezésével.

A funkcióváltás jövőbeni megtervezésével és ütemezésével a hatékony újrahasználatot készíthetjük elő. A hatékonyan újrahasznosítható alapanyag használatával vagy az épület szétszerelhetőségének, újrahasznosíthatóságának optimalizálásával a körkörös gazdaságba integrálhatjuk az épületet. Egy radikálisabb, és talán a legellentmondásosabb szemlélettel, a nem építéssel próbálja megelőzni a hulladékképződést. A feladathoz igazított ideiglenességgel, lebomló anyagok használatával, vagy egyszerűen a szükségszerűség újragondolásával előre megelőzi a tervező a hulladék anyagok létrejöttét.

A „Cradle to Cradle” egy műgyantából és szerves töltőanyagból készült lapokra kiadott könyv. A szerzők célja egy olyan tárgy létrehozása volt, ami könnyedén, minimális veszteséggel, az alapanyag degradálása nélkül újrahasznosítható. A papír újrahasznosítható anyagként van számon tartva, de minősége minden egyes újrahasznosítás során romlik. Ezért döntöttek a cellulóz alapú anyag helyett egy új anyag használata mellett, mutatva, hogy a termelésünket alapjaiban kell újragondolni. Hosszútávon nem lehet

megoldás a megjelenő mérhetetlen mennyiségű hulladék utolsó fázisban történő kezelése, hanem alapjaiban kell újragondolni a termelésünket.

Cradle to Cradle elektro-  
mos készülékekben: újra-  
felhasználható csatlakozók  
és kapcsolók



Ez a típusú előregondolkozás elfogadja, hogy az építés anyagok beépítésével jár és az emberi létezés része. A hagyományos technicista felfogást gondolja tovább és azt vallja, hogy a folyamatok optimalizálásával létrehozható a szinte teljesen zárt körforgásos gazdaság. Építészetben ez a körforgásos visszaforgatás nem egyszerű, mert sok olyan szerkezetet használunk, amik nehezen szétválaszthatóak, ezért a hatékony újrahasznosításnak már a tervezésnél be kell kerülnie az épület életútjába. A régi épületeket pár nap alatt bontják gépekkel ömlesztve, szállítva el a szemetet. Felismerve, hogy ez a gyakorlat rengeteg nehezen kezelhető szemetet eredményez, 2016. októberében az Egyesült Államokban, az oregoni Portland városa dekonstrukciós rendeletet fogadott el. A rendelet előírja, hogy az 1916 (később 1940-re frissítve) előtt épült lakóházakat „dekonstruálni” kell, nem pedig lebontani. A lépést a városban a 2014 körül kezdődött intenzív bontási hullám inspirálta. Az Egyesült Államokban számos más város követte a példát, köztük a wisconsini Milwaukee, a kaliforniai Palo Alto és San Jose, valamint 2022. szeptemberétől a texasi San Antonio.<sup>56</sup> Ezek a beruházások ösztönözték a beruházókat, hogy amit lehet, megtartsanak és a bontást körültekintően, újrahasznosításra optimalizálva készítsék elő. Az egyik probléma ezzel a bontási módszerrel azonban az idő- és munkaigény. Egy könnyűszerzetes családi ház lebontása összesen két napig tart, de a dekonstrukció akár több hétig is elhúzódik.

A másik nehézség, hogy az építés során sok kompozit, összedolgozott szerkezet jön létre, amelyek szétszedése nagyon nehézkes vagy egyenesen lehetetlen. Ezek a problémák mutatják meg, hogy az épületek utóéletével már a

tervezésnél érdemes foglalkozni. Egy ilyen előre gondolkodó tervezésnél az alkatrészek összekapcsolását más módon is meg lehet oldani. A hegesztések és a kémiai ragasztók helyett inkább a kivehető csavarokat vagy mechanikus rögzítéseket érdemes alkalmazni.

A Design for Disassembly (DfD) egy olyan tervezési elv, amely az építőelemek és anyagok különböző szinteken történő jövőbeni szétszerelését, szétválasztását és válogatását irányozza elő. A tervezésmódszertan a hulladék megelőzés egyre fontosabb eszközének számíthat majd a jövőben.<sup>57</sup> A “Designing for Disassembly” alapelve a hagyományos építési módokkal rokon. Megtalálhatóak ezek az elvek a nomád népek jurtaíjainál, a japán faépítészetben, de a korai acélépítészetben is, mint például a Crystal Palace. Napjaink kihívása, hogy a jelenkori igényekkel és műszaki követelményekkel hogyan egyeztethető össze ez a szemléletmód. Az összeszerelésen túl olyan alapvető kérdéseket vet fel, hogy az építőanyagokat és az épületeket milyen életciklusra érdemes tervezni.

NASA Sustainability Base,  
Moffett Field, California, 2012  
(Mc Donough Partners)

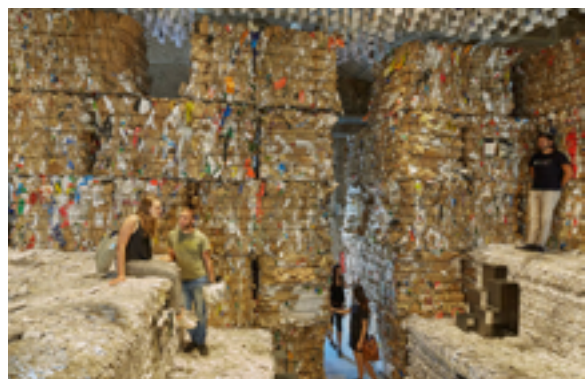


A már megfogalmazott DfD elvek alapján épített kortárs épület a William McDonough + Partners építész iroda által tervezett NASA Sustainability központja Kaliforniában. Az épület acél tartószerkezete szétszerelhető, a többi anyag is Cradle to Cradle minősítésű, elősegítve a későbbi újrahasznosítást. A Cradle to Cradle minősítés a biztonságos, visszaforgatható, felelős termékek globális szabványa. Öt kategória szerint osztályozza a termékek fenntarthatóságát (az anyag egészségügyi biztonsága, a termék visszaforgathatósága, klímavédelem, víz és termőtalaj védelme és a társadalmi méltányosság)<sup>58</sup>. Az épület szinte minden alkotóeleme a bontás során könnyedén szétszedhető, újrahasznosítható.

Ezt a Cradle to Cradle szemléletből kinőtt elméletet a kritikusai zöld

kapitalizmusnak hívják, mivel nem kérdőjelezi meg a létező fogyasztói, termelői társadalmunkat, hanem optimistán abban bízunk, hogy a piac önmagában létrehozza a fenntartható termékeket és termelésüket. A felhasználók által diktált gazdasági dinamika kikényszeríti a környezetkímélő termékeket. Azonban ez a változás hatósági akarattal és nyomással nem tud létrejönni és olyan önvállalásokhoz vezet, amelyek nagyon jól mutatnak, de tényleges megvalósulásukat senki sem ellenőrzi, ezért hatásuk is minimális lesz.<sup>59</sup> A körforgásos gazdaság másik csapdahelyzete, hogy egy olyan rendszert épít ki, amihez szükség van a folyamatos fogyasztásra. Ahogyan a megépült hulladékégető is érdekelt a minél nagyobb mennyiségű szemét befogadására, hogy teljes hatékonysággal üzemeljen, úgy a visszaforgatható építés is berögzíti a használt építőanyagokat és generálja az újabb építéseket.

Milano Triennale pavilonja  
(Rural Studio)



A Muurbloem iroda egy homokhengert tervezett, ami egy olyan eszköz, amivel egy ideiglenes mintát lehet nagyobb felületekre kiszórni homokból. A homokszőnyeg már a létrehozásakor magában hordozza a pusztulását. Csak ideig-óraig tud létezni a minta, utána eltűnik. Ilyen az, amikor performatív jelleggel az alkotásban már kódolva van az elpusztulás.

Rural Studio 2016-os Biennáléra készített installációja jól reprezentálja a Rural Studio kiállítási elveit: ne dobj ki semmit, amit egyszer megcsináltál, és ne abból indulj ki, mit tudsz megcsinálni, hanem abból, hogy mit kellene. A távolság miatt nehéz előkészíteni egy ilyen kiállítást. Ezért döntött úgy a tervezőcsapat, hogy a kiállítás alapját a munkáikról készült videók adják. A megvalósult munkák kapcsán beszélnek tervezési módszereikről. A kiállítás fizikai elemei már a beépítés előtt megtalálták későbbi helyüket, a kiválasztásukat a szükség és a kiállítás utáni felhasználás határozta meg. Az iroda megkeresett helyi civil szervezeteket és velük együttműködve alakították

ki a végleges installációt. Az Assemblea Sociale per la Casa elhagyott épületeket újít fel Velence környékén. 2012 óta 40 lakóházat újítottak fel és adtak oda hátrányos helyzetben élő családoknak. A szervezet a padokként használt hőszigetelő táblákat kapta meg. A Cooperativa Caracol szervezete hajléktalanoknak ad ideiglenes fekhelyet és szállást. Ők a vetítoszobák falait adó ágykereteket kapták meg, és használták fel a kiállítás bontása után. Ugyanebben az évben a Rural Studio egy másik installációjához Milánóban egy közeli újrahasznosító üzemből kölcsönöztek kartonpapírbálákat, amiket a kiállítás után visszaszállítottak, gyakorlatilag nullára csökkentve a kiállítás hulladékát.

Perry Lakes Park, Bird Tower (Rural Studio)



A Rural Studio madárlese több tervezési megközelítést is együtt alkalmaz. A Perry Lakes Park-ba építettek egy közel 30 m magas madárlest a helyi természetjárók kérésére. A tervezést azzal kezdték, hogy kerestek egy használaton kívüli erdészeti tornyot, ahonnan régen az erdőtüzeket figyelték. Az épületet 10 dollárért vették meg. A tervezés és építés legnagyobb része előkészületekből állt. Az eredeti helyén négy diák alpin technikával szétszerelte a tornyot, lekezelte az alkotóelemeket, és az új helyszínen összerakták. A szállítást és kezelést adományokból gyűjtötték össze, a természetjárók a fa lépcsőket tudták megvenni, támogatva a projektet. Ennél az építésnél újrahasználtak egy elhagyott építményt, és az új toronyhoz szükséges anyagokat is megspórolták.

#### iv. Fejezet Források

- 50 Oroszlány, Újságpapír pavilon, 2013
- 51 Oroszlány, Létrehozás alapú tervezés /  
Production based design, 2014
- 52 Archdaily, 2020
- 53 Till, 2010
- 54 Golden, 2012
- 55 Fabian & Fajcsak, Helyi aktív építészet
- 56 BBC Future Planet, 2023)
- 57 Køster, Smith, & Christensen, 2019
- 58 c2ccertified, 2023
- 59 Heather, 2005

# Tézisek 4-6.

• •

• •

• •

• •

## 4. TÉZIS

**A hulladék beemelése az építészeti koncepcióba átértelmezi a szemét jelentését, és újra értéket hozhat létre belőle. A szemét szubjektív megítéléséig az építészeti felhasználása során transzformálódik.**

Építészeti tervezés során megváltoztatható a használók értékítélete a szemét vagy hulladék felé, a szemétnek gondolt építőanyag vagy épület ismét értékessé tehető. Amíg az alapanyag újrahasznosítása értékcsökkenéssel jár, a szemét látható újrafogalmazása értéknövelő vagy értékertartó tud lenni. Ennek a felértékelődésnek az alapvető feltétele a tervezői szándék láthatósága, megjelenése.

●

●

●

●

## 5. TÉZIS

**Egy épület életútjának meghosszabbításával elkerülhető azok feleslegessé válása, illetve az új építés. A megőrzési folyamat társadalmi eszközök mellett építészeti eszközökkel is segíthető.**

Épületek és városrészek is válhatnak feleslegessé, szemétté, napjainkban egyre gyorsabb az elavulásuk. A régi épületeket értékessé teszi a régiségük, de a közelmúlt épületei sokkal gyorsabban avulnak. A minimumra optimalizált kialakításukkal nehezen képesek új funkciókat befogadni és az építészeti stílusuk is gyakran nemkívánatos. A társadalom döntése, hogy mit kezd ezekkel az épületekkel. A negatív megítélés vagy az elutasítottság megváltoztatásában elsődleges szerepe van az építészetnek. Az építészet a víziókon keresztül kapcsolódási pontokat adhat és visszarántja az épületeket a társadalmi közbeszédbe. Ilyen eszközök lehetnek a felmérésen, dokumentáláson keresztül az épület történetének elbeszélése és értékeinek összegyűjtése vagy pályázati tervekkel a lehetséges jövőbeli kötődések felvázolása

●

●

●

●



## 6. TÉZIS

**A hulladékra koncentráló építészeti tervezéssel csökkenthető az építés által termelődött hulladék mennyisége. Az életút végén, a bontás alternatív megtervezésével megőrizhetőek építőanyagok, csökkentve az építési hulladékot. A tervezési szakaszban a megelőzéssel lehet előre kezelni a keletkező szemetet**

Az építés a nagy mennyiségű nyersanyag beépítésével természetesen sok jövőbeli hulladékot termel. Ennek mértéke tervezéssel lényegesen csökkenthető. Meglévő épületeknél az életút végén, új épületeknél a kezdetén lehetséges az építész tervezői beavatkozás. A régi épületeknél az elbontás pontos előkészítésével, az újrahasználat szempontjainak alárendelt kivitelezéssel az anyagok egy része megmenthető a kidobástól. Az új épületeknél a létrehozásnál előre tervezhető a szemétté válás módja. A beépített anyagok redukálásával maga a a jövőbeni keletkezés szüntethető meg, míg a gondos anyag és technológia megválasztásával a későbbi újrahasználat vagy újrahasznosítás készíthető elő.

- 
- 
- 
- 









## v. zárszó Saját tervezési tapasztalatok

- Ebben a fejezetben azt járom körbe, hogy hulladék és építészet elméleti és gyakorlati kutatása hogyan formálta és formálja a saját tervezési gyakorlatomat. A 2014-ben alapított GINKGO Architects építész irodánk munkáiba hogyan tudott beszivárogni ez a szemlélet. A szemét az építészetben valamilyen formában mindenképp megjelenik, de a tervezésbe való koncepcionális beemelése a mindennapokban nem egyszerű. A legnagyobb gátja, hogy a tudatos hulladékkezelés és újrahasznosítás komoly idő és pénz ráfordítást jelent, ezért csak nagyon erős beruházói elköteleződéssel valósítható meg.

Felmerülhet, hogyha ilyen nehezen építhető be a tervezésbe az ártalomcsökkentés, minek foglalkozni vele? Tudunk-e bármilyen érdemi hatást

- gyakorolni a szemétermelésünkre? Az emberi kultúrához hozzátartozik a szemét és hulladék termelése, minden tárgyunk előbb-utóbb elhasználódik, és feleslegessé válik. Ahogyan kiderültek az újrahasznosítás korlátai és hatékonysatlansága, úgy derülhet ki a körforgásos gazdaságról, hogy adaptálódva a fogyasztói berendezkedésünkhöz, nem képes valós megoldást adni a szemétproblémánkra.

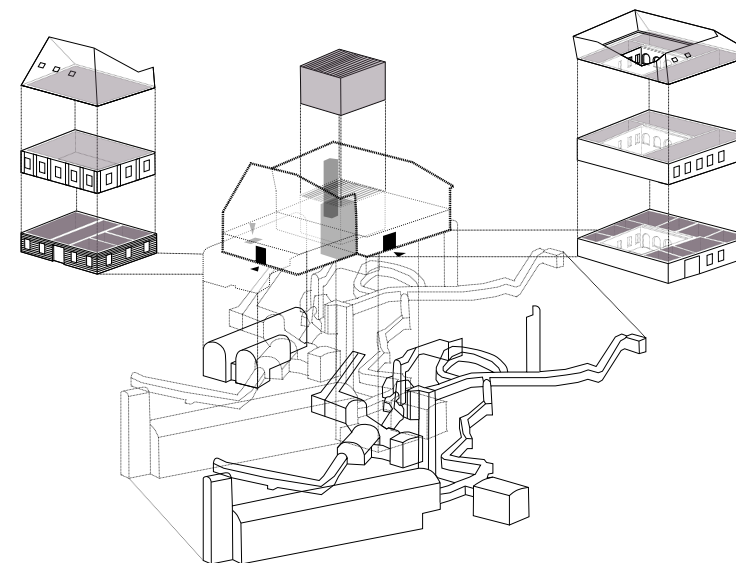
Az építés természetesen feltételezi, hogy szemét jön létre. Ez a létrehozás csökkenthető, átformálható, alakítható, de nem megszüntethető. Ahogyan a kultúra, úgy az építészet is a feleslegesből jön létre. Az építésből a felesleges részek hozzák létre az építészetet. Azért izgalmas ebből a szemléletből vizsgálni a tervezést, mert az építészet egy ilyen alapvető velejárójával lehetőség nyílik a működésének a megismerésére.

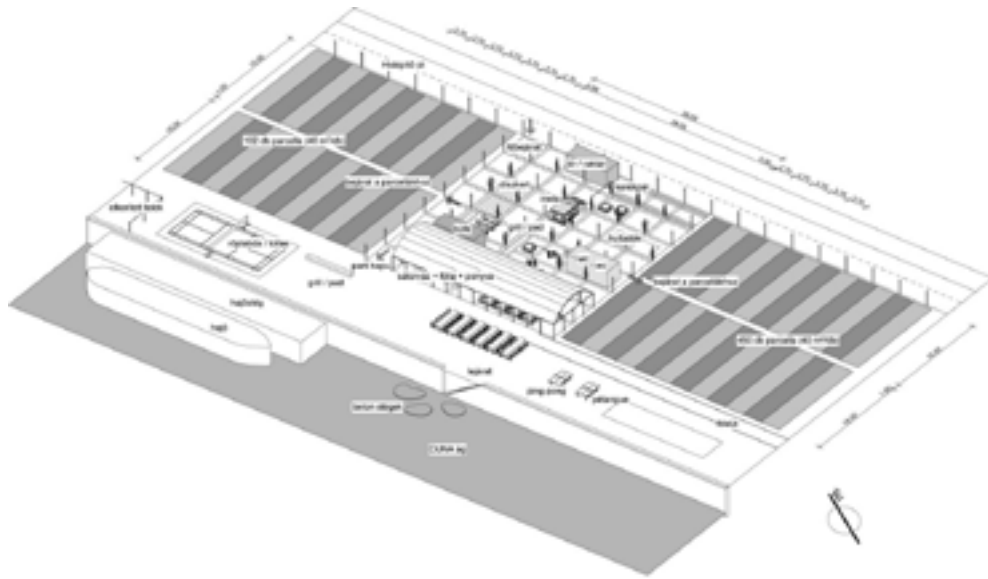
Lezárásként négy saját munkából mutatok részleteket, ahol a hulladék gondolköre beszivárog a tervezés folyamatába.

-

Az Úri utcai épület felújításánál a műemléki épület miatt a ház nem került át a szemét kategóriába, egyértelmű volt a megőrzése. De még ez a szilárdnak gondolt megítélés is át tudott billenni egy pillanatra. A tervezés első szakaszában a pincelejáratok tervezőjének grandiózus elképzelése arányba került az általunk tervezett föld feletti épület nagyságrendjével. Így merülhetett fel az egyeztetések során, hogy tartószerkezeti és gazdasági szempontból az épületet talán egyszerűbb lenne elbontani és újraépíteni. Szerencsére hamar kiderült a javaslat komolytansága, és a földalatti terület bővítésének elhagyásával egy vicces közzjátékká halványult ez a javaslat.

Azonban a műemléki épületrésszel kapcsolatban is voltak olyan elemek, amik feleslegesnek tűntek. Azok az elemek, amik a századforduló után kerültek beépítésre az épületbe, már nem estek a védett kategóriába. Mind a műemlékvédelem mind a tervtanácsai opponencia értéktelennek tekintette a háború között és a háború után bekerült új elemeket. A tervezés során mi ezeket az építészeti lenyomatokat ahol lehetett, megőriztük, mert az épület történet részének tartjuk. Csak ott módosítottuk vagy bontottuk, ahol a funkció vagy a közvetlen műemléki szempontok indokolták. A pincerendszer vasbeton szerkezetű lépcsőjét, a sétány felőli legújabb nyílásrendet vagy a két háború közötti sarokerkélyt megtartottuk, megmutatva az épület átalakításának, lenyomatit. De a háború után épített leromlott tetőszerkezet teljes bontása szükséges volt. Ez a mérlegelés minden meglévő épület átalakításánál a tervezési munka része, amit a tervező tud befolyásolni, de elsődlegesen gazdasági és műszaki szempontok mentén dől el.





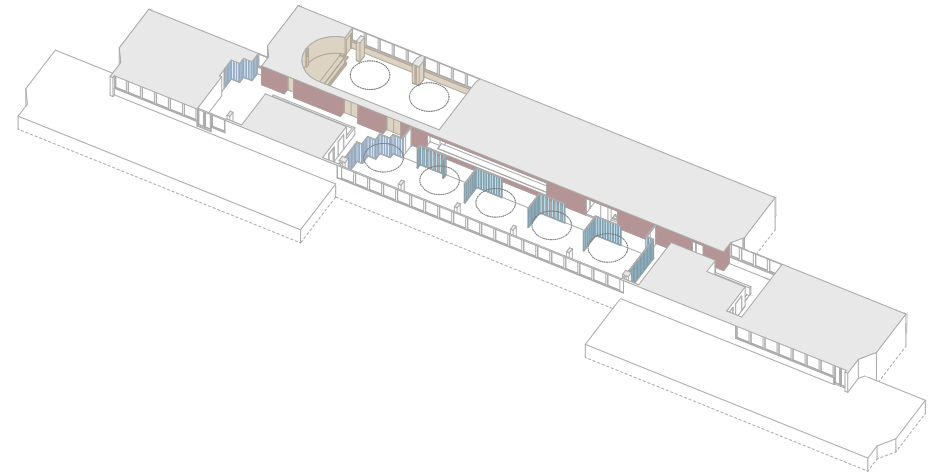
- 
- 
- 
- 

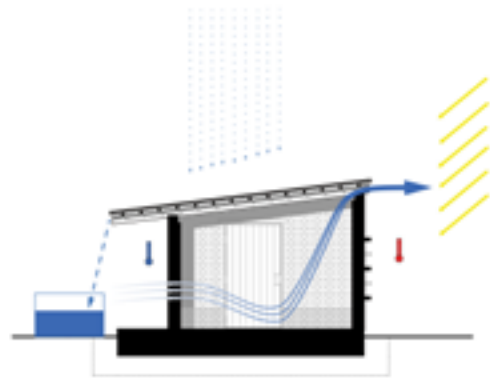
A doktori iskola 2014–2015 évében a tervezési feladatnak az egykori Nagyvásártelepet találtuk meg. A terület hosszú ideje beépítetlen volt, rengeteg fejlesztési javaslat készült rá, de nem látszott a közeljövőben a hasznosítása. A „Városi Paradicsom” civil kezdeményezéssel közösen, együttgondolkodva kezdtünk el egy ideiglenes használatot tervezni. Az volt a cél, hogy a terület egy kis részén meginduljon a használat, és a városlakók odacsalogatásával fokozatosan lehessen belakni a területet. A civil csapat dolgozta ki a programot, a városi földművelést, és a doktori iskolai keretei között, mi a tervben, a fizikális kereteit terveztük meg a programnak. Olyan ideiglenes épített megoldásokat kerestünk, amik nem igényelnek komoly beruházást, de keretet tudnak adni a közösségi kert eseményeinek. A gazdálkodási funkcióhoz kapcsolódóan a főépületet egy fóliasátor adta, az üzemeltetésben is rugalmasságot engedve. A fokozatos rehabilitációt keresztülszervezte a terület hasznosítása, a gazdasági válság végével elkezdődött a terület beépítése.<sup>60</sup>

- 
- 
- 
- 



Az Alkotmánybíróság étkezőjének átalakításánál is az Úri utca 72. projekthez hasonló dilemmák merültek fel. Az új térbeli elrendezés miatt a falakat bontani kellett, csak a vizesblokkok és a gépészeti tér határoló falai maradtak eredeti elrendezésben. A lapos nyomott tereket tartószerkezeti átalakítás nélkül a gerendák közötti részeken lehetett felszabadítani, kör alakú kivágásokban kikönnnyíteni. A belmagasság növelését nehezítette az újonnan bekerülő gépészeti rendszerek helyigénye. Az elbontott anyagok minősége és az extrém szűk határidők miatt nem merült fel azok visszaépítése, a reprezentatív funkció nem is adott volna rá lehetőséget. Csak egyes elemeknél került szóba a megtartásuk. A legjelentősebb megtakarítás, hogy a reprezentatív terület nagy részén sikerült megőrizni az eredeti mészkő burkolatot.





Egyetemi keretek között, a monori brikettszáritónál sokkal szabadabban valósulhattak meg építészeti szándékok, mint a hagyományos munkáknál. Az épület szociális környezetben, egyetemi építőtábor keretén belül, a fenntarthatósági szempontok figyelembevételével valósult meg.<sup>61</sup> A szociális környezet komoly kötöttségeket is jelent. Az egyszerűbb, puritánabb anyagok használata nehezen befogadható a felhasználók számára, akik gyakran a szegénységet látják benne. Minél több helyi lesz érintett az építésben, annál elfogadottabb lesz az épület. A részvétellel megértik az egyszerű anyagok melletti döntést, és felismerik azok egyszerűségében rejlő szépséget. Erről számoltak be az Arkt Művészeti Műhely építésébe bevont önkéntesek, és ez volt a tapasztalat a monori brikettszáritónál is. Fazekas Katalin ezt az esztétikai viszonyt különösen fontosnak tartja a szociális építészetnél: „Használói számára büszkeséget jelent, és ez az érzelmi kötődés az épület hosszú távú használatát és állandó fenntartását biztosítja.”<sup>62</sup> Ehhez a bevonódáshoz és megismeréshez lényeges módszerek az egyetemi építőtáborok. A hallgatók folyamatos jelenlétével és együttműködésével a későbbi használókkal egy olyan fordított integráció jön létre, ami segíti a kölcsönös elfogadást. „Normál építészeti munkákhoz képest a hosszabb jelenlét hitelességet ad, ami a javaslatok elfogadását nagyban segíti.”<sup>63</sup> Az egyetemi keretek és a szociális környezet az építészeti eszközökben is nagyobb szabadságot adnak. A brikettszáritó kis léptéke és az alapos előkészület lehetőséget adott arra, hogy az anyagok felhasználása és a funkció kiszolgálása minél fenntarthatóbb legyen. A korlátozott erőforrások miatt is szükséges volt a minél teljesebb újrahasználat. Az épület lemezalapjához használt zsaluanyagból készültek az épületben a szárítópolcok. Egy szociálisan terhelt környezetben a funkciók és feladatok nagyon képlékenyek, nehéz a jövőbeni helyzetekre felkészülni. A spontán kinövő építmények halmazában nehéz megjósolni, hogy egy jövőbeni rendezés során minek lesz útban az új építmény. Ezért olyan szerkezete lett a kis épületnek, ami könnyen alakítható, a beépített alapanyagok másképpen felhasználhatóak. Ezért sem készült vasbeton koszorú az épülethez, hanem vonóvasak kötik le a szerkezetet. A kisméretű téglát elbonthatóvá válik, az épület szinte teljesen szétszedhető. A brikettszáritó építészeti kialakítása a passzív gépészeti megoldásokat támogatja, megelőzve a tönkremenetelt és a beépített anyagokat.<sup>64</sup> A brikettek a déli oldalon a homlokzatra felrakva közvetlen a gyártásuk után leadják a gyártás során használt víz nagy részét. Az épületen belül természetes szellőzés van kialakítva. Az északi oldal lábuzatánál bejut a levegő és a felmelegedett tető és déli fal találkozásánál hagyja el az épületet, átöblítve a belső teret.

- ●
- ●
- ●
- ●
- ●
- ●
- ●



## Zárszó Források

- 60 Oroszlány, Nagyvásártelep – Válságstratégiák vízparti és ipari műemléki területekre, 2015
- 61 Oroszlány, Szociális Építés / Social Workshop, 2015
- 62 Fazekas, 2017
- 63 Kemes, 2015
- 64 Oroszlány, Fazekas, Kemes & Fejérdy, 2015





## vi. Függelék I. Irodalomjegyzék

- Ádám, J., Alföldi, L., Andó, J., & Ángyán, J. (2002). *Környezet- és Természetvédelmi Lexikon I.* Budapest: Akadémiai Kiadó.  
  
Boros, A., & Torma, A. (2022). *Innovatív újrahasznosítás a zöld építésgazdaság területén.* Győr: Universitas–Győr Nonprofit Kft.  
  
Burke-Gaffney, B. (1996). Hashima: The Ghost Island. *Crossroads: A Journal of Nagasaki History and Culture*, 4, 33–53. [https://www.uwosh.edu/faculty\\_staff/earns/hashima.html](https://www.uwosh.edu/faculty_staff/earns/hashima.html)
- Douglas, M. (1966). *Purity and Danger: An Analysis of Concepts of Pollution and Taboo.* London, UK: Routledge.  
  
Boros, G. (Szerk.) (2016). *Aktívatörök / Aectivators: Helyi aktív építészet / Locally Active Architecture.* Budapest: Ludwig Múzeum – Kortárs Művészeti Múzeum.  
  
Fazekas, K. (2017). *DLA értekezés – Közösség és építészet: Komplex tervezői megközelítések.* Budapest: BME Építőművészeti Doktori Iskola.  
  
Gaál, K., & Erdeiné Késmárki-Gally, Sz. (2017). Organica Élőgépek rendszer a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen. *Mezőgazdasági Technika*, 2017(10), 32–34.
- Golden, E. (2012). Traditional Materials Optimized for the 21st Century. In X. Costa, & M. Thorne (Szerk.), *Change, Architecture, Education, Practices: International Proceedings of 2012 ACSA International Conference* (old. 65–71). Association of Collegiate Schools of Architecture.
- Harnik, P., Taylor, M., & Welle, B. (2006). From Dumps to Destinations: The Conversion of Landfills to Parks. *Places*, 18(1), 83–88.  
  
Heather, R. (2005). *Gone Tomorrow: The Hidden Life of Garbage.* New York City, NY: The New Press.
- Hoorn, M. (2003). Exorcizing Remains: Architectural Fragments as Intermediaries Between History and Individual Experience. *Journal of Material Culture*, 8(2), 189–213.

Howkins, G. (2006). *The Ethics of Waste: How We Relate to Rubbish*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield Publishers Inc.

Kara, H., Villoria, L., & Georgoulas, A. (2017). *Architecture and Waste: A (Re)Planned Obsolescence*. New York City, NY: Actar Publishers, Harvard University Graduate School of Design.

Katsuhiko, K. (2000). Recycling-related facilities. *Data File of Architectural Design & Detail*, 79 (Incineration Plants and Recycling-Related Facilities), 164–168. [Japánról fordítva].

Kemes, B. (2015). *DLA értekezés – Nyitottság és Integráció az alkotói munkában*. Budapest: BME Építőművészeti Doktori Iskola.

Køster, A., Smith, K. H., & Christensen, K. U. (2019). *Design for Disassembly — Håndbog om affaldsforebyggelse i byggeriet*. Aarhus, D: Teknologisk Institut.

Köztisztasági Egyesülés. (2003). *Hulladékgazdálkodási szakmai füzetek 1–10*. Budapest: Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium Hulladékgazdálkodási és Technológiai Főosztály, Line & More Kft.

Lynch, K. (1990). *Wasting Away*. San Francisco, CA: Sierra Club Books.

Massaro, S. (2018). Rethinking the Spaces of Waste Management Infrastructure: Towards Integrated Urban Strategies to Avoid Urban Solid Waste in Contemporary City. *Ri-Vista: Research for Landscape Architecture*, 16(1), 118–133.

McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. New York City, NY: North Point Press.

Muller, J. (2018). The Architecture of Waste Designing New Avenues for Public Engagement with Trash. *Ri-Vista: Research for Landscape Architecture*, 16(1), 36–53.

Murányi, V. (2012). „De ezek a flakonyok nem rothadnak el...”: A hulladékkezelés és -újrahasznosítás kulturális vetületeinek változása a Gyimesben. In Berta P. (Szerk.), *Használcikk-kultúrák* (old.: 296–309). Budapest: MTA BTK Néprajztudományi Intézet.

Nobile, M. (2018). Architecture as a Device: The Design of Waste Recycling Collection Centres. *Detritus*, 2(1), 163–169.

Offenhuber, D., Lee, D., Wolf, M., Girod, L., Boustani, A., Dunham, J., Kloeckl, K., Morello, E., Britter, R., Biderman, A., & Ratti, C. (2011). Urban Digestive Systems: Towards the Sentient City. In M. Separd (Szerk.), *Sentient City: Ubiquitous Computing, Architecture, and the Future of Urban Space* (old.: 90–109). New York City, NY: MIT Press.

Oroszlány, M. (2009). Újrahasznált és újrahasznosított építőanyagok. In *XXIX. OTDK Műszaki Szekció tanulmányai* (old.: 136–140.). Miskolc: Miskolci Egyetem.

Oroszlány, M. Z. (2015). Nagyvásártelep: Válságstratégiák vízparti és ipari műemléki területekre. In Szabó L. (Szerk.), *A Dunánál / By the Danube 2014–2015* (old.: 29–33.). Budapest: BME Építőművészeti Doktori Iskola.

Oroszlány, M., Fazekas, K., Kemes, B., & Fejérdy, P. (2015). Construction of Bio-briquette Building in Monor. In Hajdú M. (Szerk.), *Creative Construction Conference 2015: Proceedings* (old.: 452). Budapest: Diamond Congress Ltd.

Oroszlány, M. (2013). Újságpapír pavilon. In Smiló D. (Szerk.), *Strike: Shit, Trash, Rubbish, Indecent, Killer, Erosion*. Budapest: Építés Szakkollégium. <http://www.strike.bercsenyi2830.hu/strike1-szemet/>

Oroszlány, M. Z. (2014). Létrehozás alapú tervezés / Production based design. In Szabó L. (Szerk.), *Régió és Identitás 2013/2014* (old.: 88–93.). Budapest: BME Építőművészeti Doktori Iskola.

Oroszlány, M. Z. (2015). Szociális Építés / Social Workshop. In Szabó L. (Szerk.), *A Dunánál / By the Danube 2014–2015* (old.: 101–109.). Budapest: BME Építőművészeti Doktori Iskola.

Oroszlány, M. Z. (2016). The Rural Studio with a Hungarian's Eyes / Rural Studio magyar szemmel. In Pozsár, P. (Szerk.), *Builders / Építők: Socially Engaged Architecture from Hungary* (old.: 78–88.). Budapest: Hello Wood Kft.

Prista, M. L. (2015). Architecture-building: Mobilising the Lessons of the Survey on Popular. *The Journal of Architecture*, 20(5), 839–867.

Sallay, Á. (2003). *PhD értekezés – Kommunális szilárd hulladék elhelyezésével összefüggő tájrendezési feladatok*. Budapest: SZIE Tájépítészet és Döntéstámogató Rendszerek Doktori Iskola.

Strasser, S. (1999). *Waste and Want: The Social History of Trash*. New York City, NY: Henry Holt and Company.

Taggart, I. (2015). A Tale of Garbage. *Earth Common Journal*, 5(1), 15–22. <http://www.inquiriesjournal.com/articles/1331/a-tale-of-garbage>

Weissman, D. (2020). Landfill Urbanism: Opportunistic Ecologies, Wasted Landscapes. *Detrius*, 11(11), 19–34.

Wesselényi-Garay, A. (2009). Posztorganikus Építészet: A kortárs magyar építészet új fejezete. *Országépítő*, 20(3), 3–5.

Arch Out Loud. (N.A.). *Nuclear Landmarker for a Waste Isolation Site*: International Open Ideas Competition results. Arch Out Loud. <https://www.archoutloud.com/nuclear-results.html> (utolsó letöltés: 2023. július)

Clean Authority of Tokyo. (2018). *Tokyo Model (Overview): Tokyo's History and Strength That Have Overcome the Municipal Waste Problems*. Clean Authority of Tokyo. [www.union.tokyo23-seisou.lg.jp/seiso/documents/tokyoumodel\\_souron\\_eng.pdf](http://www.union.tokyo23-seisou.lg.jp/seiso/documents/tokyoumodel_souron_eng.pdf) (utolsó letöltés: 2023. november)

Cradle to Cradle Products Innovation Institute Inc. (N.A.). *Cradle to Cradle Certified*. Cradle to Cradle Products Innovation Institute Inc. <https://c2ccertified.org/the-standard> (utolsó letöltés: 2023. július)

Európai Parlament. (2023. november 16.). *Hulladékkezelés az EU-ban: trendek és statisztikák (infografika)*. Európai Parlament. [www.europarl.europa.eu/news/hu/headlines/society/20180328STO00751/hulladekkezeles-az-eu-ban-trendek-es-statisztikak-infografika](http://www.europarl.europa.eu/news/hu/headlines/society/20180328STO00751/hulladekkezeles-az-eu-ban-trendek-es-statisztikak-infografika) (utolsó letöltés: 2023. december)

Gaines, J. (2023. február 8.). *The Cities Built to Be Reusable*. BBC. [www.bbc.com/future/article/20230207-can-we-design-cities-for-disassembly](http://www.bbc.com/future/article/20230207-can-we-design-cities-for-disassembly) (utolsó letöltés: 2023. augusztus)

Kump E. (2016. december 03.). *Amit a szelektív hulladékgyűjtésről feltétlen tudnod kell*. Körforrás. <https://korforras.hu/2016/12/03/amit-szelektiv-hulladekgyujtesrol-feltetlen-tudnod-kell> (utolsó letöltés: 2023. december)

Miao, S. (2020. július 6.). *Amateur Architecture Studio's Works on Contemporary Chinese Architecture with Recycled Materials*. ArchDaily. [www.archdaily.com/942622/wang-shus-works-on-contemporary-chinese-architecture-with-recycled-materials?ad\\_medium=gallery](http://www.archdaily.com/942622/wang-shus-works-on-contemporary-chinese-architecture-with-recycled-materials?ad_medium=gallery) (utolsó letöltés: 2023. december)

Muir, R. (2008. június 1.). *The Myth of „Residual Waste”*. Waste & Recycling [www.wasterecyclingmag.ca/feature/the-myth-of-residual-waste](http://www.wasterecyclingmag.ca/feature/the-myth-of-residual-waste) (utolsó letöltés: 2023. december)

Müller, S. (2018.). *Living with Waste*. The Environment & Society Portal.  
[www.environmentandsociety.org/exhibitions/life-waste/living-waste](http://www.environmentandsociety.org/exhibitions/life-waste/living-waste)  
(utolsó letöltés: 2023. július)

Oroszlány, M. (2010. február 4.). *Szemétház*. Építészfórum.  
<https://epiteszforum.hu/szemethaz->  
(utolsó letöltés: 2023. december)

Oroszlány, M. Z. (2015). *Szociális Építészet Alabamában*. Előadás a Környezetépítés építészeti és tervezési vonatkozásai kurzuson. BME Építőművészeti Doktori Iskola.  
<https://adoc.pub/szocialis-epiteszet-alabamaban-oroszlany-miklos-a-krnyezetep.html>  
(utolsó letöltés: 2023. december)

Saporta, M. (2012. június 18.). *The High Line and the BeltLine: Two Parallel Projects Bring New Life to Cities*. SaportaReport.  
[https://saportareport.com/the-high-line-and-the-beltline-two-parallel-projects-bringing-new-life-to-cities/columnists/mariasmetro/maria\\_saporta/](https://saportareport.com/the-high-line-and-the-beltline-two-parallel-projects-bringing-new-life-to-cities/columnists/mariasmetro/maria_saporta/)  
(utolsó letöltés: 2023. december)

Szelektálok. (N.A.). *A hulladék vázlatos története, az ókortól napjainkig*. Szelektálok.  
<https://szelektalok.hu/a-hulladek-vazlatos-tortenete-az-okortol-napjainkig/>  
(utolsó letöltés: 2023. november)

Till, W. (2010. március). *Ningbo Museum by Pritzker Prize Winer Wang Shu*. Architectural Review.  
[www.architectural-review.com/buildings/ningbo-museum-by-pritzker-prize-winner-wang-shu](http://www.architectural-review.com/buildings/ningbo-museum-by-pritzker-prize-winner-wang-shu)  
(utolsó letöltés: 2023. december)

Wikipedia. (N.A.). *Waste-to-energy*. Wikipedia.  
[en.wikipedia.org/wiki/Waste-to-energy](http://en.wikipedia.org/wiki/Waste-to-energy)  
(utolsó letöltés: 2023. november)

Woima Corporation. (N.A.). *World's Largest Landfills as a Source for Landfill Mining: Introduction*. Woima Corporation.  
<https://woimacorporation.com/worlds-largest-landfills-as-a-source-for-landfill-mining-introduction/>  
(utolsó letöltés: 2023. július)

## Nyilatkozatok

### **Nyilatkozat önálló munkáról, hivatkozások átvételéről és a nyilvánosságra hozatalról.**

Alulírott Oroszlány Miklós Zsolt kijelentem, hogy ezt a mester-értekezést magam készítettem és abban csak a megadott forrásokat használtam fel. Minden olyan részt, amelyet szó szerint, vagy azonos tartalomban, de átfogalmazva más forrásból átvettem, egyértelműen, a forrás megadásával megjelöltem.

Hozzájárulok a doktori értekezésem interneten történő nyilvánosságra hozatalához korlátozás nélkül, de eseti hozzájárulásommal.

Oroszlány Miklós Zsolt  
Budapest, 2024

# Képgyűjtemény

OLDAL	KÉSZÍTŐ	HIVATKOZÁS
24	Charly Triballeau / AFP via Getty Images	<a href="http://www.buzzfeednews.com/article/kirstenchilstrom/photos-landfills-trash-extreme-waste">www.buzzfeednews.com/article/kirstenchilstrom/photos-landfills-trash-extreme-waste</a>
25	Anadolu Agency / Getty Images	<a href="http://www.buzzfeednews.com/article/kirstenchilstrom/photos-landfills-trash-extreme-waste">www.buzzfeednews.com/article/kirstenchilstrom/photos-landfills-trash-extreme-waste</a>
30	Bain News Service, publisher	<a href="https://tile.loc.gov/storage-services/service/pnp/ggbain/09800/09893v.jpg">https://tile.loc.gov/storage-services/service/pnp/ggbain/09800/09893v.jpg</a>
31	Luke Sharrett / Bloomberg via Getty Images	<a href="http://www.buzzfeednews.com/article/kirstenchilstrom/photos-landfills-trash-extreme-waste">www.buzzfeednews.com/article/kirstenchilstrom/photos-landfills-trash-extreme-waste</a>
32	MIT Senseable city lab	<a href="https://arquitecturaviva.com/articles/trash-track-del-mit">https://arquitecturaviva.com/articles/trash-track-del-mit</a>
32	Archeoplastica	<a href="http://www.atlasobscura.com/articles/archaeology-plastic-waste-beaches">www.atlasobscura.com/articles/archaeology-plastic-waste-beaches</a> <a href="http://www.archeoplastica.it/il-progetto/">www.archeoplastica.it/il-progetto/</a>
35	Fotó: Yasunari Itayama / Yomiuri Shimbun / AFP	<a href="http://index.hu/kultur/jardasziget/2021/08/18/a-pokol-bejarata-hashima-banyasziget-az-oceanban/">index.hu/kultur/jardasziget/2021/08/18/a-pokol-bejarata-hashima-banyasziget-az-oceanban/</a>
37		<a href="http://www.bestnetleiloes.com/pt/leiloes/livros-275/3-volumes-arquitECTURA-popular-em-portugal">www.bestnetleiloes.com/pt/leiloes/livros-275/3-volumes-arquitECTURA-popular-em-portugal</a>
37	Fotók: Polgár Attila és Batár Zsolt	<a href="http://epiteszforum.hu/zoldtetos-csaladi-haz-pecsett">epiteszforum.hu/zoldtetos-csaladi-haz-pecsett</a>
38		<a href="http://wartraveller.com/ww2-location/prora/">wartraveller.com/ww2-location/prora/</a>
49	Fairfax Media / Getty Images	<a href="https://www.dailymail.co.uk/news/article-7336181/Waste-time-recycling-massive-job.html">https://www.dailymail.co.uk/news/article-7336181/Waste-time-recycling-massive-job.html</a>
50	Revicky Zsolt	<a href="https://hvg.hu/zhvg/20221104_energia_hulladekgazdalkodas_hasznositas">https://hvg.hu/zhvg/20221104_energia_hulladekgazdalkodas_hasznositas</a>
51	Photo by the Wurts Brothers, courtesy the Museum of the City of New York	<a href="https://www.boweryboyshistory.com/2019/08/talking-trash-a-history-of-new-york-city-sanitation.html">https://www.boweryboyshistory.com/2019/08/talking-trash-a-history-of-new-york-city-sanitation.html</a>
55	Image credit: SkyTruth	<a href="https://www.livescience.com/4827-devastation-trawling-visible-space.html">https://www.livescience.com/4827-devastation-trawling-visible-space.html</a>
57		<a href="https://travel.gaijinpot.com/moerenuma-park/">https://travel.gaijinpot.com/moerenuma-park/</a>
58	Francois Roy, La Presse	<a href="https://www.lapresse.ca/societe/2020-09-19/la-vie-dans-les-parcs-un-moment-de-detente-au-parc-frederic-back.php#">https://www.lapresse.ca/societe/2020-09-19/la-vie-dans-les-parcs-un-moment-de-detente-au-parc-frederic-back.php#</a>
59	Vic Muniz	<a href="https://www.wastelandmovie.com/gallery.html">https://www.wastelandmovie.com/gallery.html</a>
	Dan Weissman	<a href="https://www.researchgate.net/figure/DRTE-Directed-Robotic-Trash-Extractor_fig6_343170952">https://www.researchgate.net/figure/DRTE-Directed-Robotic-Trash-Extractor_fig6_343170952</a>
60	agency-agency	<a href="https://www.archdaily.com/884756/winners-of-landmark-for-nuclear-waste-isolation-announced">https://www.archdaily.com/884756/winners-of-landmark-for-nuclear-waste-isolation-announced</a>
64	Peter Ravnborg	<a href="https://hicarquitectura.com/2018/11/peter-ravnborg-while-we-wait-nuclear-waste-facility/">https://hicarquitectura.com/2018/11/peter-ravnborg-while-we-wait-nuclear-waste-facility/</a>
64		<a href="https://urbannext.net/architects-waste-and-design/">https://urbannext.net/architects-waste-and-design/</a>
64		<a href="https://plastics-themag.com/The-Spittelau-incinerator-symbiosis-of-technology-ecology-and-art">https://plastics-themag.com/The-Spittelau-incinerator-symbiosis-of-technology-ecology-and-art</a>

65	Hufton + Crow	<a href="https://www.dezeen.com/2020/10/21/big-amager-bakke-power-station-hufton-crow/">https://www.dezeen.com/2020/10/21/big-amager-bakke-power-station-hufton-crow/</a>
66	Study Council on International Cooperation for Waste Managememe	<a href="https://www.union.tokyo23-seisou.lg.jp/seiso/documents/tokymodel_souron_eng.pdf">https://www.union.tokyo23-seisou.lg.jp/seiso/documents/tokymodel_souron_eng.pdf</a>
67	Hanspeter Schiess	<a href="https://divisare.com/projects/476157-cukrowicz-nachbaur-architekten-hanspeter-schiess-lauterach-biomass-central-heating-plant">https://divisare.com/projects/476157-cukrowicz-nachbaur-architekten-hanspeter-schiess-lauterach-biomass-central-heating-plant</a>
68		<a href="https://lendager.com/project/recycle-centre/">https://lendager.com/project/recycle-centre/</a>
69	Luis Asin	<a href="https://arquitecturaviva.com/works/planta-de-tratamiento-de-residuos-madrid-2#lg=1&amp;slide=11">https://arquitecturaviva.com/works/planta-de-tratamiento-de-residuos-madrid-2#lg=1&amp;slide=11</a>
70	Martin Tessler	<a href="https://www.archdaily.com/896286/sechelt-water-resource-centre-public">https://www.archdaily.com/896286/sechelt-water-resource-centre-public</a>
72	Szkennelt kép	Data File of Architectural Design&Detail magazine 79 - folyóirat
72		<a href="https://www.dezeen.com/2021/11/09/kamikatsu-zero-waste-center-hiroshi-nakamura-architecture/">https://www.dezeen.com/2021/11/09/kamikatsu-zero-waste-center-hiroshi-nakamura-architecture/</a>
73	Rafael Vargas	<a href="https://www.archdaily.com/453829/mercat-encants-b720-fermin-vazquez-arquitectos/529d439ce8e44e0120000052-mercat-encants-b720-fermin-vazquez-arquitectos-photo">https://www.archdaily.com/453829/mercat-encants-b720-fermin-vazquez-arquitectos/529d439ce8e44e0120000052-mercat-encants-b720-fermin-vazquez-arquitectos-photo</a>
88		<a href="https://rotordb.org/en/projects/lafayette-anticipation">https://rotordb.org/en/projects/lafayette-anticipation</a>
89		<a href="https://www.hillworks.us/projects/ir/braggave/">https://www.hillworks.us/projects/ir/braggave/</a>
90		<a href="https://dirtstudio.com/work/post-industrial-groundwork">https://dirtstudio.com/work/post-industrial-groundwork</a>
91		<a href="https://dirtstudio.com/work/post-industrial-groundwork">https://dirtstudio.com/work/post-industrial-groundwork</a>
94		<a href="https://www.dezeen.com/2011/07/28/aesop-grand-central-kiosk-by-tacklebox/">https://www.dezeen.com/2011/07/28/aesop-grand-central-kiosk-by-tacklebox/</a>
94		<a href="http://www.tacklebox-ny.com/project/21/aesop-nolita/">http://www.tacklebox-ny.com/project/21/aesop-nolita/</a>
95		<a href="http://www.rosslangdon.info/work#/savannah-bandas/">http://www.rosslangdon.info/work#/savannah-bandas/</a>
97		<a href="https://www.t8projects.com/lucy.php">https://www.t8projects.com/lucy.php</a>
98	Clément Guillaume	<a href="https://www.artforum.com/features/structures-of-everyday-life-the-architecture-of-wang-shu-218222/">https://www.artforum.com/features/structures-of-everyday-life-the-architecture-of-wang-shu-218222/</a>
100	Iwan Baan	<a href="https://www.thehighline.org/visit/">https://www.thehighline.org/visit/</a>
101		<a href="https://www.adaptationclearinghouse.org/resources/case-study-of-the-atlanta-beltline-adaptation-aspects.html">https://www.adaptationclearinghouse.org/resources/case-study-of-the-atlanta-beltline-adaptation-aspects.html</a>
102	Villa de Murph	<a href="https://gbdmagazine.com/bldgs/">https://gbdmagazine.com/bldgs/</a>
102	Fajcsák Dénes, Simon Orsolya	<a href="http://www.arkt.hu/hu/epiteszet/kozepulet/ellato-arkt-muveszeti-kozpont">http://www.arkt.hu/hu/epiteszet/kozepulet/ellato-arkt-muveszeti-kozpont</a>
104		<a href="https://www.archdaily.com/992958/cradle-to-cradle-in-electric-appliances-reusable-plugs-and-switches?ad_medium=gallery">https://www.archdaily.com/992958/cradle-to-cradle-in-electric-appliances-reusable-plugs-and-switches?ad_medium=gallery</a>
105		<a href="https://mcdonoughpartners.com/projects/nasa-sustainability-base/">https://mcdonoughpartners.com/projects/nasa-sustainability-base/</a>
106	Tim Hursley	<a href="https://www.architecturalrecord.com/media/photos/136-slideshow-rural-studio-s-social-designs-for-milan-and-venice">https://www.architecturalrecord.com/media/photos/136-slideshow-rural-studio-s-social-designs-for-milan-and-venice</a>
107	Timothy Hursley	<a href="http://ruralstudio.org/project/perry-lakes-park-birding-tower/">http://ruralstudio.org/project/perry-lakes-park-birding-tower/</a>

## vii. Függelék II. Hulladékhasznosítás mintaprojektek

●	●	●	●
●	●	●	●

HULLADÉKHASZNOSÍTÁS PROJEKTLISTA						
		FUNKCIÓ	VIZUÁLIS	INFORMÁCIÓS	HASZNÁLATI	INTEGRÁLT
1.	Vall D'en Joan Landfill, Barcelona	hulladéklerakó	●		●	
2.	The Hiriya Landfill, Tel Aviv	hulladéklerakó	●		●	
3.	Moerenuma Park, Sapporo	hulladéklerakó	●		●	
4.	Frédéric-Back Park, Montreal	hulladéklerakó	●	●	●	●
5.	Tudela-Culip EMF + Ardevol, Cap de Creus	lerakó	●	●	●	●
6.	Northala Fields Park, London	hulladéklerakó	●		●	
7.	Amager Bakke, Koppenhága	hulladékégető	●	●	●	●
8.	Roskilde Waste to Energy Plant, Roskilde	hulladékégető	●			
9.	Spittelau Heating Plant, Bécs	hulladékégető	●	●		
10.	"MOP" Maishima Incineration Plant, Osaka	hulladékégető	●	●		
11.	Maishima Sludge Center, Osaka	iszapkezelő	●			
12.	Giubiasco Incinerator, Giubiasco	hulladékégető	●			
13.	Naka Incineration Plant, Hiroshima	hulladékégető	●	●	●	●
14.	Veolia Recycling and Energy Recovery Facility, Leeds	hulladékégető	●			
15.	Budapesti Hulladékhasznosító mű, Budapest	hulladékégető	●	●		
16.	ROTEB Waste-to-Energy Plant, Rotterdam	hulladékégető	●			
17.	Calce Waste-to-Energy Plant, Calce	hulladékégető	●			
18.	Rouen Waste Processing Plant, Rouen	hulladékégető	●			
19.	Shenzhen waste-to-energy-plant, Shenzhen	hulladékégető	●			
20.	Toshima Incineration Plant, Tokió	hulladékégető	●		●	●
21.	Meguro Incineration Plant, Tokió	hulladékégető	●		●	●
22.	Ariake Incineration Plant Chimney Clock, Tokió	hulladékégető	●		●	
23.	Waste Management Complex Forum, Madrid	hulladékégető, szennyvíztisztító	●	●	●	●
24.	Biomass Heating Facility, Lakeville	biomassza erőmű	●	●		●
25.	Värtan Bioenergy CHP-plant, Stockholm	biomassza erőmű	●			
26.	Biomass Central Heating Plant, Lauterach	biomassza erőmű	●			
27.	Metal Recycling Plant, Pivka	újrahasznosító	●			●
28.	Szemléletformáló és Újrahasználati Központ, Budapest	újrahasznosító	●	●		
29.	Collection Center for Recyclable Materials, Schweinern	újrahasznosító	●			

30.	East Side Recycling Center in Iowa City, Iowa	újrahasznosító	•	•	•
31.	Recycling Plant, Madrid	újrahasznosító	•	•	•
32.	Composting Plant, Madrid	komposztáló	•		
33.	Biomethanation&Composting Plant, Madrid	komposztáló, metánérőmű	•		
34.	San Claudio, Oviedo	szennyvíztisztító	•		
35.	Villaperez, Oviedo	szennyvíztisztító	•		
36.	Solrødgård Water Treatment Plant, Hillerød	vízisztító	•	•	
37.	Muttentz Water Treatment Plant, Muttentz	vízisztító	•	•	
38.	USCG Water Treatment Facility and Training Center, Petaluma	szennyvíztisztító	•	•	
39.	Lagunages De Harnes, Harnes	szennyvíztisztító	•	•	•
40.	Sechelt Water Resource Centre, Sechelt	szennyvíztisztító	•	•	•
41.	Csirketelep szennyvíztisztító, Sárvár	szennyvíztisztító	•		
42.	Sunset Park Material Recovery Facility, New York	újrahasznosító	•	•	•
43.	Waste Disposal Installation, Delft	újrahasznosító	•	•	•
44.	Columbia Boulevard Wastewater Treatment Plant, Portland	szennyvíztisztító	•	•	
45.	Newtown Creek Wastewater Treatment Plan, Brooklyn	szennyvíztisztító	•		
46.	Recycling Center, Kalmár	újrahasznosító	•		
47.	REAL Recycling Center, Lucerne	újrahasznosító	•	•	
48.	Feldkirch Recycling Center, Feldkirch	újrahasznosító	•	•	
49.	Recycling center – CRM, Baselga de Pine	újrahasznosító	•	•	•
50.	Recycling center – AMNU, Pergine Valsugana	újrahasznosító	•	•	•
51.	Wastewater pumping station, Porto Alegre	szennyvíztisztító	•		
52.	Recycling center of Holding Graz – Berthold, Graz	újrahasznosító	•		
53.	Milieustraat Recycling Centre, Dordecht	újrahasznosító	•		
54.	Ressourcenpark Leibnitz, Leibnitz	újrahasznosító	•		
55.	Local Recycling Centre Nordhavn, Koppenhága	újrahasznosító	•	•	
56.	BIG Danish Recycling Centert, Koppenhága	újrahasznosító	•		
57.	Mercat Encants, Barcelona	bolhapiac	•		•
58.	Taitoi újrahasznosító központ, Tokió	újrahasznosító kzpt.	•	•	•
59.	Zero Waste Centre in Kamikatsu, Kamikatsu	újrahasznosító kzpt.	•	•	•

•

•

•

•

•

•

•

•

**VALL D'EN JOAN LANDFILL***hulladéklerakó*

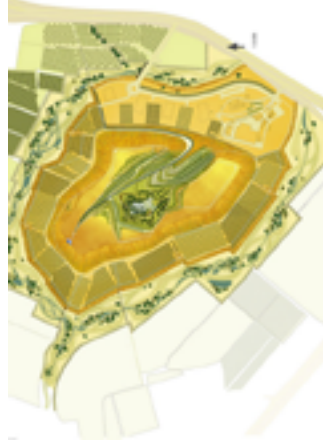
© Spanyolország, Barcelona  
 ✉ Batlle i Roig Architects, 2003



<https://www.batlleiroig.com/en/projectes/diposit-del-garrafa/>

**THE HIRIYA LANDFILL***hulladéklerakó*

© Izrael, Tel aviv  
 ✉ Latz+Partner, 2004



[www.latzundpartner.de/en/projekte/postind-ustrielle-landschaften/hiriya-telaviv-11](http://www.latzundpartner.de/en/projekte/postind-ustrielle-landschaften/hiriya-telaviv-11)

**MOERENUJIMA PARK***hulladéklerakó*

© Japán, Sapporo  
 ✉ Isamu Noguchi, 1998–2005



<https://wastearchitecture.com/en/database-progetti/4085/>

**FRÉDÉRIC-BACK PARK***hulladéklerakó*

© Kanada, Montreal  
 ✉ Morelli Designer, 2017

**TUDELA-CULIP EMF + ARDEVOL***helyben doponálás*

© Spanyolország, Cap de Creus  
 ✉ EMF M. Franch, J/T ARDEVOL T. Ardèvol, 2005–2010

**NORTHALA FIELDS PARK***hulladéklerakó*

© Anglia, London  
 ✉ FoRM Associates Partner, Igor Marko and Peter Fink, 2007

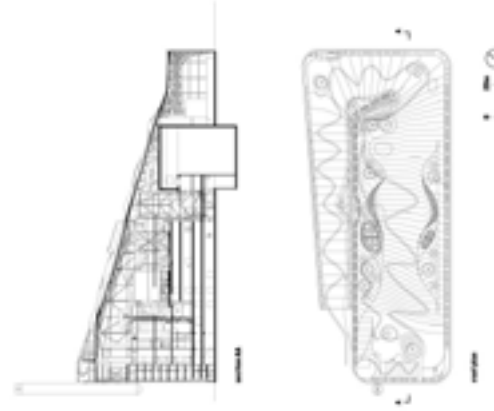






<https://planetforward.org/story/green-architecture-montreal/>  
[www.world-architects.com/en/lemay-montreal/project/frederic-back-park](http://www.world-architects.com/en/lemay-montreal/project/frederic-back-park)

**AMAGER BAKKE**  
*hulladékégető*  
 © Dánia, Koppenhága  
 ■ BIG, Bjarke Ingels Group, 2017



<https://big.dk/#projects-arc>



**„MOP” MAISHIMA INCINERATION PLANT**  
*hulladékégető*  
 © Japán, Osaka, Maishima Island  
 ■ Friedensreich Hundertwasser, 2001



[www.hundertwasser.com/en/architecture/arch122\\_mop\\_maishima\\_mue1lverbrennungsanlage\\_1550](http://www.hundertwasser.com/en/architecture/arch122_mop_maishima_mue1lverbrennungsanlage_1550)

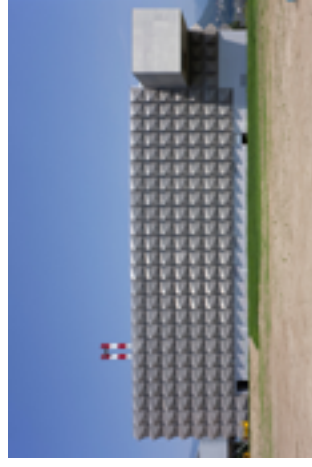


**MAISHIMA SLUDGE CENTER**  
*iszapkezelő*  
 © Japán, Osaka, Maishima Island  
 ■ Friedensreich Hundertwasser, 2004



<https://diversity-finder.net/tourism/maishima-sludge-center-osaka>

**GIUBIASCO INCINERATOR**  
*hulladékégető*  
 © Scájc, Giubiasco  
 ■ Studio Vacchini, 2009



<https://research.gsd.harvard.edu/wte/item/ictr-studio-vacchini-architetti/>  
[www.hz-inova.com/filles/2016/08/Giubiasco\\_online\\_E.pdf](http://www.hz-inova.com/filles/2016/08/Giubiasco_online_E.pdf)

**NAKA INCINERATION PLANT**  
*hulladékégető*  
 © Japán, Hiroshima  
 ■ Yoshio Taniguchi, 2004



**VEOLIA RECYCLING AND ENERGY RECOVERY FACILITY**  
*hulladékégető*  
 © Anglia, Leeds  
 ■ Jean-Robert Mazaud and S'PACE Architects, 2016



[www.emf.cat/en/projects/1/253-public-reception-project-in-the-site-of-tudel.html](http://www.emf.cat/en/projects/1/253-public-reception-project-in-the-site-of-tudel.html)  
<https://www.asia.org/2012awards/365.html>

<https://landscape-architecture.com/form-landscape-architecture/>

**DISTRICT HEATING PLANT SPITTELAU**  
*hulladékégető*  
 © Ausztria, Bécs  
 ■ Friedensreich Hundertwasser, 1992



<http://erickvanegeraat.com/project/waste-to-energy-plant/>



[www.hundertwasser.com/en/architecture/910\\_arch73\\_fernwaermewerk\\_spittelau\\_\\_792](http://www.hundertwasser.com/en/architecture/910_arch73_fernwaermewerk_spittelau__792)





[www.archnewsnow.com/features/Feature152.htm](http://www.archnewsnow.com/features/Feature152.htm)  
[www.japan-experience.com/all-about-japan/hiroshima/attractions-excursions/hiroshima-city-naka-incineration-plant](http://www.japan-experience.com/all-about-japan/hiroshima/attractions-excursions/hiroshima-city-naka-incineration-plant)

### ROTEB WASTE-TO-ENERGY PLANT

**hulladékégető**  
 © Hollandia, Rotterdam  
 ■ Maarten Struijs, 1996



[www.architectureguide.nl/project/list\\_projects\\_of\\_typeofbuilding/typ\\_id/24/prj\\_id/326](http://www.architectureguide.nl/project/list_projects_of_typeofbuilding/typ_id/24/prj_id/326)



### SHENZHEN WASTE-TO-ENERGY-PLANT

**hulladékégető**  
 © Kína, Shenzhen  
 ■ Schmidt Hammer Lassen, Gottlieb Paludan, 2020-?



[www.archdaily.com/909843/worlds-largest-waste-to-energy-plant-set-to-open-next-year-in-shenzhen](http://www.archdaily.com/909843/worlds-largest-waste-to-energy-plant-set-to-open-next-year-in-shenzhen)  
[www.gottliebpaludan.com/en/project/shenzhen-china-waste-energy-plant](http://www.gottliebpaludan.com/en/project/shenzhen-china-waste-energy-plant)

### ARIAKE INCINERATION PLANT CHIMNEY CLOCK

**hulladékégető**  
 © Japán, Tokió  
 ■ 1995



<https://danpal.com/recycling-and-energy-recovery-facility-in-leeds-the-beauty-in-creating-energy-from-waste/>

### CALCE WASTE-TO-ENERGY PLANT

**hulladékégető**  
 © Franciaország, Calce  
 ■ Arsene-Henty Jr., Allian Triaud, 2003



[www.imoa.info/download\\_files/stainless-steel/euroinox/Calce.pdf?m=1454359951&](http://www.imoa.info/download_files/stainless-steel/euroinox/Calce.pdf?m=1454359951&)  
[www.power-technology.com/marketdata/power-plant-profile-calce-wte-plant-france/?cf-view](http://www.power-technology.com/marketdata/power-plant-profile-calce-wte-plant-france/?cf-view)



### TOSHIMA INCINERATION PLANT

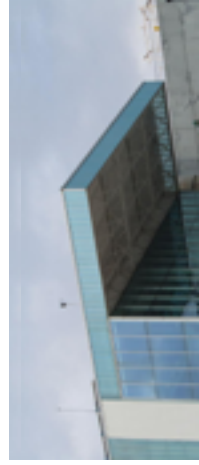
**hulladékégető**  
 © Japán, Tokió  
 ■ 1999



[www.deviantart.com/rlkitterman/art/Toshima-Incineration-Plant-Smokestack-569429961](http://www.deviantart.com/rlkitterman/art/Toshima-Incineration-Plant-Smokestack-569429961)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Toshima\\_Incineration\\_Plant](https://en.wikipedia.org/wiki/Toshima_Incineration_Plant)  
[www.jlgc.org.uk/en/pdfs/casestudies/Toshima.pdf](http://www.jlgc.org.uk/en/pdfs/casestudies/Toshima.pdf)

### WASTE MANAGEMENT COMPLEX FORUM

**hulladékégető**  
 © Spanyolország, Madrid, Pinto  
 ■ Abalos & Herreros, 2000-2004



[www.epiteszforum.hu/fovarosi-hulladekhasznosito-mu](http://www.epiteszforum.hu/fovarosi-hulladekhasznosito-mu)

### ROUEN WASTE PROCESSING PLANT

**hulladékégető**  
 © Franciaország, Rouen  
 ■ Claude Vasconi, 2004



[www.veolia.com/en/newsroom/press-releases/veolia-has-renewed-its-contract-smedar-operate-vesta-waste-energy-plant-rouen-six-and-half-years-eu116-million](http://www.veolia.com/en/newsroom/press-releases/veolia-has-renewed-its-contract-smedar-operate-vesta-waste-energy-plant-rouen-six-and-half-years-eu116-million)



### MEGURO INCINERATION PLANT

**hulladékégető**  
 © Japán, Tokió  
 ■ 2023



[https://www.shimz.co.jp/en/works/jp\\_env\\_202303\\_meguro.html](https://www.shimz.co.jp/en/works/jp_env_202303_meguro.html)

### BIOMASS HEATING FACILITY

**biomassza erőmű**  
 © Lakeville, CT  
 ■ Centerbrook, 2020



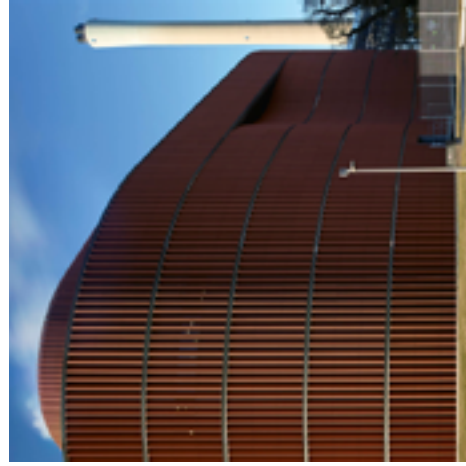


[www.atlasobscura.com/places/ariake-incineration-plant-c-lock-tower](http://www.atlasobscura.com/places/ariake-incineration-plant-c-lock-tower)

### VÄRTAN BIOENERGY CHP-PLANT

*biomassza erőmű*

- © Svédország, Stockholm
- ▣ UD Urban Design AB + Gottlieb Paludan Architects, 2016



[www.hkarchitekten.at/en/project/biomasseheizwerk-st-christoph/](http://www.hkarchitekten.at/en/project/biomasseheizwerk-st-christoph/)



### SZEMLELETFORMÁLÓ ÉS ÚJRAHASZNÁLATI KÖZPONT

*újrahasznosító központ*

- © Magyarország, Budapest
- ▣ Paulinyi & Partners, 2015



<https://paulinyiandpartners.hu/projektek/szemleletformalo-es-ujrahasznalati-kozpont>



[www.abalos-sentkiewicz.com/works/forum](http://www.abalos-sentkiewicz.com/works/forum)

### LAUTERACH BIOMASS CENTRAL HEATING PLANT

*biomassza erőmű*

- © Austria, Lauterach
- ▣ Cukrowicz Nachbaur Architekten, 2010



<https://divisare.com/projects/476157-cukrowicz-nachbaur-architekten-hanspeterschuess-lauterach-biomass-central-heating-plant>



### COLLECTION CENTER FOR RECYCLABLE MATERIALS

*újrahasznosító központ*

- © Ausztria, Schweinern
- ▣ RUHM Architekten, 2019



[www.archdaily.com/957887/collection-center-for-recyclable-materials-ruhm-architekten](http://www.archdaily.com/957887/collection-center-for-recyclable-materials-ruhm-architekten)

[www.josefruhm.com/project\\_info.php?dir=3&pic=0](http://www.josefruhm.com/project_info.php?dir=3&pic=0)

### REFUSE TREATMENT CENTER, MADRID

*újrahasznosító központ*

- © Spanyolország, Madrid, Valdemingómez area
- ▣ Abalos & Herreros, 1999



[https://centerbrook.com/project/hotchikiss\\_school\\_biomass\\_heating\\_facility](https://centerbrook.com/project/hotchikiss_school_biomass_heating_facility)

### METAL RECYCLING PLANT, PIVKA

*újrahasznosító központ*

- © Slovenia, Pivka
- ▣ Dekleva Gregoric Architects, 2007



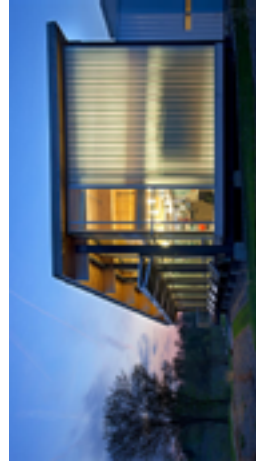
[www.dekleva-gregoric.com/metal-recycling-plant/](http://www.dekleva-gregoric.com/metal-recycling-plant/)



### EAST SIDE RECYCLING CENTER

*újrahasznosító központ*

- © USA, IA, Iowa
- ▣ Shive-Hattery, 2011

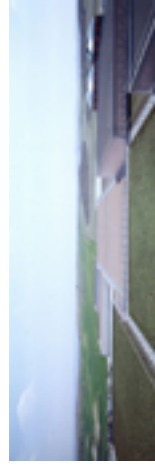


[www.shive-hattery.com/projects/iowa-city-east-side-recycling-and-education-center](http://www.shive-hattery.com/projects/iowa-city-east-side-recycling-and-education-center)

### BIOMETHANATION & COMPOSTING PLANT

*komposztáló, metánerőmű*

- © Spanyolország, Madrid, Pinto
- ▣ Abalos & Herreros, 2004





<https://arquitecturaviva.com/works/plan-ta-de-tratamiento-de-residuos-madrid-2>

### SAN CLAUDIO

szennyvíztisztító

- © Spanyolország, San Claudio
- ▣ Padilla Nicás Arquitectos, 2014–16



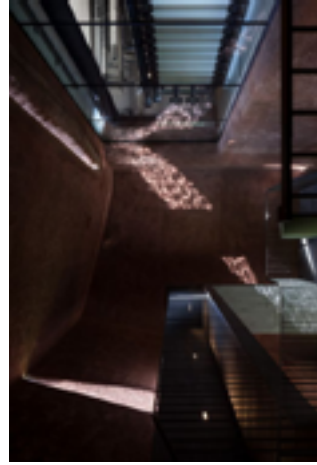
[www.padillanicas.net/?lang=en](http://www.padillanicas.net/?lang=en)

[www.archdaily.com/872301/sewage-treatment-plant-of-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos](http://www.archdaily.com/872301/sewage-treatment-plant-of-san-claudio-padilla-nicas-arquitectos)



### MUTTENZ WATER TREATMENT PLANT víztisztító

- © Svájc, Muttenz
- ▣ Oppenheim Architecture, 2019

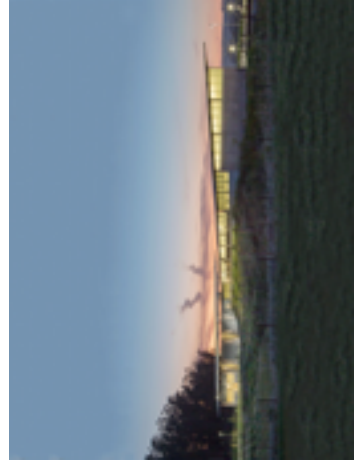


<https://architizer.com/projects/muttenz-water-purification-plant/>  
<https://oppenoffice.com/works/muttenz-water-purification-plant/>



### USCG WATER TREATMENT FACILITY AND TRAINING CENTER

- szennyvíztisztító
- © USA, CA, Petaluma
- ▣ Marcy Wong Donn Logan Architects, 2015



<https://architizer.com/projects/uscg-water-treatment-facility-and-training-center/>



### LAGUNAGES DE HARNES

- szennyvíztisztító
- © Franciaország, Harnes
- ▣ Agence Paysages, François-Xavier Mousquet, Lille, 2005



[www.nextroom.at/data/media/med\\_binary/original/1160214553.pdf](http://www.nextroom.at/data/media/med_binary/original/1160214553.pdf)

### SECHLT WATER RESOURCE CENTRE szennyvíztisztító

- © Canada, Sechelt
- ▣ PUBLIC Architecture + Communication, 2015



### CSIRKETELEP SZENNYVÍZTISZTÍTÓ szennyvíztisztító

- © Magyarország, Sárvár
- ▣ OKKA Építésziroda, 2021



### SUNSET PARK MATERIAL RECOVERY FACILITY

- újrahasznosító központ
- © USA, New York
- ▣ Selldorf Architects, 2014



<https://wstearchitecture.com/en/database-progetti/composting-plant/>

### VILLAPERÉZ

szennyvíztisztító

- © Spanyolország, Villaperez
- ▣ Padilla Nicás Arquitectos, 2014–16



[www.padillanicas.net/?lang=en](http://www.padillanicas.net/?lang=en)

[www.archdaily.com/923853/solrodgard-water-treatment-plant-henning-larsen](http://www.archdaily.com/923853/solrodgard-water-treatment-plant-henning-larsen)

### SOLRØDGÅRD WATER TREATMENT PLANT

víztisztító

- © Dánia, HILLERØD
- ▣ Henning Larsen, 2017



[www.abalos-sentkiewicz.com/works/pinto](http://www.abalos-sentkiewicz.com/works/pinto)  
<https://wstearchitecture.com/en/database-progetti/composting-plant/>



[www.archdaily.com/896286/sechelt-water-resource-centre-public](http://www.archdaily.com/896286/sechelt-water-resource-centre-public)

**WASTE DISPOSAL STATION**  
**Újrahasznosító központ**

- © Delft, Netherlands
- ▣ UNStudio, 2000



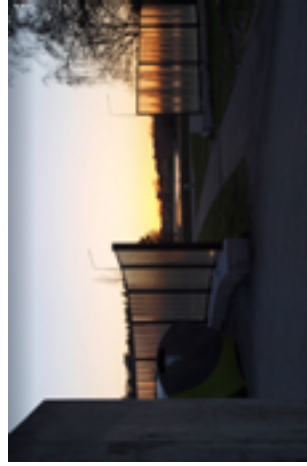
[www.unstudio.com/en/page/11976/waste-disposal-installation](http://www.unstudio.com/en/page/11976/waste-disposal-installation)

<https://archidose.blogspot.com/2003/01/waste-disposal-facilities.html>



**RECYCLING CENTER**  
**Újrahasznosító**

- © Svédország, Kalmar
- ▣ Strindberg Arkitekter AB, 2007



<https://archello.com/project/recycling-center>

**REAL RECYCLING CENTER**  
**Újrahasznosító**

- © Svájc, Lucerne
- ▣ HWM Architects, 2020



<https://arcounico.com/hwm-architects-creates-a-recycling-center-in-switzerland/>

<https://hwm-architekten.ch/real-recycling-center-emmenbruecke/>

**FELDKIRCH RECYCLING CENTER**  
**Újrahasznosító**

- © Ausztria, Feldkirch
- ▣ Marte.Marte Architects, 2014



<https://architizer.com/projects/recycling-center/>

[www.marte-marte.com/projekt/altstoffsammlungszentrum#slide4](http://www.marte-marte.com/projekt/altstoffsammlungszentrum#slide4)

**RECYCLING CENTER - CRM**  
**Újrahasznosító**

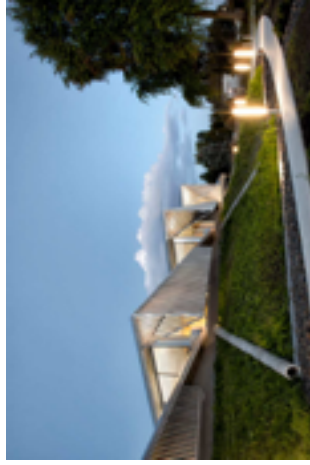
- © Olaszország, Baselga de Pinè
- ▣ Arch. M. Bastiani, 2002



<https://okka.hu/portfolio/szennyviztisztito-telep/>

**COLUMBIA BOULEVARD WASTEWATER TREATMENT PLANT (CBWTP)**  
**szennyvíztisztító**

- © USA, Oregon, Portland
- © Skylab Architecture, 2.ink Studio, 2013



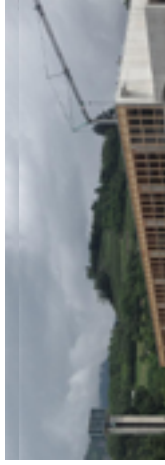
<https://landezine-award.com/8097-2/>

<https://2inkstudio.com/work/columbia/>



**RECYCLING CENTER - AMNU**  
**Újrahasznosító**

- © Olaszország, Pergine Valsugana
- ▣ Arch. M. Bastiani, 2011

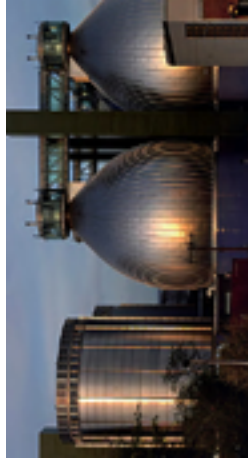


[www.archdaily.com/509387/sunset-park-material-recovery-facility-selldorf-architects](http://www.archdaily.com/509387/sunset-park-material-recovery-facility-selldorf-architects)

[www.selldorf.com/projects/sunset-park-material-recovery-facility](http://www.selldorf.com/projects/sunset-park-material-recovery-facility)

**NEWTOWN CREEK WASTEWATER TREATMENT PLAN**  
**szennyvíztisztító**

- © USA, Brooklyn
- ▣ Ennead Architects, 2017



[www.ennead.com/work/newtown](http://www.ennead.com/work/newtown)

[www.architectmagazine.com/project-gallery/newtown-creek-wastewater-treatment-plant](http://www.architectmagazine.com/project-gallery/newtown-creek-wastewater-treatment-plant)

[www.unstudio.com/en/page/11976/waste-disposal-installation](http://www.unstudio.com/en/page/11976/waste-disposal-installation)

<https://archidose.blogspot.com/2003/01/waste-disposal-facilities.html>

<https://landezine-award.com/8097-2/>

<https://2inkstudio.com/work/columbia/>

[www.unstudio.com/en/page/11976/waste-disposal-installation](http://www.unstudio.com/en/page/11976/waste-disposal-installation)

<https://archidose.blogspot.com/2003/01/waste-disposal-facilities.html>



[www.studiobombasaro.it/project047/recyclingcenter\\_01.html](http://www.studiobombasaro.it/project047/recyclingcenter_01.html)

### RECYCLING CENTER OF HOLDING GRAZ - BERTHOLD

- Újrahasznosító központ
- Németország, Graz
- Planconsort ztgmbh architekten + ingenieure, 2022



[www.berthold.at/recyclingcenter-der-holding-graz-wurde-erweitert-berthold-automatisierte-neuen-ressourcenpark/](http://www.berthold.at/recyclingcenter-der-holding-graz-wurde-erweitert-berthold-automatisierte-neuen-ressourcenpark/)  
[www.rubner.com/en/references/timber-construction/ressourcenpark/](http://www.rubner.com/en/references/timber-construction/ressourcenpark/)  
<https://planconsort.at/referenzen/details/ressourcenpark-graz.html>



### LOCAL RECYCLING CENTRE NORDHAVN

- Újrahasznosító központ
- Dánia, Koppenhága
- Lendager Group, 2017



<https://architizer.com/projects/local-recycling-centre-nordhavn/>  
<https://lendager.com/project/recycle-centre/>

### TAITOI ÚJRAHASZNOSÍTÓ KÖZPONT

- Újrahasznosító központ
- Japánban, Tokió
- 1992-93



[www.studiobombasaro.it/Work%201116/work11601.html](http://www.studiobombasaro.it/Work%201116/work11601.html)

### MILIEUSTRAT RECYCLING CENTRE

- Újrahasznosító központ
- Norvégia, Dordecht
- Groosman, 2012



[www.archdaily.com/771857/milieustraat-recycling-centre-groosman](http://www.archdaily.com/771857/milieustraat-recycling-centre-groosman)



### BIG DANISH RECYCLING CENTERT

- Újrahasznosító központ
- Dánia, Koppenhága
- Bjarke Ingels Group, 2020



<https://circularcph.cphsolutionslab.dk/cc/building-construction/reuse-facility-of-the-future>  
[www.archdaily.com/601048/big-designs-danish-recycling-center-as-neighborhood-asset](http://www.archdaily.com/601048/big-designs-danish-recycling-center-as-neighborhood-asset)

### ZERO WASTE CENTRE IN KAMIKATSU

- Újrahasznosító központ
- Japán, Tokushima, Kamikatsu
- Hiroshi Nakamura & NAP, 2020



[www.archdaily.com/414665/wastewater-pumping-station-moomaa](http://www.archdaily.com/414665/wastewater-pumping-station-moomaa)

### RESSOURCENCENTER LEIBNITZ

- Újrahasznosító központ
- Németország, Leibnitz
- Planconsort gmbh architekten + ingenieure, 2019



<https://planconsort.at/referenzen/details/ressourcenpark-leibnitz.html>  
[www.tbpetar.at/ressourcenpark-leibnitz/](http://www.tbpetar.at/ressourcenpark-leibnitz/)



### MERCAT ENCANTS

- Bolhapiac
- Spanyolország, Barcelona
- b720 Fermin Vázquez Arquitectos, 2013



[www.archdaily.com/453829/mercant-encants-b720-fermin-vazquez-arquitectos](http://www.archdaily.com/453829/mercant-encants-b720-fermin-vazquez-arquitectos)



Katsuhiko, K. (2000). Recycling-realited facilities. Data File of Architectural Design & Detail 79



www.architectural-review.com/buildings/trash-into-treasure-zero-waste-centre-in-kamikatsu-japan-by-hiroshi-nakamura-ra-nap  
www.archdaily.com/1006535/kamikatsu-zero-waste-center-hiroshi-nakamura-and-nap

## Függelék II. Tervezés mintaprojektek

TERVEZÉS PROJEKTLISTA	REDUKÁLÁS	TÖRTÉNET	TEXTÚRA	MEGHOSSZABBÍTÁS	ELŐREGONDOLÁS
1. Ross Langdon, Uganda		•			•
2. D.I.R.T., Massachusetts	•				
3. D.I.R.T., Pennsylvania	•	•			
4. HILLWORK, Auburn	•	•		•	
5. BLDGS, Atlanta				•	
6. ROTOR, Ghent		•		•	
7. ROTOR, Párizs	•				•
8. ROTOR, Antwerpen	•				
9. Tricklebox kiosk, New York		•	•		

•	•	•	•	•
•	•	•	•	•

10. Tricklebox shop, New York			•		
11. Rural Studio (Glass), AL			•		
12. Rural Studio (Carpet), AL			•		
13. Rural Studio (Tower), AL	•	•		•	•
14. Rural Studio (Barrel), AL			•		
15. Rural Studio (Library), AL				•	
16. Rural Studio (Biennale), Velence					•
17. Rural Studio (Biennale), Milánó		•			•
18. UMILINES, USA			•		
19. Muurbloei, Eindhoven					•
20. BeltLine, Atlanta				•	
21. High Line, New York				•	
22. Ningbo History Museum, Ningbo		•	•		

### SAVANNAH BANDAS

© DNY Uganda – Queen Elizabeth Nemzeti Park  
■ Ross Langdon, 2012



### POST-INDUSTRIAL GROUNDWORK

© USA, Boston, Massachusetts  
■ D.I.R.T. Studio, 2007



### URBAN OUTFITTERS HEADQUARTERS

© USA, Philadelphia, Pennsylvania  
■ D.I.R.T. Studio, 2005–2011





[www.rosslangdon.info/savannah-bandas/](http://www.rosslangdon.info/savannah-bandas/)

**274 BRAGG AVENUE**

- © USA, Alabama, Auburn
- HILLWORKS Studio, 2010-2011



[www.hillworks.us/bragg.html](http://www.hillworks.us/bragg.html)

[www.hillworks.us/bragghistoricresearch](http://www.hillworks.us/bragghistoricresearch)



**LAFAYETTE ANTICIPATION**

- © Franciaország, Párizs,
- 9 rue du Plâtre
- ROTOR, 2013



[http://rotordb.org/project/2013\\_LAF](http://rotordb.org/project/2013_LAF)

<https://lafayetteanticipation1.squarespace.com/rotor>

**AESOP SHOP**

- © USA, New York
- Tacklebox architecture, 2011



[www.dirtstudio.com/#postig](http://www.dirtstudio.com/#postig)

<http://assemblepapers.com.au/2016/07/22/daylighting-d-i-r-t-studio/>

**VILLA DE MURPH**

- © USA, Georgia, Atlanta
- Tervező: BLDGS, 2010-2011



[www.bljds.org/work#/villa-de-murph/](http://www.bljds.org/work#/villa-de-murph/)



**SPOOR OOST**

- © Antwerpen, Belgium
- Technum + ROTOR, 2013



[http://rotordb.org/project/2016\\_SpoorOost](http://rotordb.org/project/2016_SpoorOost)

[www.youtube.com/watch?v=04-5uXW7dW0](http://www.youtube.com/watch?v=04-5uXW7dW0)

**GLASS CHAPEL**

- © USA, Alabama, Masons Bend
- Rural Studio, 2000



[www.dirtstudio.com/#urbnhq](http://www.dirtstudio.com/#urbnhq)

[www.hillworks.us/previousexperience.html](http://www.hillworks.us/previousexperience.html)

**WHITE OUT**

- © Ghent, Belgium
- Architect Sarah Melsens and artist Roberta Gigante + ROTOR, 2012



[http://rotordb.org/project/2012\\_Grindbakken\\_expo](http://rotordb.org/project/2012_Grindbakken_expo)

[www.dezeen.com/2012/10/09/grindbakken-by-rotor](http://www.dezeen.com/2012/10/09/grindbakken-by-rotor)



**AESOP KIOSK**

- © USA, New York
- Tacklebox architecture. 2011



[www.tacklebox-ny.com/project/20/aesop-grand-central](http://www.tacklebox-ny.com/project/20/aesop-grand-central)

**LUCY CARPET HOUSE**

- © USA, Alabama, Masons Bend
- Rural Studio, 2002







[www.aesop.com/fr/article/new-york-a-to-z.html](http://www.aesop.com/fr/article/new-york-a-to-z)

### PERRY LAKES PARK BIRDING TOWER

- © USA, Alabama, Masons Bend
- ▣ Rural Studio, 2005



[www.ruralstudio.org/projects](http://www.ruralstudio.org/projects)



[www.ruralstudio.org/projects/glass-chapel](http://www.ruralstudio.org/projects/glass-chapel)

### LIONS PARK PLAYScape

- © USA, Alabama, Masons Bend
- ▣ Rural Studio, 2010



[www.ruralstudio.org/projects](http://www.ruralstudio.org/projects)



[www.ruralstudio.org/projects/lucy-carpet-house](http://www.ruralstudio.org/projects/lucy-carpet-house)

### NEWBERN LIBRARY

- © USA, Alabama, Masons Bend
- ▣ Rural Studio, 2013

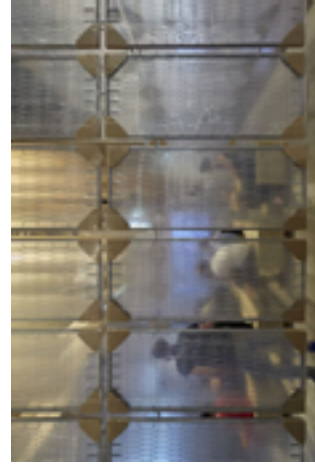


[www.ruralstudio.org/projects/newbern-library](http://www.ruralstudio.org/projects/newbern-library)



### REPORTING FROM THE FRONT

- “THE THEATER OF THE USEFULL,”
- © Venice Biennale, Venice, Italy
- ▣ Rural Studio, 2016



<http://ruralstudioblogs.org/post/145324666168/rural-studio-exhibit-at-2016-venice-biennale>

### FORUM FOR THE

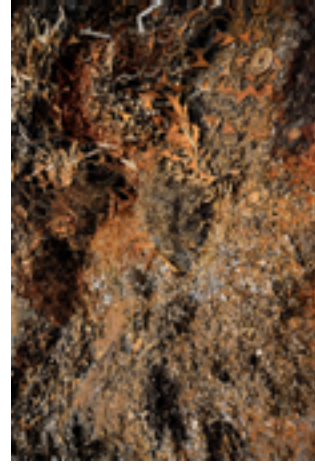
- 21ST MILAN TRIENNALE
- © Milan, Italy
- ▣ Rural Studio, 2016



[/www.architecturalrecord.com/media/photos/136-slideshow-rural-studio-social-designs-for-milan-and-venice](http://www.architecturalrecord.com/media/photos/136-slideshow-rural-studio-social-designs-for-milan-and-venice)

### URBAN MINES

- © USA
- ▣ Edward Burzynsky (fotográfus), 2010-2011



[www.youtube.com/watch?v=U2Dd4k63-zM](http://www.youtube.com/watch?v=U2Dd4k63-zM)  
[www.edwardburzynsky.com/site\\_contents/Photographs/UrbanMines.html](http://www.edwardburzynsky.com/site_contents/Photographs/UrbanMines.html)



### HOMOKSZÖNYEG

- © Eindhoven, the Netherlands
- ▣ Muurbloem, 2010



### BELTLINE

- © USA, GA, Atlanta
- ▣ 2005-2021



### HIGH LINE

- © USA, New York
- ▣ James Corner Field Operations (Project Lead), Diller Scofidio + Renfro and Piet Oudolf, 2009-2019





[www.thehighline.org/history](http://www.thehighline.org/history)



<https://beltline.org/the-project/timeline/>



[www.muurbloem.com/en/products/floorfa-shion-carpets/sandcarpet-door-muurbloem/dutch-design-awards-2010.html](http://www.muurbloem.com/en/products/floorfa-shion-carpets/sandcarpet-door-muurbloem/dutch-design-awards-2010.html)

**NINGBO HISTORY MUSEUM, NINGBO**  
© Kina, Zhejiang, Yinzhou District  
■ Amateur Architecture Studio, 2008



[www.archdaily.com/942622/wang-shus-works-on-contemporary-chinese-architecture-re-with-recycled-materials?ad\\_medium=gallery](http://www.archdaily.com/942622/wang-shus-works-on-contemporary-chinese-architecture-re-with-recycled-materials?ad_medium=gallery)

# • • Oroszlány M • • *Építészet é* • • *A hulladék, m* • • *érték megje* • • *kortárs épít*

A kiadvány nyomtatása hulladékpapírra készült.  
Köszönöm az építész irodáknak: Kettőpera Studio, Földes és Társai Építésziroda, Konkrét Stúdió, Ginkgo-Zöld Építész Iroda.

Könyvterv, grafika:  
Oroszlány Péter

Font: Social, ABC Dinamo  
Diatype Mono, ABC Dinamo

Budapest, 2024

# Miklós és Szemét mint jelentése a észetben

164

Köszönet:

Cságoly Ferencnek,  
Lányi Erzsébetnek,  
Sugár Péternek

Sheri Schumachernek,  
Kevin Moorenak

Borsos Melindának, Dimitrijevic  
Tijanának, Fazekas Katalinnak,  
Losonczy Annának, Losonczy  
Júliának, Oroszlány Péternek

Családomnak és Barátainknak