

MOHOLY-NAGY MŰVÉSZETI EGYETEM

# AURA RUHA

XXI. SZÁZADI KÁROS KÖRNYEZETI HATÁSOK ENYHÍTÉSE A  
TEXTILIPARI FEJLESZTÉSEK ALKALMAZÁSÁVAL, SZUBJEKTÍV VÉDELEM  
TRADÍCIONÁLIS ÉS MAI ÖLTÖZÉKEK SEGÍTSÉGÉVEL

DOKTORI ÉRTEKEZÉS

PAPP-VID DÓRA

TÉMAVEZETŐ: SÁRVÁRY KATALIN EGYETEMI TANÁR DLA HAB.

2013

## TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS.....	4
TÉZISEK.....	5
I.AZ ÖLTÖZÉK ÉS ÉPÍTMÉNY VÉDELMI FUNKCIÓJA TERMÉSZETI NÉPEKNÉL SIVATAGI NÉPCSOPTOKNÁL VALAMINT XXI. SZÁZADI ÉLETÜNKBEN.....	7
1.TÉZIS	
A HŐSZABÁLYOZÁS LEEGYSZERŰSÍTETT FOLYAMATA.....	10
ÉLETMÓD KUTATÁS- NOMÁD NÉPCSOPTOK ÖLTÖZKÖDÉSI SZOKÁSAI, ÉVSZÁZADOS HAGYOMÁNYA /BEDUINOK, BERBEREK/.....	15
2.TÉZIS	
II.ÉLETÜNKET BEFOLYÁSOLÓ XXI. SZÁZADI KÁROS KÖRNYEZETI HATÁSOK.....	30
3.TÉZIS	
KÁROS SUGÁRZÁSOK ÁTTEKINTÉSE.....	36
MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK LEHETŐSÉGEI.....	46
ALGA.....	48
4.TÉZIS	
III.FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS XXI. SZÁZADI TEXTILEK ALKALMAZÁSÁVAL.....	52
AZ ÉPÍTÉSZELET ÉS ÖLTÖZÉK PÁRHUZAMAI	
XXI. SZÁZADI TEXTILIPARI ÚJÍTÁSOK VÉDELMEZŐ HATÁSAI.....	56
5.TÉZIS	
INTELLIGENS ANYAGOK FOGALMA, KUTATÁSA.....	57
INNOVATÍV ALAPANYAGOK.....	60
_INNOVATÍV ÖLTÖZÉKEK.....	74
DLA KUTATÁSAIM MEGJELENÍTÉSE OKTATÓI MUNKÁMBAN.....	78
A DLA MESTERMUNKA.....	81.
6.TÉZIS	
ÖSSZEGZÉS.....	89
SUMMARY.....	90
THESIS.....	91
IRODALOMJEGYZÉK.....	92
SZAKMAI ÖNÉLETRAJZ.....	94

„ A természet tárgyai és a számítás alkotta művek egyértelműek: kételyektől függetlenül szerveződnek. S mert tisztán látjuk őket, leolvashatjuk róluk, tudhatjuk és megérezhetjük az összhangot.” Le Corbusier

## **BEVEZETÉS**

DLA kutatási témám címe: „XXI. századi káros környezeti hatások enyhítése a textilipari fejlesztések, új alapanyagok alkalmazásával az öltözképzés terén, szubjektív védelem tradícionális és mai öltözékek segítségével”

Értekezésemben tanulmányozom azokat a káros környezeti hatásokat, amelyek mértéke csökkenthető új fejlesztésű textilipari alapanyagokkal, megfelelő ruházattal, bemutatom kutatási témámhoz kapcsolódó textilipari újításokat és ezekből kialakított tervezői kollekció elemeket.

Elméleti munkám célja, hogy megalapozza DLA mestermunkám szellemi hátterét, ismertesse gyakorlati munkám gondolatmenetét, amely a természet és az ember együtt élését bemutató kísérleti kollekció.

A doktori évek alatt a textilipari fejlesztéseket, új alapanyagok típusait és az öltözékek új megközelítési formáit kutattam, kiemelve az öltözképzés védelmi funkcióját. Az értekezésben párhuzamot vonok a természetes, hagyományos, évszázadok óta használt tapasztalatok és a XXI. századi tudományos fejlesztéseknek köszönhető új alapanyagok, innovatív öltözékek között.

Egy korszak gondolkodásmódját a művészetek és tudományok szoros szimbiózisa befolyásolja. A folyamatos megoldások keresését kreatív kísérletek, kutatások lendítik előre.

Dolgozatomban kitérek oktatói munkám során előkészített nemzetközi diák projekt ide vonatkozó momentumaira: „Fenntartható Divat” SEE Fashion Comenius Projekt 2009-2012.

## TÉZISEK

1. A természettel szoros szimbiózisban élő társadalmak hagyományos öltözeteinek védelmező szerepe a szélsőséges időjárási körülmények között.
2. A sivatagi népek intenzív napsugárzás elleni védekezése.
3. A szélsőséges időjárási körülményekhez alkalmazkodott társadalmak tapasztalatainak felhasználása a XXI. századi Európa mai, hasonló jelenségeire vonatkoztatva.
4. Az algák felhasználása az építészet és design területén új utakat nyit.
5. A tudományos vívmányok eredményeként létrejött textil technológiai újítások, az intelligens szövetek hatékonyabb védelmi funkciókkal rendelkeznek.
6. A növények jelenléte, közelsége szükséges kiegyensúlyozott létünkhöz.



1.kép Datolyapálmák sivatagi oázisban Sivatagok 47.o.

## I. AZ ÖLTÖZÉK ÉS ÉPÍTMÉNY VÉDELMI FUNKCIÓJA TERMÉSZETI NÉPEKNÉL, SIVATAGI NÉPCSOPTOKNÁL VALAMINT XXI. SZÁZADI ÉLETÜNKBEN

**1.TÉZIS: A természettel szoros szimbiózisban élő társadalmak hagyományos öltözeteinek védelmező szerepe a szélsőséges időjárási körülmények között.**

A XXI. századi textil- és öltözéktervezők a számos szerteágazó és összefonódó tudományág, tudományos kutatás eredményeit beépítve terveikbe- vagy új technológiai fejlesztéseket létrehozva adhatnak többet a ruhákat viselő tömegek számára, azonban nem szabad elfelejteni az évezredek óta a természet erejének kiszolgáltatott társadalmak építkezési, öltözködési hagyományait sem. A természettel kiegyensúlyozott kapcsolatban élő, a természeti környezetüket tisztelő társadalmak tapasztalataiból meríthetünk, tudásukat érdemes elsajátítanunk.

A második évezred –amelybe születünk- ismereteink, lehetőségeink határait az egyed számára már-már beláthatatlan távlatokba helyezte.

Ez a folyamat csak specializálódással valósulhatott meg, szelet-emberré válva, egyes részfeladatokban elmélyülve tudjuk felvenni a versenyt a fejlődés ütemével. Szerencsésnek tarthatjuk magunkat, ha lehetőségünk nyílik arra, hogy érdeklődésünknek megfelelő területen kapcsolódjunk a nagy folyamathoz.

Szaktudásunkat elsajátítva, azon keresztül ismerhetjük meg alaposabban világunkat. Az egymásra rakódó tudásanyag hatását, a fejlődés irányát, tempóját érzékelve folyamatosan reagálunk, miközben az alapismeretek magasabb szintű elsajátítása, művelése, korunk kontextusában való újraértelmezése is része a komplex folyamatnak. Törvényszerű, hogy a szakmák által határolt világunkat alaposabban megismerve eljutunk a lét alapkérdéseire is.

A napsugárzás, a bolygók mozgásának hatására a fény és sötétség, a hideg és meleg, a nedves és száraz állapotok és azok váltakozásai minden élő szervezetre hatnak, ezen hatások elviselése, a létfenntartás és a továbbörökítés küzdelme teremti meg az élővilág egyensúlyát.

A természet a legváltozatosabb módokon képes biztosítani az élet fennmaradását, folyamatosan alkalmazkodva a körülményekhez.

Az ember noha kiszakadt a természet harmonikus rendszeréből, fizikai felépítését, a földi élet feltételeihez való alkalmazkodását tekintve jellemzően az állatvilág, közelebről a főemlősöknél kialakult védelmi megoldásokat alkalmazza. A ruházat védelmi funkciójának alaposabb kialakításához tanulmányoztam az emberi szervezet védekezési mechanizmusait.

Ezek közül legfontosabb a hőszabályozás, az a képesség, amellyel egy élőlény bizonyos határok között fenntartja a testhőmérsékletét a környezeti hőmérséklet változása ellenére.

Ez a működés a homeosztázis egyik területe: egy dinamikus stabil állapot az élőlény belső környezete és a külső környezet között.

Azt a jelenséget, amikor a test képtelen egy állandó testhőmérséklet fenntartására, és az jelentősen a normális érték fölé emelkedik hipertermiának nevezik. Ennek ellentéte a testhő normális érték alá történő csökkenése, a hipotermia.

Amíg egy élőlény úgy hőszabályoz, hogy a maghőmérsékletét egy bizonyos határon belül tartja, azaz termokonform, addig alá van rendelve azoknak a testhőmérsékleti változásoknak, amelyeket a testén kívüli hőmérsékletváltozások okoznak.<sup>1</sup>



2.kép Halak National Geographic 2003.

## Hőszabályozás a gerinceseknél

John Hunter, aki számos vizsgálatot végzett az embereken és az állatokon kimutatta, hogy az alapvető különbség az úgynevezett melegvérű és hidegvérű állatok között a korábbi hőmérséklet megfigyelhető állandóságán, és a későbbi hőmérséklet észlelhető változékonyságán alapul. Szinte minden madarat és emlőst magas és majdnem állandó, a környező levegőtől független hőmérséklet jellemez, melyet homeotermiának neveznek. Szinte valamennyi egyéb állat hőmérséklete változatosságot mutat a környezettől függően, melyet poikilotermiának neveznek.

### Ektoterm hűtés

- Párolgztatás:  
Vízfelvétel folyóknál, tavaknál vagy tengernél.
- Hőáramlás:  
A fákról a talajra, völgybe vagy üregbe történő lemászás.  
Hideg vízbe vagy légáramlatba való belépés.  
Olyan fészkek építése, ami lehetővé teszi a hűtést szolgáló természetes vagy mesterséges lég-, illetve vízáramlást.
- Vezetés:  
Fekvés a hideg talajon.  
Nedves környezetben, folyóban, tóban vagy tengerben történő tartózkodás.  
A test hűvös sárral való beborítása.
- Kisugárzás:  
Árnyékos hely keresése.  
Üregbe való bemászás a hőszugárzás ellen (feketedoboz-effektus).  
Bőrredők kiterjesztése.  
Szárnyfelületek felfedése.

### Ektoterm melegítés

- Hőáramlás:  
A talajról fákra, hegygerincekre vagy sziklákra való felmászás.  
Meleg vízbe vagy légáramlatba való belépés.  
Szigetelt fészkek vagy üreg építése.
- Vezetés:  
Forró sziklára való fekvés.
- Kisugárzás:  
Fekvés napos helyen.  
A napsugárzásnak kitett bőrfelület összehajtása.  
Szárnyfelületek elrejtése.
- Szigetelés:  
Alakformálás a felszín/tömeg arány megváltoztatásához.  
A test felfújása.

Az alacsony hőmérséklet átvészeléséhez egyes halak olyan képességet fejlesztettek ki, ami lehetővé teszi számukra az aktivitást fagyponthoz alatti hőmérséklet mellett is; némelyikük fagyásgátlót vagy fagyásgátló proteinek használatát annak elkerülésére, hogy a szövetekben jégkristályok keletkezzenek. A kétélűek és a hüllők párolgásos hűtés és viselkedési adaptációk segítségével küzdenek meg a hővesztéssel.<sup>2</sup>



## A HŐSZABÁLYOZÁS LEEGYSZERŰSÍTETT FOLYAMATA

Az emlősökre jellemzően a hőszabályozás az emberi homeosztázis szemszögéből is fontos. A hő nagy részét az izomösszehúzódások termelik. Az emberek sokféle éghajlathoz képesek alkalmazkodni, többek között a meleg nedves, illetve száraz környezethez is. A magas hőmérséklet komoly stressznek teszi ki az emberi testet. E hőmérsékleti viszonyok kezelésére az embernél fiziológiai és kulturális alkalmazkodási módszerek alakultak ki.

A bőr elősegíti a homeosztázist (többféleképpen, például hőmérséklet szempontjából is változatlan állapotban tartja a testet). Különbözőképpen reagál a forró és hideg környezetre, így a test belső hőmérséklete többé-kevésbé állandó marad. Az értágulás és az izzadás az elsődleges módszerek arra, hogy az ember hővesztését érjen el. Az agy a számtalan reakció révén jóval több hőt termel. A gondolkodás folyamata hőt hoz létre. Az agy túlhevüléstől való megóvásához a fej összetett véredény rendszerrel van ellátva, amely vért szállít a fejen levő vékony bőrhöz, ami lehetővé teszi a hő távozását. E módszerek hatékonyságára kihat az éghajlat jellege és az a hőfok, amihez az egyed hozzászokott.

### Meleg környezetben

A bőr alatti izzadságmirigyek izzadságot (egy oldott ionokat tartalmazó, többnyire vízből álló folyadékot) választanak ki, ami az izzadságvezetéken és a pórusokon át kijut a bőr felszínére. Ez a párolgás révén hővesztést okoz, azonban a testből nagy mennyiségű víz is távozik.

A bőrre rásimuló szőrszálak a köztük levő mozdulatlan légréteg által megelőzik a hővesztést. A bőrfelszín alatti apró (úgynevezett arrector pili) izmok elernyednek, így a hozzájuk tartozó szőrtüszők nem egyenesednek fel. E lelapult szőrszálak javítják a bőr feletti légáramlást, ami növeli a hővesztést. Mikor a környezeti hőmérséklet meghaladja a test maghőmérsékletét, az izzadás az egyetlen fiziológiai mód, az ember hővesztésének elérésére.

Arteriális értágulás következik be, egy feszültségoldó folyamat révén, ami az arteriola falaiban levő izmokat ellazítja, hogy a véráram megnövekedjen az artériában. Ez vért irányít át a bőrfelszín kapillárisaiba, hővezetés és hőáramlás által növelve a hővesztést.

Megjegyzés: A legtöbb állat nem képes hatékony izzadásra. A macskák és a kutyák csak a talpukon rendelkeznek izzadságmirigyekkel. A lovak és az emberek a kevés izzadásra képes emlősök közé tartoznak. Sok állat liheg izzadás helyett, mivel a tüdejük felszíne nagy és sűrűn átszővik a vérerek. A belélegzett levegő hűti a tüdők felületét, a kilélegzett levegő pedig hőt és vízpárát szállít.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Hőszabályozás, hőérzet szerepe az élővilágban , John Hunter; <http://hu.wikipedia.org>

<sup>2</sup> Hőszabályozás, hőérzet szerepe az élővilágban , John Hunter; <http://hu.wikipedia.org>

<sup>3</sup> [www.kislexikon.hu/hoszabalyozas](http://www.kislexikon.hu/hoszabalyozas)

[www.phys.szote.u-szeged.hu](http://www.phys.szote.u-szeged.hu)

Hideg környezetben

Az izzadságtermelés abbamarad.

Az egyedi szőrtüszőkhöz kapcsolódó bőrfelszín alatti apró izmok összehúzódnak (piloerekció), amitől a szőrtüszők felemelkednek. A felemelkedő szőrszálak szigetelőréteget hoznak létre, elzárva a hőt. A jelenség libabőr megjelenéséhez vezet, így a kevés szőrzettel rendelkező embereknél az összehúzódtott izmok jól láthatók.

Az arteriola vért szállít a bőrfelszín alatti kapillárisokhoz, amelyek képesek összeszűkülni, elvezetve a vért a bőrtől a test melegebb magja felé. Ez megakadályozza, hogy a vér hőt adjon le a környezetnek, és megelőzi a maghőmérséklet további csökkenését. Ezt a folyamatot érszűkítésnek nevezik. Lehetetlen megtartani a vér összes hőjét, csak a veszteség csökkentésére van mód. A rendkívüli hideg környezetben a túlzott érszűkítés dermedtté és sápadtá teszi a bőrt. A fagyás csak akkor következik be, ha a sejtekben levő víz megfagy, a sejtek elpusztulása pedig sérülést okoz.

Az izmok az agy hőszabályzó központjától (a hipotalamusztól) kapott üzenet hatására remegni kezdenek. Ez az izomsejtekben végbe menő exoterm reakció a légzéshez hasonlóan növeli a hőtermelést. A remegés általi hőtermelés hatékonyabb a mozgással végzettnél, mivel az élőlény mozdulatlan marad. Ez azt jelenti, hogy a hőszállítás révén kevesebb hő jut ki a környezetbe. A remegésnek két fajtája létezik: kis intenzitású és nagy intenzitású. Az állatok a hideg időszak során hónapokig remegnek az alacsony szinten. A magas intenzitású remegés heves és rövid ideig tart. Mindkét eljárás energiát emészt fel, de az alacsony intenzitású remegés zsírt, a magas intenzitású pedig glükózt igényel. Ebből az okból az állatok élelmet raktározhatnak el a téli időszakra.<sup>4</sup>

Az ember képes felismerni, hogyan változtathatja a számára kedvezőtlen helyzeteken: tüzet csíhol ha fázik, legyezőt fabrikál rovarok vagy a meleg ellen, kihúzhatja a fájós fogát, vagy fegyvert készít, hogy vadászni és védekezni tudjon.

Kiüzetett a tudatlanság paradicsomi állapotából, azonban lehetőséget (és felelősséget) kapott szabad akarata szerint alakítani világát.

Ádám és Éva bibliai története az Ember történetének kezdete, a tudatra ébredésé, a felismerésé, hogy a létezés nem természetes állapot. Felismerésük szimbóluma -a fügefa levél- az első ruha.

Az öltözködés története az anyag múlandósága miatt nehezen rekonstruálható, azonban a régészeti kutatások folyamatosan bővülő eredményei és a korszerű vizsgálati módszerek egyre pontosabb képet adnak arról, hogyan élhettek őseink.

A másik lehetőség a múltba tekintésre, ha olyan kultúrákat vizsgálunk, melyek elszigetelődve, érintetlenül maradtak fenn szinte napjainkig.

Ilyenek a nomád népek. Témám szempontjából azért különösen érdekesek, mert izoláltságuk mellett közös jellemzőjük, hogy igen szélsőséges környezeti hatásokhoz kellett alkalmazkodniuk, ebből fakadóan az ahhoz szükséges természeti erőforrásokban sem igen bővelkedtek. Találékonyosságuk, alkalmazkodóképességük, természettel való harmonikus kapcsolatuk jó példa lehet a XXI. századi ember számára is.

---

<sup>4</sup> Hőszabályozás, hőérzet / <http://hu.wikipedia.org>

A textilek előállításának története legalább i.e. 20 000. körüli időkbe nyúlik vissza, amit egy rostokból készült Európából származó szövetszerű darab felbukkanása bizonyít. A ruhatetűk gén analízise alapján az emberiség 75 ezer éve visel ruhát. Néhány feltételezés szerint az első textilek az ősemberek kunyhójának falát borították be: gyékényhez hasonló növényi rostokból álltak. Növényi szálakból készítettek ősi textileket: Indiában a gyapot magszálából származó pamutból, a juta háncsából, Afrikában kenafból, Európa területein pedig lenből. Néhány ázsiai nép már a Neolitikum idején a gyapjút fonallá vagy nemezzé dolgozta fel. A nemez készítés ősi eljárás- kialakulása az állati bőrok és szőrök ruhává alakításának idejére tehető. A legősibb nemez lelet i.e. 6500. tájáról, török területéről került elő. Szibériában, Közép-Ázsiában és a Kárpát-medencében i.e. 600-tól találtak nemez készítésre utaló leleteket. A gyapjú nemezelését (kallózását, amely vízigényes eljárás) az ókorban is emberi erővel- taposással- végezték. Nemezelt textíliákból kezdetleges használati tárgyak, takarók, a pásztor és nomád élethez elengedhetetlen védelmező, jól szigetelő, fekhelyként is használható ruhadarabok készültek. Az egyik legősibb kézműves tevékenység a fonatolás, amelyet kezdetben hajlékony faágak, indák fonásával használati tárgyak készítéséhez alkalmaztak.



3. kép Nemez applikáció K. Glodsworthy/Eco-Chic/S.B. 157.o.

A sivatagi népek kultúrája évszázadokon át szinte változatlan formában maradt fenn. Ennek elsősorban az az oka, hogy nagy területen elszórtan élő kisebb közösségek elszigetelődtek.

Nomád életformájuk lehetőségeit bővítette ugyan kezdetleges kereskedelmük és rablóhadjáratok is, azonban ezek a hatások a nagy távolságok miatt, csak hasonló kultúrájú szomszédos csoportokat, törzseket érinthetett. A nehéz körülmények között, zártan élő népcsoportok (ilyenek a hegyi népek is) a kemény életfeltételekhez igazodó, szigorú vallási, kulturális értékrendet képviseltek, mely eleve kizárta más hatások befogadásának a lehetőségét is.



4.kép Tuareg Szent Mouloud ünnep, Agadez Sivatagok 57.o.



5.kép *Welwitschia mirabilis* Sivtagok 83.o.

## ÉLETMÓD KUTATÁS- NOMÁD NÉPCSOPORTOK ÖLTÖZKÖDÉSI SZOKÁSAI, ÉVSZÁZADOS HAGYOMÁNYAI /BEDUINOK, BERBEREK/

### 2.TÉZIS: A sivatagi népek intenzív napsugárzás elleni védekezése.

A szélsőséges időjárási körülményekhez alkalmazkodó, ideálisan használható, alakítható és védelmező öltözetek kialakításához fontosnak tartottam néhány sivatagi népcsoport évszázadok óta alkalmazott öltözködési szokásainak tanulmányozását. A sivatagok éghajlatát szélsőséges hőmérséklet különbségek által nehezített létfeltételek, élővilágát egyszerűbb ökológiai rendszerek jellemzik.

A sivatag lakói magas szinten kifejlesztették alkalmazkodási képességüket a szélsőséges hőmérséklet-ingadozáshoz, zord földrajzi viszonyokhoz. Évszázadok során jól működő módszereket alakítottak ki fennmaradásuk érdekében.

A növények, állatok és emberek életét a vízhiányhoz való alkalmazkodás határozza meg, bár a sivatagokból sem hiányzik a vegetáció: az itt megtelepedő növények gyors növekedésre, magvaik hatékony elszórására építik túlélési esélyeiket. Néhány esetben a tenger közelsége, az összetett légköri mozgások, a bizonyos területekre olykor lehulló eső és az emberek által előidézett hatások több növény meghonosodását is lehetővé tették. Különösen a Suaeda (sóballa) és a Salsola (ballagófü) fajták telepedtek meg a Vörös-tenger és a Perzsa-öböl nedves homokján, ahol a talaj sótartalma kisebb, a tamariszkusz, Panicum turgidum vagy a Rhanterium epapposum is előfordul. A Namíbiai- sivatag különös növénye a Welwitschia mirabilis- törzse néhány centiméterre emelkedik a talaj fölé, a föld alatt a törzs gyökerekké alakul, majd a víz rétegig hatol. (Ma már – az arab sivatagokban főként az olaj lelőhelyekből származó bevételeknek köszönhetően- a sótól mentesített tengervízzel, csepegtető öntözési rendszerekkel mezőgazdasági területté alakítják a korábban terméketlen homokot.)<sup>5</sup>

A sivatagi napsütésben az élővilág a víz hiánya miatt választás elé kényszerül: túlélésükért a fotoszintézishez nélkülözhetetlen napfényt válasszák vagy árnyat adó, bizonyos mértékű páratartalommal rendelkező üreget, követ találganak. A sivatagokban élő apróbb gerinces állatok és növények - ha földrajzi környezetük ezt engedi-, a homoktenger fölött feltűnő kevés felhőt feltartóztatni képes hegyvidékek felé húzódnak, ahol a hegyek között a perzselő napsugarak ellen védelmet adhatnak hasadékok, barlangok. Néhány állatfaj éjszaka merészkedik ki rejtekéből, amikor fagypont körüli hőmérsékletek is előfordulhatnak, azonban a kiszáradás éjjel kevésbé fenyegető. A rágcsálók homokba vájt üregeikben raktározott magvai magukba szívják a fellelhető nedvességet, így alkalmasak folyadék tárolásra.

„...Almásy László fedezte fel az „Úszók barlangját”, amely az évezredek alatt kialakult klímaváltozást igazolja: a Szahara egykor szavanna lehetett a hét ezer éves sziklarajzok állat ábrázolásai alapján: ma Kelet-Afrika folyó vizek mellett élő állatai- gazellák, elefántok, zsiráfok, krokodilok- szolgálnak bizonyítékkul e feltevésnek...”<sup>6</sup>



6.kép Sivatagok 34.o.

<sup>5</sup> Sivatagok, 2003. Taschen 82.o.

<sup>6</sup> Sivatagok, 2003. Taschen 38.o.



7.kép Sivatagi kísérő IPM 2012. XXXII. 1. szám Fotó: Mező János

## Beduinok

A hagyományaikat kitartóan őrizni próbáló beduin törzsek a Szahara oázisaiban- ahol az évi átlaghőmérséklet elviselhető, a csapadékmennyiség 200-300 mm-, valamint Afrika északi és déli részein élnek. A beduinok évszázadok óta nomád életmódot folytatnak, nem zsákmányolják ki a kevés legeltetésre alkalmas sivatagi területet. Tevét, kecskét, szarvasmarhát tartanak, bizonyos időközönként letelepednek egy oázisban, de csak annyi időre, hogy elvessek és betakarítsák a termést, megkímélve így a földet és a legelőket.

Sokan még napjainkban sem házakban vagy kunyhókban laknak, hanem hagyományos sátrakban.

Teve vagy kecske bőrből készült könnyű, könnyen kezelhető sátraikban a kézzel szőtt, egymáshoz varrt, néhol megemelt vastag szövetsíkokból álló sátorlapok a levegő szabad áramlását biztosítják.<sup>7</sup>

A hideg, párás télben nemezzé sűrített, vízálló barna sátorlappal, a forró nyári napokra a hőt magába nyelő fekete sátorlappal egészítik ki sátraikat. A letelepedett beduinok kunyhóikban merőleges lapokkal felszerelt széltornyok segítségével biztosítják a levegő aktív cseréjét. Életmódjukat úgy alakították ki, hogy a nap legmelegebb óráit házaikba, kunyhóikba visszavonulva- szervezetüket kímélve a hőség ellen -pihenéssel töltik.



8.kép Beduinok sátrai /Google

Öltözetük fő eleme a dzsellaba, földig érő, gyakran homok színű, csíkos mintázattal ellátott, természetes szálakból szőtt ruhadarab. Alatta az ingszerű burnuszt hordják. Fejükön karikával rögzített vagy lazán hátrakötött kendőt viselnek, ami a nyakat is védi az erős napsugárzás ellen. A női dzsellaba bokáig ér, egyenes szabású, oldalt hasítékkal ellátott, színe szürke vagy fekete, fejüket csuklya fedi, alatta fátyol árnyékol. Ez a viselet számukra biztonságot jelent – elfedi a női test szépségét, óv az erős napsugaraktól.

A törzsenként változó fátyol viselete a szemek kivételével teljesen eltakarja az arcot. A rajtuk lévő érmék mennyisége viselőjének anyagi helyzetét tükrözi.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Neumann, Wolfgang: Die Berber, Vielfalt und Einheit einer alten nordafrikanischen Kultur, 220-230.o.

<sup>8</sup> Sivatagok 60-62.o.





9.kép Dzsellaba öltözet /Google



10.kép Beduin /Google

A Sínai-félszigeten élő beduin férfiak hosszú, bő nadrágot, kerek nyakkivágású, hosszú ujjú pamut inget viselnek, amire egy könnyű anyagból szövött, elől nyitott, hosszú tunika jellegű ruhadarabot vesznek fel. Télen kecske gyapjából készült fekete színű öltözetet hordanak. A nők itt is szinte földig érő, teljes burokként szolgáló, olykor dúsan redőzött lepelruhát viselnek.

A fekete szín elnyeli, tárolja a napsugarakat, a fehér visszaveri. A sivataghoz kötődő népcsoportok sötét, a városokban élők inkább világos színű öltözeteket hordanak. Ennek oka, hogy a sivatag forró, páratartalom nélküli, száraz nappali levegőjében a test hűtését a sötét színű ruházat segítségével képesek a sivatagban élők bizonyos szinten megoldani. (Ha a levegő melegebb a test hőmérsékletünknél, hőt leadni izzadás segítségével tudunk- a víz párologtatása hőt von el -. Minél szárazabb a levegő, annál hatékonyabb ez a folyamat. A cél a test felület és a ruha közötti párás levegő gyors cserélődése. Mivel a meleg levegő könnyebb, a hűvösebb levegő elkezd befelé áramlani kiszorítva a meleg levegőt, majd a korábban beáramlott hidegebb levegő is felmelegszik, ismét nyomás különbség kialakulását előidézte- a légáramlás folyamatos lehet, ezen az elven működik a passzív épületszellőzés is-

Ha sötét színű, földig érő ruházattal melegítjük a ruha és a test közé szorult egyre jobban párásodó levegőt, akkor az folyamatosan áramlik felfelé, alulról pedig kevésbé meleg, száraz levegővel cserélődik- így növekszik az izzadással leadható hő- ez a folyamat száraz külső levegő esetén működik.)



11.kép Tuareg férfi indigó tagelmusban Sivtagok 50.o.

## Berberek

A berberek- akik közé a kabilok és tuaregek is tartoznak- Észak-Afrika gazdasági és kulturális perem területein, hegyekben és a Szaharában élnek: Marokkó területén a Magas- és Közép-Atlaszban, Sousse-ban és a Rif-hegységben; Algéria területén az Aurès-hegységben és a déli területeken, Tunéziában pedig Djerba-szigeten és néhány kisebb településen.<sup>9</sup>

Tuaregek lakta területek nagy részén nyáron rendkívüli a forróság (45-50°Celsius fok is lehet), az éghajlati megpróbáltatásokat az erős szelek fokozzák, ezért a legtöbben a nappalokat az árnyékban, a sziklák között alvással töltik. A téli éjszeleken gyakoriak az éjszakai fagyok, az Ahaggár- hegység magasabb részein hó is előfordulhat, így az élővilágnak jelentős hőmérséklet különbségekhez kell alkalmazkodnia. Az északi tuaregek területén a vegetáció is jelen van, a korábban leírt növényekkel találkozhatunk itt is.

Gazdasági életük alig különbözik az észak-afrikai beduinokétól. A tuaregek főként tevék tartó nomádok. Életük a Szaharában összefonódott tevéikkel- egymásra vannak utalva- az emberek tevéiknek takarmányt, ásott kútjaikból vizet adnak, tevéik nélkül azonban életük ellehetetlenülne, nem tudnák több száz kilométeres útjaikat megtenni a sivatagban.

Öltözetük jellegzetes sötétkék színe a rendkívüli hőmérséklet-ingadozással szemben is védelmet ad. A sötét szín több napfényt nyel el- így melegíthet is - de megakadályozza a test kipárolgását, ami elemi fontosságú a túlélés szempontjából, hiszen így hűti a test a több réteg ruha segítségével önmagát. A sivatag homokja ellen fejüket az arcot teljesen elrejtő lithmannal óvják. Tuaregeket „kék embereknek” is nevezik a férfiak indigó színű turbánjuk, a tagelmust miatt, amely csak a szemüket hagyja szabadon. Az arc elrejtése ősi szokás, eredetét homály fedi: egyes tudósok szerint a szaharai népek általában a nők és az utazók előtt eltakarják a szájukat, nehogy beszipantsák az ártó szellemeket.<sup>10</sup>



12.13.kép Tuaregek Nyugat-Szahara/Google

<sup>9</sup> Kiszely István: A Föld népei 195-198. oldal



14.kép Tuareg nő turbánnal Nyugat-Szahara Sivatagok 10.o.

A tuareg nők azonban sok esetben fedetlen arccal járnak, szerepük más, mint a többi Szahara közeli népeknél:

„A berber társadalomban a nők sajátos társadalmi helyzettel rendelkeznek, különösen a tuaregeknél és a kabiloknál élveznek kiemelt pozíciót”<sup>11</sup>

Az Észak-Afrikai kultúrával foglalkozó könyvből egy utcai hangulatot felidéző részletet szeretnék kiragadni:

Agyagfalakkal határolt keskeny utcák, fedett folyósórendszer, fehér falú többszintes agyagházak, pálma kertek, a pálmafa kapukon korong alakú bőrök jelzik, ha a ház ura elzarándokolt a mekkai Kába kőhöz...- „ A kormány az 1970-es években a falakon kívül épített korszerűbb lakásokba telepítette Ghadames óvárosából a lakosságot. Ma egyre többen visszatelepednek a több száz éves, vastag agyagfalú házakba, amik hatékonyabb védelmet adnak a hőség ellen. ...”<sup>12</sup>



15.kép Tuareg ünnep Nyugat-Szahara /Google



16.kép Tuareg férfi lithmanban Sivtagok 48.o.

<sup>10</sup> Sivtagok 50.o.

<sup>11</sup> Neumann, Wolfgang: Die Berber, Vielfalt und Einheit einer alten nordafrikanischen Kultur, Köln, DuMont Buchverlag, 1983, 222 old. fordította: Biernaczky János<sup>1</sup>

<sup>12</sup> Kiszely István: A Föld népei 195-198. oldal



17.kép Sátor építése a Szaharában/Google

A sivatagi népek a nap erős sugárzása ellen a sivatagban természetes szálból, sűrűn szövött textíliákkal védik tehát magukat. Öltözetük teljes test felületüket betakaró, laza vonalvezetésű, bő, lágyan hullámzó textilekből, több rétegben kialakított lepelruhák.

A tájhoz és éghajlathoz igazodó lakóhelyük: a sátorozó nomádok és a letelepedett, barlanglakó vagy házépítő törzsek építményei: bambuszág vázhoz erősített, sötét agyaggal bekent kecskebőr sátrak. Kupolára emlékeztető, gyékényekkel borított ágakból összeállított kunyhók.<sup>13</sup>

A kecske bőrökre gyakran fekete vagy más sötét színű anyagot terítenek, ami ellenállóbbá teszi sátraikat.

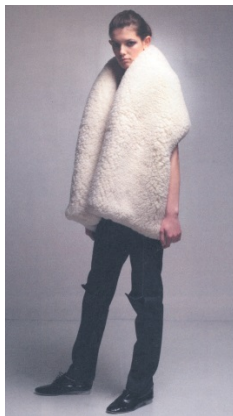
---

<sup>13</sup>Kiszely István: A Föld népei 197. oldal 4-10.sor.





18.kép Nader Khali& California Institute; XS Green 103.o.



19.kép Organikus gyapjú 'szűr' 2007-ben Eco-Chic the Fashion Paradox 137.o.

A civilizációs előrelépés alapfeltétele a letelepedés, a helyhez kötött életmód.

Az enyhébb klímájú európai kontinensen, vagy a távol kelet termékeny vidékein a természeti feltételek lehetővé tették a gazdálkodáson alapuló életformát. A sűrűn lakott területeken a javak és az ismeretek áramlása élénk kereskedelmi és területszerzési folyamatok révén vált lehetségessé.

A gazdálkodó életmód az életszínvonal általános emelkedését eredményezte, a helyhez kötöttség pedig a megszerzett javak fokozottabb védelmét tette szükségessé.

A ruházat védelmi jellege mellett társadalmi rangot, anyagi helyzetet is érzékeltet. Ezek a funkciók más formában is megnyilvánulhatnak, elsősorban az építés, építészet területén.

Az építmény, mint mesterséges kéreg az ember védelmi rendszerében nem más, mint a ruha helyhez kötött, bővített funkciója - ahogyan az autó is több, mint közlekedési eszköz.

A ház védelmet ad a rablók ellen, kizárja az időjárás okozta hatásokat, és tükrözheti lakója társadalmi helyzetét is.

A közösségek megerősödése, vagyonosodása idővel lehetőséget teremtett nagyszabású építkezések megvalósítására, elsősorban a szakrális építészet terén, formát adva a versengés természetes igényének. A nagy lehetőségek újabb és újabb technikai megoldásokat eredményeztek, melyek visszahatottak a közgondolkodásra, és további inspirációt jelentettek az alkotóknak is.

Korábban, a római birodalom szervezettsége a végeken szolgáló helytartói számára is biztosította fejlett kultúrája minden vívmányát, melynek maradványait ma is csak csodálni lehet. Felfoghatatlan, hogyan értelmezhetők mindazt akkoriban a meghódított népek.

A rómaiak -a modern emberhez hasonlóan- elsősorban saját boldogulásukra koncentráltak. Magas életnívójuk igényeit a természeti környezet még teljesíteni tudta, de nem kétséges milyen eredményre vezetett volna, ha a meghódított területek lakói is kedvet kapnak saját, fürdővel, padló és falfűtéssel rendelkező villákból álló településeket szervezni.

A római birodalom hanyatlásával az emberközpontú társadalomkép is hosszú időre háttérbe szorult, mígnem Itáliában, a Firenzei Dóm kupoljának megvalósításával ismét egy új távlatokat hirdető korszak vette kezdetét. Szakítva a gótika (által képviselt rend) vertikálisával, a terjeszkedést az elérhetőség horizontális kontextusába helyezte át, utat nyitva a városi polgárság egyenrangú terjeszkedésének.

Ez a folyamat napjainkig tart, de a felhőkarcolók épülése (és bukása) jelzi a létrehozó struktúrák vertikális hierarchiába szervezettségét.

A töretlen fejlődés mellett azonban folyamatosan jelen volt az elszigeteltebben élő népcsoportok igénye is életminőségük javítására.

A népi építés számos olyan megoldást talált, melyekre újra oda kell figyelniük, eredményeiket napjaink technikájával ötvözhetjük.

A vastag vályogfalak, a nád és zsúpfedés, a lakókonyha olyan egyszerű és gazdaságos megoldások, amik kiállták az idő próbáját.

Egy szalmakalap, vagy egy szűr "leporolása", átértelmezése több egyszerű divatnál, jelzi, a tervezők is érzik felelősségüket, mert végesek a tartalékaink.



20.kép Bima Erg Szahara; Sivatagok 23.o.

Az elmúlt századok fejlődése, a gazdálkodók és a polgárság gyarapodása piacot jelentett a különböző termékek számára, melyeket céhek, majd a manufaktúrák hoztak létre, azonban a termelés mértéke és költségessége gátolta az igények teljesebb kielégítését.

A gőzgép feltalálása új lehetőségeket teremtett az ipar, a kereskedelem, a mezőgazdaság területén is, gyorsan átfórmálva az addig ismert világot. A vidéken élők közül sokan a városokban koncentráálódtak, kialakult egy új társadalmi réteg, a munkásosztály.

A gépek táplálásához erdőt kellett kiirtani, tüzelő kellett a föld alól is. A robbanásszerű fejlődés és annak következményei mindenkire hatással voltak. A városokat betérítő füst és nyomor nem csak az írókat ihlette meg, többekben már ekkor felmerült, hogy a környezet szennyezésének tartós, beláthatatlan következményei lehetnek.

Elsősorban a megnövekedett szén-dioxid kibocsátás keltett aggodalmat az erre érzékeny gondolkodók körében. Már 1895-ben az ipari tevékenység egyre aktívabbá válása miatt Svante Arrhenius svéd vegyész-mérnök tudományos cikket jelentetett meg, „On the Influence of Carbonic Acid in the Air Upon the Temperature of the Ground” címmel, amelyben az ipari tevékenységek miatti széndioxid kibocsátás a Föld felszínét melegítő hatásáról írt, azonban néhány tengerbiológus megnyugtató közleményt adott ki, amely szerint az óceánok képesek elnyelni a szén-dioxid jelentős mennyiségét.

Neumann János számítógépes időjárási adatfeldolgozó rendszert fejlesztett ki, mely a világszerte rendszerbe szerveződő meteorológiai központok hatékonyságát javította. Neumann felismerte, hogy az emberi technológia képes a természeti erőkkkel azonos léptékű természeti folyamatok beindítására.

Az elkövetkező évtizedekben több ízben is figyelmeztettek a tudósok a károsanyag-kibocsátások veszélyeire, egy 1955-ben „Can We Survive Technology” címmel megjelentetett cikk sokak figyelmét felkeltette. Roger Revelle vezető óceánkutató a széndioxid légköri tartalmának 1895 óta megnőtt mennyiségét párhuzamba állította a hőmérsékletemelkedéssel, Hans Suess az óceánok vizének izotópos vizsgálata során Revelle aggodalmait igazolta: az óceánok mégsem képesek elnyelni a kibocsátott szén-dioxid többletet. Szakmai nyilvánosság elé tárták eredményeiket, majd kutató csoportjukkal hosszútávú mérési programot indíthattak el.

## ÉLETÜNKET BEFOLYÁSOLÓ XXI. SZÁZADI KÁROS KÖRNYEZETI HATÁSOK

### 3. TÉZIS: A szélsőséges időjárási körülményekhez alkalmazkodott társadalmak tapasztalatainak felhasználása a XXI. századi Európa mai, hasonló jelenségeire vonatkoztatva.

Az ipari forradalmak robbanásszerű fejlődést hoztak, egyúttal súlyos társadalmi és környezeti hatásokat eredményeztek.

A környezet tudatosabb megfigyelése, a vizsgálati módszerek bővülése, az eredmények rendszerbe foglalása, az országok közötti együttműködés kialakítása egyre több és pontosabb adatot eredményezett, miközben az emberi tevékenység által befolyásolt változások is további támpontokat adtak a kutatások során.

A következő oldalakon néhány ide vonatkozó cikkből idézek.

Az Éghajlatváltozás Kormányközi Testülete (IPCC) folyamatosan készíti jelentéseit. A legújabb klímajelentés 2014-ben kerül a nyilvánosság elé.

Hargitai Miklós és Ötvös Zoltán „Legijesztőbb IPCC klímajelentésről” címmel jelentettek meg cikket, amelyből néhány gondolatot kiemelek:

„Gyakorlatilag bizonyos, hogy létezik a globális felmelegedés, és az is, hogy a jelenséget nagy részt az emberi tevékenység okozza – a dokumentumot előzetesen megszerző The New York Times szerint ezt tartalmazza az ENSZ Éghajlat-változási Kormányközi Testületének (IPCC) legfrissebb, végleges formájában 2013. szeptemberében megjelenő értékelő jelentése.

Az IPCC 1990 óta négy-öt évente publikálja a globális klímafolyamatokról szóló jelentéseit, ám a mostani lehet az első alkalom, amikor a szervezet munkájában a politikai megfontolásokat háttérbe szorítják a tudományos tények. (A testület létrehozásának közvetlen előzménye egy 1988-ban máltai kezdeményezésre elfogadott ENSZ-határozat volt, amelyben a tagállamok aggodalmukat fejezték ki a globális felmelegedés egyre látványosabb jelei és a fennálló társadalmi-gazdasági viszonyokat fenyegető hatásai miatt.).

A tudomány számára az ezredfordulón világossá vált a felmelegedés ténye valamint antropogén eredete – az eddig megfigyelt változások nagy részben az emberi tevékenységnek róhatóak fel: "95 százalékos bizonyossággal kijelenthető, hogy a földi átlaghőmérséklet emelkedését az elmúlt évtizedekben „több mint felerészben” az emberi tevékenység okozza, és ha a jelenlegi tendenciák változatlanul folytatódnak, a közvetlen következmény a világtengerek átlagvízszintjének 1 métert közelítő emelkedése is lehet, ami önmagában is tömegkatasztrófákat okoz. (Érdemes megjegyezni, hogy a szinte teljes egészében a felmelegedés jegyében telt XX. század folyamán a tengerszint alig 20 centiméterrel nőtt, és 25 centiméternél nagyobb további emelkedést hivatalosan eddig senki sem valószínűsített – továbbá azt is, hogy az említett 95 százalékos valószínűség a legutóbbi jelentés idején 90, 2001-ben pedig 66 százalék volt)".<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup>Hargitai Miklós és Ötvös Zoltán „Legijesztőbb IPCC klímajelentésről” című cikke; [www.figyelo.hu/Google](http://www.figyelo.hu/Google)



21.kép 'Antartic village' L. Orta installációja 2008. Sustainable Fashion Book 178.o.

"További tény, hogy a légkör szén-dioxid-koncentrációjának növekedésével egyenesen arányos az átlaghőmérséklet emelkedése, a két mennyiség között lineáris kapcsolat van, és a klímafolyamatokat a légköri szén-dioxid mennyiségének csökkentésével könnyen vissza lehet fordítani –, és komolyan számolnak vele, hogy a felmelegedés egy kritikus ponton elszakadhat az üvegházgáz-koncentrációtól, illetve ellenőrizhetetlenné válhat. A tudósok szerint a Föld légkörének szén-dioxid-tartalma az ipari forradalom óta 41 százalékkal nőtt, és a mai érték duplázódására még akkor is komoly esély van, ha valamilyen csoda folytán sikerül világszintű kibocsátáscsökkentést végrehajtani a következő években. A kétszeres szén-dioxid-szint pedig már szinte a teljes szárazföldi jégtakaró elolvadásával, eddig elképzelhetetlen forróságú hőhullámokkal és az élelmiszer-termelést komolyan veszélyeztető éghajlattal jár majd.

A szervezet összefoglaló megállapításait több ezer szakember közreműködésével hozza meg, ők összesítik, értékelik a tudományos szakirodalomban már megjelent kutatási eredményeket. Az új jelentésből a korábbiaknál is egyértelműbben kiderül, hogy még több jel mutatja a földi környezet állapotának alapvető változását: emelkedik a légkörben a szén-dioxid mennyisége, és a felszíni átlaghőmérséklet most már 0,8 Celsius-fokkal haladja meg az iparosodás korszaka előtti szintet. Megszaporodtak az extrém környezeti jelenségek (mindenekelőtt a hőhullámok), fokozódott a gleccserek olvadása, tovább emelkedett a tengerszint.

A továbbfejlesztett klímamodellek legfontosabb üzenete, hogy ha nem történik semmi – nem csökken az üvegházhatású gázok kibocsátásának, az erdők irtásának üteme –, akkor elkerülhetetlen a felszín átlagos hőmérsékletének két Celsius-fokot meghaladó emelkedése.

"Dohában tartott klímakonferencián az Európai Unió huszonhét tagállama és néhány, a globális klímavédelmet fontosnak tartó ország a kiotói jegyzőkönyv 2020-ig tartó folytatása mellett foglalt állást."<sup>14</sup>

Az ENSZ Éghajlat-változási Kormányközi Testülete (IPCC) friss összefoglalóját szeptember 23-26-án véglegesítik egy stockholmi konferencián. A jelentés első kötete az éghajlatváltozás környezeti fizikai jellemzőit foglalja össze. A Reuters hírügynökség által megszerzett dokumentum szerint legalább 95 százalék a valószínűsége annak, hogy a melegedést a szén, a kőolaj és a földgáz nagyarányú felhasználása okozza.

A jelentés 2007-es változata még 90 százalékos valószínűségről beszélt, sőt 2001-ben még 66, az 1995-ös jelentésben pedig valamivel több mint 50 százalékos valószínűség szerepelt. Ez azt jelenti, hogy a klímakutatók nagy többsége meggyőződött arról, hogy nem az éghajlat természetes változékonysága miatt nő a Föld átlaghőmérséklete. Jelenleg a felmelegedés mértékéről, üteméről és a valószínű hatásokról folyik a tudományos vita."

„A globális átlaghőmérséklet eddig 0,8 Celsius-fokkal nőtt az ipari forradalom kezdetétől. Az új jelentés arra is kitér, hogy miért lassult valamelyest a felmelegedés 1998 óta annak ellenére, hogy évről évre egyre több üvegházhatású gáz kerül a légkörbe. A tervezet szerint ezért nagyjából egyenlő mértékben felelősek az éghajlat természetes változatossága és a földfelszínre elérő napsugárzás mennyiségét befolyásoló tényezők."

Az utóbbi években több vulkáni hamu került a levegőbe ami visszaveri a napfényt; a viszonylag csendes naptevékenység miatt kevesebb hősugárzás éri a Földet; az óceánok mélyebb rétegei több hőt nyelnek el, mint amire számítottak a kutatók. Az sem kizárt, hogy a földi klíma összességében kevésbé érzékeny a szén-dioxid felhalmozódására.

---

<sup>14</sup> Hargitai Miklós és Ötvös Zoltán „Legjjesztőbb IPCC klímajelentésről” című cikke; [www.figyelo.hu/Google](http://www.figyelo.hu/Google)



22.kép NASA 2003. műhold felvétele;  
Eco-Chic the Fashion Paradox/ S.B. 107.o.



„Összeadódnak az egyenként nem annyira jelentős tényezők” – mondta a Reutersnek Gabriele Hegerl, az Edinburghi Egyetem klímakutatója.

A lassulás ellenére most ötezerszer gyorsabb ütemben melegszik a klíma ahhoz képest, ahogyan a leggyorsabb természetes változás végbement a Föld története során.

A jelentés következtetése szerint nagy a kockázata annak, hogy átlagosan több mint 2 fokkal lesz melegebb a 21. század vége a 18. század végéhez képest. A 2 fokos növekedés az az érték, amely alatt viszonylag kezelhetőek maradnának a klímaváltozás következményei.

„Az óceánok elsavasodása egy évszázad alatt mélyrehatóan megváltoztathatja a tengervizek élővilágát – mutatta ki egy új német tanulmány.

Az óceánok elsavasodásának oka a légkörbe kerülő szén-dioxid növekvő mennyisége, amelynek egynegyedét az óceánok nyelik el. A vízben a szén-dioxid szénsavvá válik. Ettől a víz pH-értéke csökken, a víz savasabb lesz. Szakértői becslések szerint 2050-re az ipari forradalom előtti értékhez képest 0,26 egységgel is süllyedhet a pH-érték. Az évszázad végéig pedig 0,4-0,5 egységgel csökkenhet aszerint, hogyan változik világszerte a szén-dioxid-kibocsátás.”<sup>15</sup>

A bremenhaveni Alfred Wegener Sarkkör- és Tengerkutató Intézet (AWI) tudósainak a Nature Climate Change című szaklapban megjelent tanulmánya szerint hosszú távon alapvetően megváltozik a tengerek élővilága.

Az elmúlt években a kutatók már utaltak arra, hogy a változás hatással lesz a vízi ökoszisztémára, és egyes fajok már reagáltak is rá. A veszély mértékét azonban eddig nem kutatták alaposan. Astrid Wittmann és Hans-Otto Pörtner 167 tudományos kutatás adatait elemezte, melyekben összesen 153 állatfajt figyeltek meg.

„Azt vizsgáltuk, hogy a szén-dioxid magasabb koncentrációja mellett hogyan változik anyagcseréjük, növekedésük, viselkedésük, illetve a mészképződés” – magyarázta Pörtner. Az elemzés azt mutatta ki, hogy a gerinctelenek közül elsősorban a korallokat, a puhatestűeket, a tüskésbőrűeket, például a tengeri csillagot és a tengeri sünt veszélyezteteti a savasodás. A rákok, úgy tűnik, ellenállóbbak.”<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> Globális felmelegedésről Gabriele Hegerl [www.reuters.de/](http://www.reuters.de/) Google

<sup>16</sup> Wittman/ Pörtner; Nature Climate Change /Google

Az állatok különböző csoportjai eltérően reagáltak a körülmények változására, mivel a kutatók szerint testfunkcióik alapvetően másképp működnek. A halak vére például közömbösíti a csökkenő pH-értéket, ám a koralloknál nem léteznek ilyen mechanizmusok. A kutatókat meglepte, milyen könnyen viselik a halak a savasodást. A kutatás kimutatta, hogy csak a hallárvák érzékenyek az alacsonyabb pH-értékre. A tudósok ezután összehasonlították adataikat a 250 millió, illetve az 55 millió évvel ezelőtti tömeges fajpusztulással. Akkoriban ugyanilyen magas volt a szén-dioxid koncentrációja, a korallok száma drasztikusan csökkent, ellenben a halak ügyesen tudtak alkalmazkodni.”<sup>17</sup>

Az energiatermelés, ipar és a közlekedés különféle légszennyező anyagokat termel. A savas esők, melyet kén- és nitrogén-oxidok okoznak, nemcsak a talajpusztulást és a tavak savasodását okozzák, hanem gazdasági károkat is, mivel a szabadban használt fémek gyorsabban korrodálódnak. Az épületekre is negatívan hat a levegő káros anyag tartalma, hatással van, különösen mészkő vagy márvány felületekre. Számos kísérletet végeztek a légszennyezés csökkentéséért: a veszélyeztetett területeken levegő szennyezettségi monitoring rendszereket állítottak fel. Nemzetközi együttműködés számos egyezményhez, megállapodáshoz vezetett, amelyek segítenek a levegőminőség globális javításában.

---

<sup>17</sup> Wittman/ Pörtner; Nature Climate Change /Google

## KÁROS SUGÁRZÁSOK ÁTTEKINTÉSE

Civilizált világunkban az emberiség ma már az egyre intenzívebb környezeti hatások mellett folyamatosan növekvő „elektromágneses ködben” éli életét. Környezetünket a sugárzások területén alapvetően természetes sugárzási viszonyok, valamint egyre növekvő mértékben az emberiség által keltett mesterséges sugárzások alkotják, amelyek ionizáló, vagy nem ionizáló hatásúak lehetnek.

Az elektroszmog

Az elektroszmog egy gyűjtő fogalom, mely vonatkozik mindazon nem radioaktív mesterséges sugárzásokra, elektromágneses terekre, egymással kölcsönhatásban álló elektromos és mágneses felületekre, ezek által gerjesztett elektromos és mágneses térerősségekre, indukciókra, teljesítmény sűrűségekre, melyek a környezetre ártalmasak. A különböző elektromos hálózatok, háztartási gépek vagy például a mobiltelefon által kibocsátott sugárzás tartozik ebbe a fogalomkörbe.

„Az elektromágneses sugárzásoknak a 0-300 GHz közötti tartománya az elektroszmog. A kommunikáció, a hírközlés dinamikus fejlődése, a nagy frekvenciás sugárzás hőhatását kihasználó berendezések elterjedése folyamatosan növeli a káros elektromágneses sugárzás mennyiségét és a vele járó kockázatot.

Fizikai tényezőik alapján az elektromágnesesség öt típusát különböztetjük meg:

- VLF= Nagyon Alacsony Frekvenciás mágneses tér [tipikusan 50/60 Hz] [VLF-elektroszmog]
- EMF= Extrém Alacsony Frekvenciás mágneses tér [ELF-elektroszmog]
- E= Változó elektromos tér [VLF-E-elektroszmog]
- RF-P (SBM-2008) = Pulzáló nagyfrekvenciás sugárzás [RF-P-elektroszmog]
- RF-NP (SBM-2003) = Analóg nagyfrekvenciás sugárzás [RF-NP-elektroszmog]

Magyarországon a 63/2004. EszCsM rend. törvényi előírás elektromos térerősség határértéke 5000 V/m az 50 Hz frekvencián. Ez az érték az EU több országában is szigorúbb, általában az 50 V/m-es térerősséget már extrém hatásként definiálják, ezért javasolják a 10 V/m alatti értékek elérését.

Az elektroszmog hatása alvás alatt a legkárosabb. Alvás közben a melatonin szintje megnövekszik a szervezetünkben. A keringés sejtjeinkbe juttatja, ahol tisztító hatást fejt ki: hatékonyan eljár a szabadgyökök eltávolításában.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Elektromágnesessugárzás / <http://www.wikipedia.hu>



23.kép Sustainable Fashion Book 140.o.

Védelem az elektromágneses sugárzás ellen:

Épületek esetében a vasbeton falak, födémelek árnyékolnak a leghatékonyabban. Utólagos védekezés megvalósítható úgynevezett felületi árnyékolással, fémtartalmú, erre a célra kifejlesztett különleges bel-, illetve kültéri festékekkel, illetve árnyékoló fóliával az üvegfelületeken.

Egyéb megoldást jelenthet a térbe függesztett árnyékolás, ami lokálisan véd a sugárzás ellen. Az épület elektromos hálózatának sugárzása is káros, megoldás lehet az úgynevezett feszültség mentesítő automata kapcsoló beiktatása a lakótér áramkörébe, amely éjszaka lekapcsolja a szoba elektromos áram ellátását.

Elektromos szennyezettség méréseket magam is végeztem „EMF FIELD TESTER 822” készülékkel.

Vizsgált területek:

1. otthoni környezet- háztartási elektromos berendezések használat közben
2. Budapest XII. és XIII. kerület
3. Dél- Duna parti szabad terület

Tapasztalatok:

Lakáson belül legmagasabb (a műszer méréshatárát meghaladó) értékeket a villanyóra, illetve transzformátort igénylő műszaki cikkek közvetlen közelében mértem. Megjegyzendő, hogy ezek a készülékek „stand by” állapotban is viszonylag intenzíven sugároznak a műszer szerint.

Ellenőrizhető volt az az ismert tény is, hogy a mobiltelefon által gerjesztett sugárzás mértéke lényegesen magasabb a hívás kezdeményezésekor vagy a bejövő hívás első néhány másodpercében, mint később, a beszélgetés során.

Épületen kívül minimális értékeket mutatott a műszer, várakozással ellentétben nem volt érzékelhető jelentős eltérés sem városon belül, sem a város és a gyéren lakott, mezőgazdasági hasznosítású területek között. Magasabb értékeket csak a nagyfeszültségű vezetékek közvetlen környezetében észleltem.

Megjegyzendő, hogy a „EMF FIELD TESTER 822” nem professzionális készülék, a sugárzás frekvenciáját nem méri, csak az intenzitását, a mért adatok is inkább csak a nagyságrendeket érzékeltetik.

Az ultraviola (UV) sugárzás

Az ultraviola-sugárzás felfedezése Johann Wilhelm Ritter német fizikus nevéhez fűződik. A napfény sötétítő hatásának sebességét mérte a különböző színtartományokban. Papírcsíkokat ezüst kloriddal vont be, és ezeket egy elsötétített szobában egymás alá helyezte a falon, hogy megfigyelhesse a fény különböző színtartományainak hatását. Azt tapasztalta, hogy a vörös fény alig sötétítette meg a papírt, míg az ibolya fény felé haladva a sötétedés sebessége egyre nagyobb volt. Az ibolya fény fölé egy újabb papírcsíkot helyezett és ez a papír sötétedett el a leggyorsabban, annak ellenére, hogy nem érte látható fény. Ezeket a nem látható sugarakat "deoxidáló sugaraknak" nevezte el, megkülönböztetve a hősugaraktól és kihangsúlyozva kémiai reakció képességüket.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Ultraviolasugárzás /<http://www.sas2.elte.hu/mg/foldkutatas>

<sup>20</sup> Ultraviolasugárzás /<http://www.sas2.elte.hu/mg/foldkutatas>

UV sugarak tudományos felosztása:

közeli UV (380–200 nm, rövidítve: NUV)

UV-A (400–315 nm), más néven hosszúhullámú vagy "blacklight" - legmagasabb skála: 10

UV-B (315–280 nm), más néven középhullámú - legmagasabb skála: 8

UV-C (<280nm), más néven rövidhullámú vagy "germicid" legmagasabb skála: 6

távolsági vagy vákuum UV (200–10 nm, rövidítve: FUV v. VUV)

extrém UV (1–31 nm; rövidítve: EUV vagy XUV)

Az ultraviola sugárzás növekedésének elsődleges oka:

A Földünket körülvevő, az ultraviola-sugárzás szempontjából legjelentősebb légréteg a sztratoszféra, amely 10-50 km magasságban található. Ebben a szférában helyezkedik el az ózonréteg, amely kiszűri az élővilágra ártalmas ultraviola-sugárzást. A védelmet biztosító magaslégköri ózonréteg elvékonyodását elsősorban a CFC (klór-fluór-karbon) vegyületek kibocsátása okozza. Ezek a vegyületek csoportok a műanyagok habosító anyagai, az oldószerek, orvosi sterilizáló, a hűtő közegként régebben használt anyagok és a különböző hajtógázok.<sup>20</sup>

Az ultraviola- sugárzás elsődleges hatásai:

1. UV-A (315-400 nm): jótékony hatású az emberi szervezetre, elősegíti a csontképződést és a bőrbe hatolva fontos vitaminokat juttat szervezetünkbe. Ugyanakkor a többi ultraviola-sugárzáshoz hasonlóan károsítja a kollagénrostokat, roncsolja a bőrben lévő A-vitamint. Korábban kevésbé tartották veszélyesnek, közvetve azonban erőteljesen károsító hatású.
2. UV-B (280-315 nm): normális esetben elnyeli a Föld ózonrétege. Közvetlenül károsítja a DNS-t, így bőrünket, szervezetünk első védelmi vonalát és a szemet is károsíthatja.
3. UV-C (200-280 nm): teljesen elnyeli a földi légkör, csak az űrbe kilépők számára kell az UV-C-sugárzás ellen védelmet biztosítani.

Az ultraviola sugárzás elleni védekezés:

A magaslégköri ózonréteg védelméről az ipari nagyhatalmak 1985-ben aláírták a Montreali Jegyzőkönyv néven ismert egyezményt, amelyhez Magyarország 1989-ben csatlakozott.

Az aláíró országok vállalták az ózonréteget károsító anyagok kibocsátásának csökkentését. A csökkentést anyagcsoporttól függően 10-15 év alatt - a kibocsátás teljes megszüntetéséig - az egyezményben megadott ütemezés szerint végzik el.

A káros hatású ultraviola sugárzás ellen –különböző mértékben- védelmet nyújthatnak új fejlesztésű textilek, öltözetek is, amelyekről a II. fejezetben írok részletesebben.

---

<sup>20</sup> Ultraviolett sugárzás /<http://www.sas2.elte.hu/mg/foldkutatas>

## A légszennyezés

Földünk légkörének sérülése, a légszennyezettség már közismert mértéke különböző hatások együttesének eredménye. Az ipari fejlődés kezdete óta a szén-dioxid túlzott jelenléte, annak káros következményei okozzák a legnagyobb gondot.

Az 5,3 millió éve kezdődött és 2,5 millió évvel ezelőtt véget ért pliocén korban fordult elő legutóbb, hogy a légkör szén-dioxid tartalma 400 ppm felett volt, akkoriban azonban a Föld éghajlata jóval melegebb volt a mostaninál. (A ppm arányszám a keresett komponens egymillió egységre jutó részecskeszámát mutatja, azaz részecske per millió.)

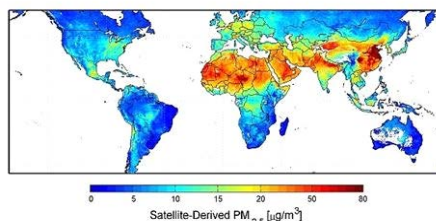
A Kaliforniai Egyetem által működtetett hawaii Mauna Loa Atmoszférakutató Obszervatórium kutatói szerint a légkör szén-dioxid tartalma 2014. május közepére érheti el a 400 ppm-et az északi félteke felett. Az obszervatórium 3400 méteren, ipari övezetektől távol fekszik, az ott végzett mérések sztenderdnek számítanak a légkörkutatókban. A szén-dioxid értékek rendszerint tavasszal a legmagasabbak.

Az északi féltekén - az alaszakai Barrow meteorológiai állomásán – 2012. májusban mértek először havi átlagban 400 ppm feletti szén-dioxid tartalmat. A magas értéket Barrow mellett hat másik állomáson is észlelték a sarkkörön, többek közt Kanadában, Izlandon, Norvégiában és Finnországban, de csak az alaszakai helyszínen volt egy hónapnál hosszabb ideig tapasztalható. Egy év múltán már az északi félteke nagy része felett ilyen magas a légkör szén-dioxid tartalma, szakemberek szerint leghamarabb egy-két, legkésőbb három éven belül a Föld teljes légkörében ilyen értéket mérnek majd.

Bár tudósok szerint a 400 ppm-es arány nem jelent tragédiát, a Természetvédelmi Világalap hangsúlyozta, hogy kritikus pontról van szó. A WWF szerint a fenntartható és tiszta energiaforrásokra való áttérés egyre sürgetőbbé válik.

Az elmúlt 40 év kutatásai alapján egyértelműen az emberi tevékenység felelős azért, hogy növekszik a légkör szén-dioxid szintje - hangoztatta a szervezet, amely szerint az éghajlatváltozást okozó károsanyag-kibocsátás nagyrészt az energiatermeléshez, legfőképpen a fosszilis tüzelőanyagok elégetéséhez köthető. Ha a káros anyagok légköri koncentrációja tovább emelkedik, akkor a most kiugróan magasnak számító hőmérsékletek válnak mindennaposá, ami ma még szélsőség, az megszokottá válhat - jósolta közleményében a WWF. A Föld légkörének szén-dioxid-tartalma hozzávetőleg 280 ppm volt az ipari forradalom előtt, a mérések 1958-as kezdetekor azonban már 316. Az immár háromszáz éve tartó növekedés üteme az elmúlt évtizedekben jelentősen felgyorsult. Miközben az 1960-as években még évi 0,7 ppm volt a növekedési ütem, tavalyra ez már évi 2 ppm-re emelkedett. A légkör szén-dioxid tartalmának növekedése tehető felelőssé az üvegházhatásért, a szén-dioxid ugyanis egyfajta hőszigetelő réteggént akadályozza meg a napsugárzás által okozott meleg kijutását a világűrbe.

A NASA és Kanadai tudósok, Aaron van Donkelaar and Randall Martin a Dalhousie Egyetemről (Halifax, Nova Scotia), elkészítettek egy globális levegőszennyezettség térképet a levegő molekula szintű vizsgálata alapján:



A levegő molekulái 2,5 mikro centiméternél is kisebbek, az emberi hajszál tizedrészei. Ez a por könnyedén átjut az emberi szervezet védőfalain és mélyen beágyazódnak tüdőbe és véráramba. Felmérések szerint a levegő minősége kelet Kínában a legrosszabb. A Kínai kormány ezen a területen bezáratta a 2000 legszennyezőbb gyárat és bányát, a levegő szennyezettségének mértéke azonban tovább romlott - állítja a The Wall Street Journal. A NASA /Dalhousie térképe szerint a legszennyezettebb térség Európában az olaszországi Po medence, de Lengyelország, Németország, Csehország, Magyarország, dél-Románia, dél-Bulgária, Belgium, Hollandia, észak-kelet Franciaország és dél kelet Anglia levegője is nagyon szennyezett.

A környezetvédelem fontosságának felismerése csak az elmúlt 10- 15 évben hozott látványosabb eredményeket.

A szén-dioxid kibocsátásának mértékét nemzetközi szervezetek megállapodása alapján kvóták szabályozzák. A környezetet kevésbé szennyező országok kvótájukat értékesíthetik, így az intenzív ipari tevékenységet folytató országok tovább fokozhatják károsanyag-kibocsátásukat.

A szigorú előírások eredményeképp a gyárkémények füstjét ma már világszerte szűrőkkel tisztítják, a gépjárművek kipufogóira pedig az elmúlt évtizedekben katalizátor került, így a környezetvédelmi előírások hatásai az ipar mellett már a fejlett világ lakosságát is érintik.

Vannak azonban olyan területek, amelyek kevesebb figyelmet kapnak a szén-dioxid szennyezés elleni küzdelemben, ilyen például a repülőgépek károsanyag kibocsátásának kérdése.

A Manchester Egyetem kifejlesztett egy szoftvert, amelynek segítségével meghatározható egy repülőgép széndioxid kibocsátása. A szoftver fejlesztője Dr. Antonio Filippone szerint a légiipar által közölt széndioxid kibocsátási adatok messze állnak a valóságtól. Egyes tőzsdék a széndioxid kibocsátást is úgy adják-veszik, mint valamilyen közönséges terméket. A légitársaságok is elkezdtek felismerni, hogy a széndioxid kereskedelemmel versenyképesebbek lehetnek. „Ha a kibocsátás számításához egy pontos számítás elérhető lenne, az az egész iparágat átláthatóbbá tenné.” - nyilatkozta a professzor.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> <http://www.mta.hu/data/cikk/12/71/67/cikk.../GelencserAndras>



## A levegő szennyezettségének mérése Magyarországon

A Levegőtisztaság-védelmi Referencia Központ (LRK) 2009. február 1.-től az Országos Meteorológiai Szolgálat egységként működik. Az LRK végzi a Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségek által üzemeltetett Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat szakmai irányítás operatív feladatait és a minőség irányítási feladatokat. Koordinálja a légszennyezettségi mérési módszerek egységesítését, minőségbiztosítási feladatokat, szakmai továbbképzéseket és műszerbeszerzéseket, valamint egyes minőségellenőrzési feladatokat. A levegőtisztaság védelem területén ellátja Nemzeti Referencia Laboratórium (NRL) feladatait, a témával foglalkozó intézmények összefogását, és a nemzeti adatszolgáltatás biztosítását a légszennyezettség területén. Mivel a szolgáltatott adatok megfelelő minősége kiemelten fontos feladat, az LRK felkészül az adatszolgáltatásba bevont intézmények QA/QC menedzseri feladataira.

A Kalibráló Laboratórium a NAT által a NAT-2-0285/2009 nyilvántartási számon akkreditált kalibráló laboratórium. Az akkreditált kalibrálási szolgáltatások az alábbi mérőkészülékekre és mérési tartományokra érvényesek:

<u>Kalibrálandó mérőeszköz megnevezése</u>	<u>Etalonnal mért vagy reprodukált érték</u>	<u>Kalibrálási és mérési képesség</u>
Kén-dioxid (SO <sub>2</sub> ) gázelemző	0-1% (n/n)	2,0%
Szén-monoxid (CO) gázelemző	0-10% (n/n)	2,0%
Szén-dioxid (CO <sub>2</sub> ) gázelemző	0-30% (n/n)	2,0%
Nitrogén-oxidok (NO/NO <sub>x</sub> ) gázelemző	0-1% (n/n)	2,0%
Szénhidrogének(C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> ) gázelemző	0-100% (n/n)	2,0%
Oxigén (O <sub>2</sub> ) gázelemző	0-21% (n/n)	2,0%
Ózon (O <sub>3</sub> ) gázelemző	0-5 ppm	2,0%
Áramlás mérők és szabályozók	0-20000 cm <sup>3</sup> /min	0,5%
Kalibráló gázgenerátorok	0-10 ppm	2,0%

\*A kalibrálási és mérési képesség az etalonnal mért vagy reprodukált mérési tartományra vonatkozik.

A Kalibráló Laboratórium alapfeladata a levegőtisztaság-védelmi (emisszió-, települési- és településen kívüli immiszió) gázelemző mérőkészülékek és tömegáramlásmérők kalibrálása. Légszennyezettségi Adatközpont:

- eleget tesz a nemzetközi adatszolgáltatási kötelezettségeknek
- koordinálja az alközpontok adatszolgáltatását, minőségbiztosítási feladatokat lát el,
- kapcsolatot tart az EU illetékes szervezeteivel,
- részt vesz a monitor állomások fejlesztési, egységesítési munkáiban, a hálózatépítés tervezésében,
- ellátja az országos légszennyezettségi mérőhálózat adatközponti feladatait.

"Az ózonréteg az elmúlt tíz évben vastagodott, azonban a káros sugárzás mértéke bizonyos területeken és időszakokban növekedő tendenciát mutat.

Bármennyire is meghökkentőnek tűnhet a kijelentés, amelyet Markus Rex, a bremerhaveni Alfred Wegener Légkör- és Tengerkutató Intézet potsdami kirendeltségének kutatója állít egy tanulmányában, hazai, légkörkutatókkal (is) foglalkozó szakembereink szerint sajnos igaz.

Mindez a levegő szennyezettségének mértékével függ össze, amely az utóbbi időben csökkenő tendenciát mutat. A német tudós a levegő kén-dioxid-tartalmának csökkenését nevezte meg okként, mert a kén-dioxid, amely a légkörben apró cseppeket alkot, visszaverik (vagy elnyelik) a napfényt és a káros UV-sugarakat is. Mivel alacsonyabbá vált a légszennyezés, csökkent a levegőben található szennyező anyagok "védelmező" funkciója is. Vagyis a továbbiakban is csak az ózonréteg gyors regenerálódásában bízhatunk.

„Az atmoszférában nagyon kis mennyiségben van ózon. A Napból érkező, úgynevezett extrém-UV, más néven UV-C-sugárzás hatására jön létre úgy, hogy az UV-C-sugárzás az oxigént felbontja és az oxigénatomok ózonná állnak össze. Ahogy az extrém UV-fotonok egyre lejjebb jutnak a légkörbe, egyre több oxigén áll rendelkezésre az 'ózongyártásra', vagyis a légkörben lefelé haladva egyre több lesz az ózon. Viszont egy bizonyos magasság alatt már az UV-sugárzás 'elfogy', mert energiája felemésződik az ózongyártásban és más fotoionizációs folyamatokban. Ezért a légkör alsó részén, éppen ott, ahol a legtöbb oxigén található, már nem jut az UV-C-fotonokból. Következésképpen abban a magasságban található a legtöbb ózon, ahol van elegendő oxigén és az extrém UV-sugárzás is, vagyis ott, ahol mindkét komponens elegendően nagy mennyiségben van jelen. Ez a körülbelül 15-25 km magasságok közötti réteg, vagyis ezt a magasságtartományt nevezhetjük ózonrétegnek.

Az ózon atomfizikai tulajdonságai következtében erősen elnyeli az UV-sugárzás nagy részét, ezáltal védi a bioszférát a halálos sugárzástól. Sőt, nemcsak a bioszférát, hanem az élettelen, mesterséges tárgyainkat is, mert az UV-sugárzás, mint nagy energiájú ionizáló sugárzás, nemcsak az élő szervezeteket, hanem az élettelen anyagokat is károsítja."

Az OMSZ Pestszentlőrinci Marczell György Főobszervatóriumában 1969. óta történik a teljes ózontartalom mérése, nagy pontosságú napspektrofotométerrel. 1969-től 1998-ig dobson spektrofotométerrel, 1998-tól a modernebb brewer spektrofotométerrel történik a sugárzás mérése. A „brewer” a legpontosabb berendezés a világon az ózontartalom és az UV-sugárzás mérésére. Az Országos Meteorológiai Szolgálatnak az elektromágneses sugárzás más tartományaiban is vannak referenciaberendezései, és az intézmény a meteorológiai világszervezet regionális napsugárzási központja a közép-európai régióban.

"1995. óta az UV-sugárzást Budapest mellett még az ország 4 további pontján (Kecskemét, Kékestető, Keszthely, Siófok) is mérünk szélessávú UV-detektorokkal. A mérési eredmények feldolgozása után azt mondhatjuk, hogy az UV-sugárzás mennyiségében mi is egy enyhe emelkedést tapasztalunk, természetesen erős fluktuáció mellett. 2006. után, minden mérőhelyünkön egy kicsit csökkentek az éves UV-sugárzási összegek, de 2011. az eddigi harmadik, UV-sugárzásban leggazdagabb év volt."

---

<sup>22</sup> Tóth Zoltán, Országos Meteorológiai Szolgálat munkatársának nyilatkozata/ internet

Az üvegházhatású gázokról néhány gondolat:

„A légkörbe érkező napenergia harminc százaléka visszaverődik, hetven százaléka elnyelődik. Az elnyelt hőt a Föld-felszín az infravörös tartományban sugározza vissza. A felhők és légköri részecskék az infravörös sugárzást csapdába ejtik, azonban az üvegház hatású gázok (széndioxid, metán, dinitrogén-oxid) károsan növelik a visszaverő-képességet a Föld felé”- aminek egyik következménye a klíma változás is. Jogszabályokban meghatározott határértékek alapján korlátozzák az üvegház hatású gázok kibocsátását.”

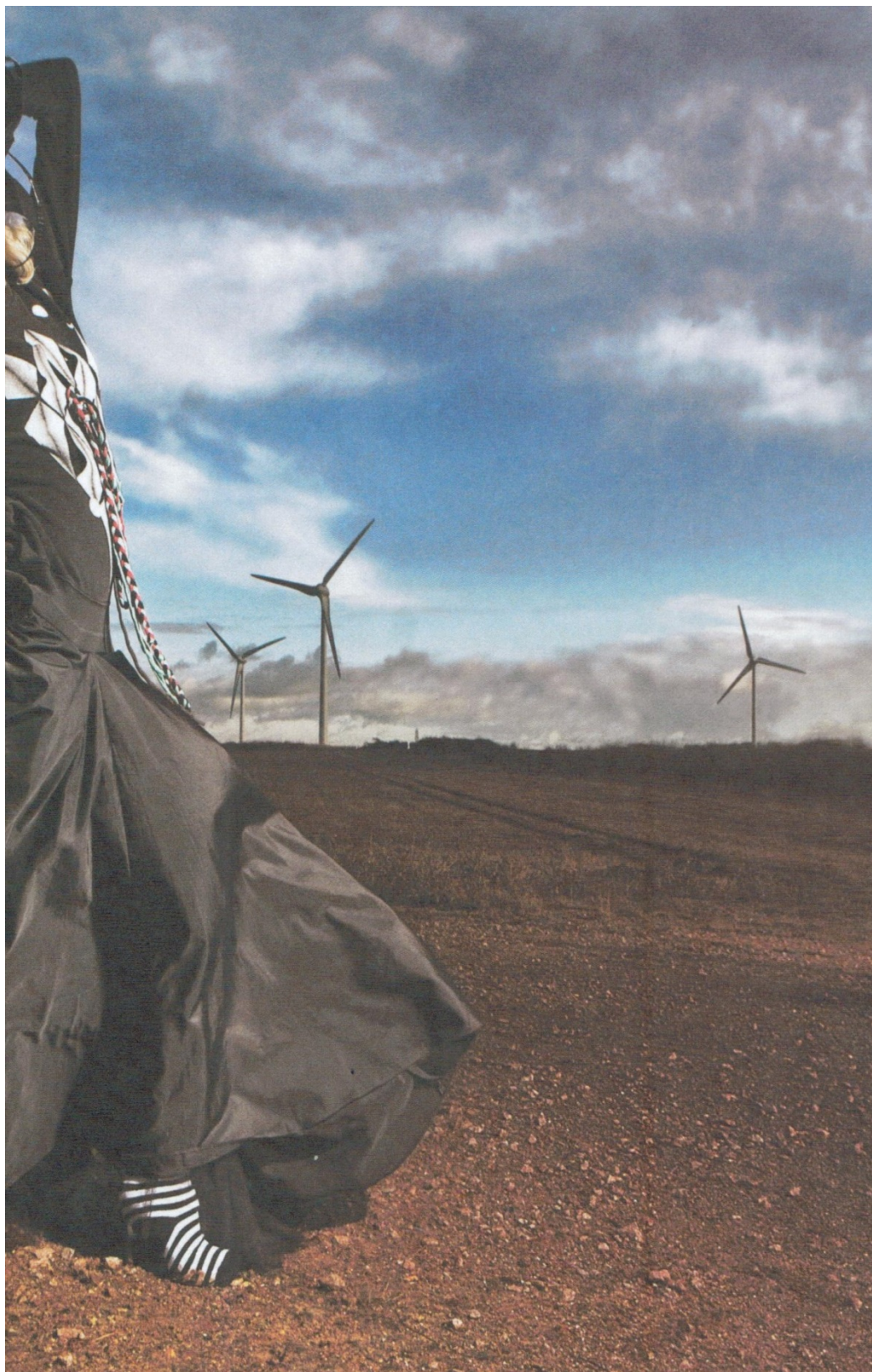
2011. novemberében nemzetközi tudományos konferencián vettem részt Berlinben (Smart Exchange for Future Cities-Projects, Partnerships and Cooperations), ahol német, dán, finn, norvég résztvevőkön kívül megismerhettem néhány hazai tudományos kutatással, fejlesztéssel foglalkozó (például légszennyezéssel, elektromágneses térrel, kvantum fizikával, stb.) kutatót- ők is hozzájárultak nyitottságukkal, őszinte érdeklődésükkel, gondolataikkal, tudományos méréseik, eredményeik megosztásával doktori értekezésem elkészítéséhez.

Meghatározó találkozást jelentett a Greenfortune zöld falak készítésével foglalkozó dán cég magyarországi képviselője, akiktől a későbbiekben mestermunkámhoz felhasznált növényi magvakat kaptam, valamint a zöld falak kialakításánál használható textilek kiválasztásában, a növényfalak öntöző rendszerének tanulmányozásában segítettek munkámat. A növényekkel beborított falak elengedhetetlenül jó megoldásnak tűnnek XXI.századi hétköznapjaink ideálisabb mikrokörnyezetének kialakításához.

A természettel szoros, harmonikus kapcsolatban élt az emberiség évezredek óta- csak annyit vett el a természet kínálta forrásokból, ami minimális szinten életfenntartásához elengedhetetlen volt- a sivatagi, nomád és más izoláltan élő természeti népek nagy része ma is így él- cserébe pedig pótolta a kölcsönvett javakat. Ezt a szemléletmódot kell újra elsajátítani mai korunk fejlett társadalmainak.



25.kép Bambusz ültetvény //Fair Trade/ Google



26.kép 'Sustainable Fashion Book' 3.o. Fotó: Matjaz Tancic

## MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK LEHETŐSÉGEI

Épületeink energiaigénye másodlagos energiaforrások - mint például biomassza, napenergia, geotermikus energia és szélenergia hasznosításával nagymértékben fedezhető.

### Biomassza

Megújuló, egyik legnagyobb múlttal rendelkező energiaforrás- segítségével több száz éve nyer az emberiség energiát-. A mezőgazdaság valamint az erdőgazdálkodás által termelt növényi eredetű tüzelőanyagokat nevezzük biomasszának. Ide sorolhatók a fán kívül olyan eddig más célra termelt növények is, mint például a sárgarépa vagy a nád.

### Napenergia

Napenergiát meleg víz, elektromos áram előállítására is használhatunk. Nemcsak háztetőn, utcai- és kerti lámpákon, hanem textilekbe, ruhákba, táskákba, egyéb kiegészítőbe integrálva is megszokott a különféle napelemek jelenléte.

### Geotermikus energia:

A geotermikus energia a Föld belső hőtartalmát jelenti, amely főleg a hosszú felezési idejű radioaktív izotópok (urán, tórium és kálium) bomlása során keletkező hőből táplálkozik. Mivel ezek az elemek a földkéregben koncentrálnak, a hasznosítható mélységtartomány, a földkéreg technikailag feltárható 0-6 km közötti mélysége. A Föld hője, a geotermikus hőszivattyúk számára megbízható energiaforrást jelent, hozzáférhetősége az évszakoktól független. Minden egyes épület alatt elegendő elraktározott energia van, amely több mint amennyi el tudja látni a fűtési/hűtési szükségleteket. Ezt az energiát a geotermikus hőszivattyúk segítségével vonják ki. A geotermikus energia különböző hőmérsékleti szinteken hozzáférhető, és az eltérő hőfokokat más-más módon lehet hasznosítani.

### Szélenergia

Európa számos országában és a szomszédos Ausztriában a tájat behálózó szél erőművekkel találkozhatunk. Az energiaigény növekedésével párhuzamosan, a hagyományos energiaforrások fokozott ütemű kimerülése, az árak növekedése gazdasági okokból a megújuló energiaforrásokra irányította a figyelmet. Az energia szektornak lokális és globális környezetünkre gyakorolt jelentős hatása (légszennyezés, radioaktív sugárzás, éghajlatváltozás) indokolja a kisebb környezeti kockázattal és költséggel járó szélenergia alkalmazását.



27 .kép Los Angeles Kormányzati épülete/[www.algaeindustriemagazine.com](http://www.algaeindustriemagazine.com)



28.kép X TY tengeri úszó alga város/ [www.algaeindustriemagazine.com](http://www.algaeindustriemagazine.com)



29 .kép Alga farm EcoLogic Studio/[www.domusweb.it](http://www.domusweb.it)

## ALGA

### 4. TÉZIS: Az algák felhasználása az építészet és design területén új utakat nyit.

A különféle alga típusok felhasználása szintén több évezredes hagyományokra tekint vissza. A tengeri alga egyik legfontosabb szerepe: a tengerek élőlényei számára szűri meg a vízbe behatoló ultraviola-sugarak káros hatásait. Táplálékként, ipari víztisztító anyagként, bőrápolószerként hosszú évszázadok óta használják a föld lakói. Napjainkban újra fontos részévé kezd válni európai életünknek.



30.kép Tengeri alga, mint étel /Google

Az alternatív bioenergia koncepciók egyik jelentős területe a különféle alga típusok alkalmazása épületek homlokzatán, szerkezetekbe integrálva, napelemként, kertként kialakítva, úszó városok meghatározó részeként többek között ultraviola-sugárzás ellen, szén-dioxid megszüntetésére, vagy hővédelmet nyújtva. 2011-ben és 2012-ben rendezett International Algae Competition több kategóriában díjazott, számomra inspiráló, tanulságos objektumok:

#### Los Angeles 1960-ban épült szövetségi kormányzati épület

Tiszta energia felhasználást lehetővé tevő módon algák bevonásával újították fel. A szennyvíz tisztítását vörös algákkal oldották meg, az épület homlokzatán szén-dioxid és káros ultraviola-sugarak szűrésére alkalmas algákat telepítettek növények közbe ültetésével, a külső üvegfalak árnyékolásáról szintén telepített alga bevonatok gondoskodnak.

#### Carbon abszorbeálás- X SEA TY- úszó tengeri város projekt

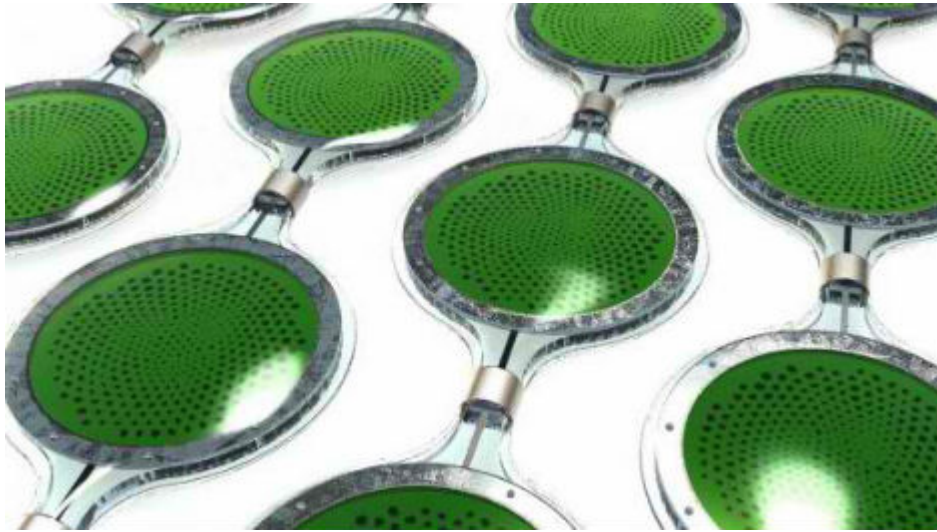
Futurisztikus koncepció a vízben lebegő alga-felhasználó város, amely képes a levegőből magába szívni a szén-dioxidot, majd az algák jótékony közreműködésével friss oxigénné alakítva visszabocsátja azt. Az úszó mini város épületeinek külső falait élő fotoszintetikus algák borítják, amelyek ultraviola sugárzás elleni és hővédelmet biztosítanak.

#### Alga öko város Eco Logic Studio

A Balti tenger partjainál telepítették az algák széles körű felhasználásait kísérletező-bemutató alga farmot. Algából készült ételektől a levegő és víz tisztításán át kutatják és hasznosítják a különböző algafajokban rejlő lehetőségeket.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> <http://www.algaeindustry.com>



31.kép Alga napelem panelek/ <http://www.cam.ac.uk>



32.kép Alga szoba /2009 Dezeen x Design Association/<http://www.dezeen.com>



### Alga napelem panelek

A University of Cambridge vegyész mérnökei és növény kutatók közös kutatómunkával hozták létre a biofotovoltaikus élő alga segítségével működő napelem paneleket.

### Alga szoba

Jonathan Hagos ötletével: a lakótérben elhelyezett alga fal felületekkel nyerte el a 2009 Dezeen x Design Association elismerését. A szobák falai széndioxidot képesek kiszűrni a levegőből, szigetelő hatásuk sem elhanyagolható.

### Élő alga konceptuális épület

A 2010-ben rendezett Taiwan Tower Conceptual International Competition pályázói közül Sir Peter Cook és Gavin Robotham- a londoni CRAB csoport tervezői- 300 méteres futurisztikus, a Taichung repülőtérre tervezett toronyházukkal emelkedtek ki. Zöld épületük felületét élő energiát adó környezet kímélő vegetáció- zöld alga- borítja.

### Agar-Agar

Vörösszínű, zselésített algával betelepített geometrikus, szenzorokkal ellátott panelek, amelyek az emberi kéz érintésére zenélnek.



33.kép Zöld Alga transzformátor /<http://www.algaeindustrymagazine.com>

Az eddigiekben felsorolt káros hatásokat kiszűrő lehetőségek közül az algák alkalmazása jelenti számomra a felhasználási területet- az ultraviola-sugárzás elleni védelemtől a víz tisztításig-. Kísérleti kollekciónban ezért is esett a választásom algával bevont textilek használatára. Kutatásaim alapján úgy érzem, a fenntartható energia megőrző, lég-és víztisztító, ultraviola-sugarakat megsűrő képességgel a legtöbb lehetőséget, legszélesebbkörű alkalmazási területet felkínáló különféle alga fajok rendelkeznek.

---

<sup>24</sup> <http://www.algaeindustrymagazine.com>



34.kép Tuareg tábor a Szaharában/ Google

## FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS XXI. SZÁZADI TEXTILEK ALKALMAZÁSÁVAL

### AZ ÉPÍTÉSZET ÉS ÖLTÖZÉK PÁRHUZAMAI

Az előzőekben már érintettem az öltözék és az építés funkciói közötti összefüggést.

A kérdés azért különösen érdekes számomra, mert érzékelhető, hogy korunkban és a közeli jövőben várhatóan még intenzívebb kapcsolat alakulhat ki a két terület között, bizonyos esetekben el is tűnhet az a határ, mely külön szakmákra bontotta a külső hatások elleni védekezés módozatait.

Mestermunkám megvalósításával célom, hogy máshol már bevált anyagok, technológiák hatását, eredményeit megismerve, azokat saját szakterületem kontextusába helyezve alkalmazni tudjam, bízva abban, hogy eredményeim mások számára is inspirációt jelenthetnek, nemcsak a két szakma viszonyában, hanem - mint megközelítési mód- más, kreativitást igénylő szakmák esetében is.

Dolgozatom első részében már foglalkoztam a nomád népek életmódjával, melynek fontos eleme a költözködés, a könnyűszerkezetes építés.

A sátor, jurta és a ruházat közötti kapcsolat magától értetődő. A letelepedett népek már jellemzően szilárd építményei hosszabb távra készültek, új igényeket és megoldásokat hozva, magasabb életszínvonalat biztosítva lakóinak. Ez a változás anyaghasználat és lépték alapján is elkülönítette a védekezés helyhez, illetve személyhez kötött formáját.

A közlekedési eszközök történetén, - ami kapcsolatot is jelent az öltözék és az épület között - szintén jól nyomon követhető a védelmi megoldások fejlődése a gyalogszéktől az űrhajóig. A XX. század autópárájának alakulása még jobban vizsgálható metszetét adja a helyváltoztatási funkciót kiegészítő védelmi (komfortot jelentő) megoldásoknak.

A ház, a vár, az erős, magas falak, rácsok akár börtönt is jelenthetnek, de inkább biztonságot, nyugalmat, ha a hely és kor rákényszerít magunk és javaink fokozottabb védelmére.

A harcos fegyverzetének része öltözéke: a páncél, sisak és pajzs, mozgó erőddé teszi a katonát, a jobb konstrukció életet mentő előnyt jelenthet.

Az épület falazata, a ruha anyaga védelmez és elfed, de képes arra is, hogy szigetelő tulajdonsága révén védjen a kihűlés, felmelegedés, nedvesség, vagy zaj ellen is. Az anyag szerkezeti felépítése, vastagsága révén képes kifejteni szigetelő hatását.

Földalatti pincék, a hagyományos épületek vastag falai főleg a felmelegedés ellen védenek, a hő megtartását porózus, cellás struktúrák segítik, a levegő hőszigetelő képessége miatt. A különféle anyagok és kombinációik, az úgynevezett szendvicsszerkezetek a szigetelő képesség fokozását és egyéb tulajdonságok együttes alkalmazhatóságát teljesítik, hasonlóan a réteges öltözködés hatásához.

Az építészet már nem csak alapanyagokat használ, egyre elterjedtebbek a beépíthető késztermékek ezen a területen is. A fejlesztések eredményei lehetővé tették régebbi épületek fizikai paramétereinek gazdaságos javítását is, korunk elvárásai szerint.

A későbbiekben részletesen ismertetett könnyűipari fejlesztések egyik fő iránya a mind hatékonyabb szigetelő képesség biztosítása.



35.kép Shibam 1470-ben épült agyag város /Google

A környezeti hatások közül leginkább talán a csapadék elleni védekezés jelent kihívást az építészeti és a ruhatervezés során is.

A szerves anyagok tartóssága feldolgozott állapotukban általában csökken. Porózus szerkezetük legkevésbé a nedvesség ellen védett, pontosabban a nedves-száraz állapotok váltakozása okoz leginkább károsodást.

A hagyományos japán házak fa tartóoszlopait kövekre állítva kerülték el a nedvesség felszívódását a talajból.

A fő gondot azonban a fentről, csapadék formájában érkező nedvesség jelenti, annak csak kevés természetes anyag tud tartósan ellenállni.

A használható anyagok választékát a természeti adottságok korlátozták. A tető megfelelő dőlésszöge esetén sokfelé jól bevált a zsúp-, nád-, vagy fazsindely fedés, melyek azonban csak gyakori karbantartás, felújítás esetén tudták szárazon tartani az alattuk kialakuló, főleg terménytárolásra (hőszigetelés is) alkalmas tereket.

Míg a zsúp és nádfedés a szőrméhez hasonlóan a többszörözött szálak mentén vezeti el a vizet, addig a fazsindely, pala, majd égetett agyagból készült változatuk a tetőcserép pikkelyesen rakott elemeinek felületén vezeti le a csapadékot. Később fémlemez, bitumen, beton és más korszerűbb anyagok szorították háttérbe a természetes fedéseket.

A csapadékvédelem mellett a tető a nap elleni védelmet is szolgálja.

A sátorlapok, árnyékolók, öltözködésben a fejfedők és emyők számtalan változata véd a csapadék és a nap nem kívánt hatásától.

A napjainkban egyre szélsőségesebb időjárás, a szokatlan forróság, hirtelen esők indokolják az egyszerű és hatékony védekezési megoldások előtérbe helyezését. Jól elhelyezett, gépesített, vízálló árnyékolók részei a korszerű épületről kialakult képnek, az öltözködésben újra hangsúlyos elemmé válnak a fejfedők.

A forró sivatagos területeken csak a vizet adó oázisok körül volt esély állandó lakhelyet építeni. A kút körül szorosan épülő házakat falakkal védték a betolakodók ellen. A városfal esélyt adott a fennmaradásra, de a terjeszkedés lehetőségének is gátat szabott.

Gazdaságosabb volt megoldani először a felfele terjeszkedés kérdését, ami aztán kapacitást teremtett a horizontális mozgástér bővítésére is.

Az egymásra épülő emeletek szűk udvarokat, sikátorokat vettek körbe, ez vezethetett a kürtőhatás felismeréséhez, a gravitációs szellőzés mind hatékonyabb formáinak megvalósításához. Alkalmazásával a XX. századra megoldották az energiaipar hűtési igényét is.

Más területek lakóinak a betolakodók mellett inkább a hideg ellen kellett védekezniük. A rómaiak házaikban nem csak a padlófűtés kényelmét teremtették meg, de üreges téglákat alkalmazva a fal fűtését is megoldották.

A második ipari forradalom eredményei egész Európában felgyorsították a műszaki fejlődést, lehetővé vált a gépészeti rendszerek széleskörű alkalmazása az építészet területén is. A központi fűtés hamar kiegészült a hűtés, szellőztetés elemeivel, és más, komfort növelő megoldások is megjelentek, mint például a felvonó, vagy a központi porszívó.

Az épületgépészet mára kulcsfontosságú része az építészeti koncepciónak, már megvalósítható az épületek energiaszolgáltatóktól való függetlenítése is.

Az épületnél - mint külső buroknál- már bevált, mára már mobilizálhatóvá zsugorított technikák alkalmazhatóságát a ruhaipar is felismerte. Szemléletes példa a sapka, melynek ellenzójére szerelt ventilátor hűti viselője arcát. A motor ellátásához szükséges energiát a sapka tetején elhelyezett kis napelem biztosítja.

Földünk lakossága közelít a hét milliárdhoz, megoldást kell találni a sürgető kérdésekre.

Az energiafelhasználás, károsanyag-kibocsájtás csökkentését nem csak nagy léptékben lehet eltervezni, kikényszeríteni, hanem a mindennapok igényeinek újragondolásával, szemléletmódunk alakításával is.

Az egyed kiterjesztett védelmi zónája csökkenthető. Lehet, hogy nem kell fűteni egy egész házat, ha a fűtést magunkon hordva, azt öltözékünkbe integrálhatjuk. A klimatizált ruha kielégítheti igényeinket akkor is, ha házon kívül vagyunk, a környezeti hatások egyre szélesebb spektruma ellen is nagyobb védelmet adhat jelenlegi öltözékünknel.

Az ember evolúciós sikerének kulcsa alkalmazkodó képessége, annak következményei ellen is csak további alkalmazkodással védekezhet.



36.kép Na Hale 'Eo Waiaw' botanikus installáció XS Green 68.o.

Gondolkodásomat, tervezői szemléletemet meghatározó mondatra találtam Hornbogen alakmemóriával rendelkező anyagokról szóló cikkében, amely gondolat átszővi dolgozatomat: „...A természetben előforduló anyagok körében sem ritka az ilyen viselkedés. Az élő fa például képes önmagát azokon a helyeken megerősíteni, ahol fokozott a mechanikus igénybevétel. A túlterhelés következtében elszenvedett sérüléseket pedig képes önmagán meggyógyítani...”

## XXI. SZÁZADI TEXTILIPARI ÚJÍTÁSOK VÉDELMEZŐ HATÁSAI

**5.TÉZIS: A tudományos vívmányok eredményeként létrejött textil technológiai újítások, az intelligens szövetek hatékonyabb védelmi funkciókkal rendelkeznek.**

Öltözéktervezőként a ruha védelmező szerepét tartom a tervezés során az egyik legfontosabb szempontnak. Értekezésem további fejezetében a nem kívánatos környezeti hatások ellen tartalmazó textilekkel foglalkozom.

A XXI. században a textilek átlényegültek- az intelligens textilek fejlesztése egyre nagyobb teret kap. Ha időszerű öltözetet szeretnénk alkotni, elkerülhetetlen a többlet tudással rendelkező ruhák, kiegészítők létrehozása. Telefonjaink, komputereink szolgálnak bennünket, ruházatunktól is egyre több szolgáltatást várunk- a fejlesztő mérnökök, kutatócsoportok és designerek pedig kifogyhatatlan ötletekkel és számos megvalósult, gyártásba került alapanyaggal, textíliával, ruhával látják el megrendelőiket.

Az építőipar, autógyártás, textil-és ruhaipar számára nagy előre lépést jelenthet a textilipari fejlesztések eredményeként alkalmazható széles követelmény-rendszernek megfelelő műszaki textilek elterjedése.

Alapanyag használat tekintetében erőteljes különbségeket vonultatott fel korábban az építő-és ruhaipar. A XXI. századra azonban az építőipar is számtalan műszaki textilből készült anyagot alkalmaz: például a drezdai öko házak csőgépezési rendszere már nem rézből vagy műanyagból, hanem textil alapú csőhálózatból áll, amely a tűzoltó tömlőhöz hasonlóan nedvesség hatására képes felduzzadni, textil alapú kompozitokból gyártanak már gáz-és szélturbina lapátokat, rugalmas és felfújható napelem paneleket.

A szállítási rendszereknél, tárolásban, közlekedésben a fémek kiváltása textilalapú kompozitokkal energiatakarékos és környezetbarát megoldás (például kis súlyú járművek, felfújható textil konténerek).

Nagy teljesítményüknek köszönhetően a szál- és textilalapú szerkezeti anyagok egyre inkább helyettesíthetik a hagyományos anyagokat, (például az acélt, vagy a fát) az épített környezetben is. Az építőiparban egyre gyakrabban használnak textil kompozitokat, membránokat, textilerősítésű betont. Készítenek szál- és textilerősítésű hídkábeleket és hídelemeket, valamint textil szerkezetekből védelmi rendszereket talajcsúszás és erózió ellen. Akár gátak és más vízvédelmi tárgyak is készülhetnek textilerősítéssel, de szál- és textilerősítésű anyagból készülnek mesterséges szigetek és úszó platformok is.

A következő alfejezetben részletesebben foglalkozom a mesterművemben is alkalmazott innovatív textíliákkal. Ebben a fejezetben elsőként az intelligens anyagok fogalmát taglalom textilipari kutatások eredményeinek idézésével, majd rendszerbe foglalva a különböző funkciókkal ellátott alapanyagokat, kortárs tervezők és hozzájuk kapcsolódó egyetemek, kutató csoportok, cégek által létrehozott öltözékeket ismertetem.

## INTELLIGENS ANYAGOK FOGALMA, KUTATÁSA

„Intelligens anyagoknak azokat a multifunkcionális anyagokat nevezzük, amelyek közvetlen környezetük fizikai vagy kémiai állapotának egy vagy több jellemzőjét érzékelik, e jeleket feldolgozzák, majd ezekre állapotuk jelentős megváltoztatásával, gyors és egyértelmű választ adnak”<sup>25</sup>, képesek tehát valamely tulajdonságukat reverzibilis módon megváltoztatva alkalmazkodni környezetükhöz.

Az intelligens anyagok egyik csoportja a természetes környezet változásaira, mint például a hőmérséklet, kémiai környezet, mechanikai hatás, fény reagálnak, a másik csoportba sorolható anyagok a változásukhoz szükséges információt elektronikus jelekből kapják.

Intelligens anyagok kutatásának célja olyan szintetikus anyagok tervezése, előállítása és tulajdonságainak vizsgálata, amelyek a felhasználó számára előnyösen képesek reagálni a környezetükből származó fizikai és kémiai hatásokra.” Az intelligens (intelligent, smart, responsive, adaptive) anyag elnevezés a tudományos szakirodalomban először az 1980-as évek végén jelent meg. A XXI. században az „adott célra tudatosan tervezett anyagok (engineered materials)” – speciális kompozit anyagok- kerámiák, fémek, műanyagok felhasználói számára a legelőnyösebb mechanikai és termikus tulajdonságokat nyújthatják. Intelligens textíliáknál különféle komponenseket (pl. speciális felépítésű polimereket, festékanyagokat, elektromos vezető szálakat) építenek a szövet szálai közé.<sup>26</sup>

A második generációs funkcionális anyagok kifejlesztésénél már nem a „legelőnyösebb mechanikai tulajdonságok elérése a fő cél, hanem a különböző anyagokat jellemző individuális, főként fizikai tulajdonságok összekapcsolása egyetlen anyagi rendszeren belül. E törekvés egyik mozgatója a technikai eszközeinknél jóval tökéletesebb biológiai objektumok működésének, határfokának és a környezetet kímélő tulajdonságainak megközelítése.

### **Az új gondolkodásmód kulcsszavává a környezethez való alkalmazkodóképesség vált.**

Az anyagok passzív változatlanására irányuló törekvéseket felváltotta az anyag és környezete dinamikus együttélését vizsgáló szemléletmód. A környezeti hatások észlelésének két módja van. Az egyik esetben maga az anyag rendelkezik ezzel a képességgel, a másik esetben pedig az érzékelést olyan szenzorok látják el, amelyekből származó információ az anyag tulajdonságainak azonnali változását idézi elő. Ez utóbbi esetben az új minőség nem egyetlen anyagnak, hanem egy technikai elrendezésnek tulajdonítható.”<sup>27</sup>

„Az új típusú anyagok egyik előfutára az 1967-ben, az USA-ban kifejlesztett fototrop üveg. Ennek látható fénnel történő besugárzásakor a fényáteresztő képessége – visszafordítható módon – lényegesen csökken. Ez az üveg kiválóan alkalmas olyan szemüvegek gyártására, amelyeknek a fényáteresztő képessége a napsugárzás erősségétől függ.

---

<sup>25</sup> Zrínyi Miklós; Intelligens anyagok; Magyar Tudomány, 1999. június

<sup>26</sup> Zrínyi Miklós; Intelligens anyagok; Magyar Tudomány, 1999. június

<sup>27</sup> Zrínyi Miklós; Intelligens anyagok; Magyar Tudomány, 1999. június



A fototrop üvegnél két lényegesen különböző jelenség – egy kémiai egyensúly és a fényáteresztő képesség – összekapcsolása eredményez minőségileg új tulajdonságot.”... „Számos elem önmagában is mutat funkcionális tulajdonságot. Például a szelénnek az egyébként kis vezetőképessége erős megvilágítás hatására ezerszeresére növekszik. A fényhatás megszűnése után a vezetőképesség visszaáll az eredeti értékére. A szilícium a fényerősség változását feszültséggé alakítja át. Ezek az elemek az optikai és elektromos tulajdonságok között teremtenek kapcsolatot.”<sup>28</sup>

Az elektromos tér hatására bekövetkező rugalmas alak- vagy térfogat változást elektrostrikciónak nevezzük. Ennek egy speciális esete a piezoelektromos jelenség, amely során bizonyos anyagok (például kvarc) deformációja elektromos potenciálkülönbséget eredményez, vagy az anyag elektromos tér hatására deformálódik.

„Az érzékelő funkció leggyakrabban a szóban forgó anyag és környezete közötti egyensúly következtében valósulhat meg. Ez az egyensúly lehet kémiai, mechanikai vagy termodinamikai. A környezeti paraméterek változása szükségszerűen az egyensúlyi állapot megváltozását idézi elő. Az újonnan kialakuló egyensúlyi állapotban pedig az anyag más tulajdonságokkal rendelkezik. Fontos szempont még a változást előidéző hatás (a továbbiakban inger) és az erre történő reakció (válasz) kapcsolata. Intelligens anyagokra olyan nemlineáris inger–válasz kapcsolat jellemző, amelynél a környezeti hatás kis változására igen nagyfokú tulajdonságbeli változás következik be, azaz a válasz mértéke nem arányos, hanem jóval nagyobb az inger nagyságánál. További ismerv a megfordíthatóság, azaz a változást kiváltó hatás megszűnte után az eredeti állapotnak kell visszaállni. A gyors reakcióidő alkalmazástechnikai követelmény.”<sup>29</sup>

#### Kemény és lágy anyagok

Anyagainkat feldolgozhatóságuk alapján kemény és lágy anyagokra oszthatjuk. A kemény anyagok, mint például a fémek, kerámiák és polimerek széles határok között ellenállnak a nyomásnak, nyírásnak és más mechanikai hatásoknak. A lágy anyagokat mechanikai hatásokkal szemben kis tehetetlenség jellemzi, aminek következtében ezek az anyagok folyékonyak vagy képlékenyek. A lágy kondenzált anyagok közé sorolhatjuk a folyadékokat, a rugalmas műanyagokat, biológiai anyagaink nagy többségét, valamint a szilárd és a folyadék halmazállapot között elhelyezkedő nagy folyadéktartalmú géleket.

Ha összehasonlítjuk a mindennapi életben használt szerkezeti anyagainkat a kétségkívül sokkal tökéletesebb biológiai anyagokkal, akkor megállapíthatjuk, hogy igen nagy különbség van közöttük. Ipari anyagaink többnyire kemények, merevek és szárazak, a biológiai anyagok nagy többsége pedig lágy, rugalmas és nedves. Önként adódik a kérdés, hogy mi az oka ennek a szakadéknak, és miért ne lehetne a lágy anyagokat a modern technikában szélesebb körben alkalmazni.<sup>30</sup>

---

<sup>28</sup> Zrínyi Miklós; Intelligens anyagok; Magyar Tudomány, 1999. június

<sup>29</sup> E. Hornbogen, M. Mertmann: Intelligens anyagok / Jövőnk anyagai, technológiái 130.évf.7.szám 1997. jul.

<sup>30</sup> Zrínyi Miklós; Intelligens anyagok; Magyar Tudomány, 1999. június

Az alakmemóriával rendelkező anyagok az intelligens anyagok nagy, önálló csoportját képezik. Ide tartoznak az emlékező fémek és műanyagok. A legismertebb alakmemóriával rendelkező fém egy nikkel-titán átvözet, a Nitinol. Amennyiben az emlékező fém formáját egy kritikus hőmérséklet felett hozzuk létre, akkor a fém erre az alakra a kritikus hőmérséklet alatt bekövetkező maradandó alakváltozás után is emlékezik. Ha alacsony hőmérsékleten valamilyen mechanikai hatás miatt a fémtárgy alakja megváltozik, akkor ez a kritikusnál magasabb hőmérsékletre hevítve visszanyeri az eredetileg kialakított formáját. Előmelegítés nélkül megállapíthatatlan, hogy a fém memóriája milyen eredeti formát őriz.<sup>31</sup>

„E szokatlan tulajdonság az alak és a termikus kölcsönhatás szoros kapcsolatának köszönhető. Speciális polimerekkel is lehet alakot tárolni. Az emlékező anyagok megjelenése új lehetőségekkel gyarapíthatja az anyagtudományt. Megteremtheti a születés–működés–pusztulás hármasságában történő gondolkodásmódot. Bár ez a hármasság az élő rendszerek jellegzetessége, a modern technikában is egyre nagyobb szerepet kap. A világűrben eszközeink célba juttatása bonyolult, költséges feladat. Megfelelő memóriával rendelkező anyagok kifejlesztésével megvalósíthatóvá válhat, hogy az egyik állapotban az anyag nagyon kompakt, a másokban pedig a feladat ellátásához szükséges nagy kiterjedésű szerkezetnek felel meg. Az, hogy az anyag melyik állapotban van – a kompaktban vagy a kiterjedtben –, a környezeti hatásoktól függ. Az állapotváltozással, amit előidézhetünk például a hőmérséklet megváltoztatásával, előhívhatjuk a "memóriában" tárolt alakzatot.”<sup>32</sup>

Az emlékező anyagokat (különösen az emlékező műanyagokat) az orvosi gyakorlatban is eredményesen használhatják. Például elzáródott erek újbóli megnyitásokor alkalmaznak emlékező polimereket. A megfelelő összetétellel a kritikus hőmérsékletet éppen az emberi test hőmérsékletére állítják be, majd a műanyagot melegen spirál alakúra hajtják össze. Ezt követően a polimer rugót lehűtik, majd egyenesre nyújtják. Behúzzák az érbe, majd a testmeleg hatására az egyenes szál ismét spirállá ugrik össze.

Az utóbbi időben igen nagyfokú érdeklődés mutatkozik a komplex folyadékok iránt. Ezek olyan folyadék halmazállapotú anyagok, amelyek homogén eloszlású nano- vagy mikrométeres részecskéket tartalmaznak. A kolloid mérettartományba eső részecskék speciális elektromos vagy mágneses tulajdonságokkal rendelkeznek és azt a látszatot keltik, mintha a folyadék mutatna elektromos vagy mágneses tulajdonságokat.

Természeti környezetünket jobban megkímélő, életünket könnyebbé tevő tárgyak, eszközök készülhetnek a 2010-es években kifejlesztett műszaki, ruházati és lakás textíliákból, amelyek megújuló nyersanyagokból is előállíthatók és széles felhasználási területeken alkalmazhatók: a geotextíliáktól kezdve a kommunikálni képes gyógyhatású textilekig.

---

<sup>31</sup> Dr. Garai Tamás: Intelligens textilanyagok

<sup>32</sup> Zrínyi Miklós; Intelligens anyagok; Magyar Tudomány, 1999. június

## INNOVATÍV ALAPANYAGOK

A textil szálás anyagok fejlesztési irányai:

1. Funkcionális, intelligens anyagok
2. Új, megújuló nyersanyagok
3. Harmadik generációs nyersanyagok (high tech szálak)
4. Második generációs nyersanyagok (vegyi szálak)
5. Hagyományos szálás anyagok

Az intelligens anyagok egy része funkcionális anyag, valami ellen védelmeznek:

Aktív alkalmazkodó, válaszoló tulajdonság; energia- és adatátvitel; öntisztulás ; Barrier hatás, szelektív áteresztő képesség; vegyi, biológiai érzékelés, védelem; ultraviola-sugárzás elleni védelem; elektromágneses árnyékolás; aktív vagy passzív szigetelés, hűtés.

A felsorolt funkciók közül a hűtés és fűtés, ultraviola-sugárzás elleni védelem és az elektromágneses árnyékolás foglalkoztatott elsősorban.

Európai és amerikai kutatóintézetek, egyetemek professzorai, tudományos munkatársai, diákjai számos projektben működnek együtt az intelligens és funkcionális új fejlesztésű textilek széles távlatokat nyitó dimenziói felkutatásában. Az intelligens és funkcionális textilek korábbi alkalmazási területeik mellett, mint például az űrkutatás, hadiipar, gyógyászat, építőipar, mezőgazdaság, autógyártás és más területek, napjainkra fontos szerepet kaptak a környezetvédelem, és a hétköznapi élet színterein is- nemzetközi textil szakkiallításokon megjelentek az irodákban, lakásokban, középületekben használható egészségmegőrző, gyógyhatású vagy csak szórakoztatni, üzenetet közvetíteni, állapotunkat kifejezni képes textilek . Az intelligens és funkcionális alapanyagok további fejlesztése jelentős életmód változást vonhat maga után, valamint változásra kényszerítheti az eddigi ruhagyártási, ruhaviselési szokásainkat.

Az intelligens textilek- ahogyan a pontos definíciókban már láthattuk- eredeti tulajdonságaik változtatásával válaszolnak a környezet adott, pillanatnyi állapotára. Az intelligens textíliákat tehát olyan sajátos tulajdonságokkal ruházzák fel, amelyeket a szálszerkezet kémiai vagy fizikai átalakításával valamilyen speciális cél érdekében mesterségesen hoznak létre. Korunk új textíliáit a hőszabályozó, az antibakteriális, a szagelnyelő, a káros és kellemetlen környezeti hatások- valamint az ultraviola-sugárzás elleni védelmet nyújtó, lehetőség szerint környezetbarát anyagok képviselik. Világszerte dinamikusan fejlődik az új anyagok kísérleti előállítására, így a következő fejezetben témámhoz csak a szorosabban kapcsolódó alapanyagokat említem:

## Építőipari alkalmazások

Az építőipar is egyike azoknak a szakterületeknek, amelyek a legnagyobb mennyiségben használnak fel műszaki textiliákat, különösen nagy jelentősége van a nemszőtt anyagoknak: az építőiparban felhasznált anyagok közül a nemszőtt kelmék 48 százalékot meghaladó mértéket képviselnek. Jelentős fejlesztések folynak a műszaki textiliák építőipari alkalmazásainak kiterjesztésére.

A svéd Biteam cég szövési eljárást dolgozott ki szénszálak felhasználásával T tartók készítésére, amik egymás mellé illesztve panelek gyártására is alkalmasak lehetnek. A T keresztmetszettel szőtt váz kompozit-erősítőanyagként használható az építőiparban.

Egyre nagyobb mértékben kezd elterjedni a textilbeton. Az üveg- vagy szénszálak bekeverése a beton anyagába ismert eljárás, de napjainkban egyre több helyen alkalmaznak acélrudakkal megerősített (vasbeton) helyett olyan szerkezetet, amiben a hossz- és keresztirányban történő megerősítést valamilyen textilipari technológiával előállítva hozzák létre. A textilépítészetben is igen nagy jelentősége van a bevonatos textiliáknak.

Az építőipar számára készült ilyen termékek többnyire poliészter- vagy üvegszálszövetek, amelyeket PVC-vel, teflonnal, vagy akrilgyantával vonnak be. Emellett használnak pamut-, poliészter- és akril/poliészter összetételű anyagokat is, főleg PVC bevonattal, burkolatok, héjazatok készítésére.

Ezeknek az anyagoknak a fejlesztésénél fontos szempont az öregedéssel szembeni ellenálló képesség, a szennytaszítás, az infravörös (hő-) sugárzás és az ibolyántúli sugárzás visszaverése valamint a jó hangszigetelő képesség.

A Ziegler GmbH. új, Hacobond elnevezésű politejsav alapú szálakból álló nemszőtt anyaga. A politejsav szálak (PLA) jól alkalmazhatók épületek szigetelésére, fontos tulajdonságuk az újrahasznosíthatóság és komposztálhatóság.

A belső terekben használható a Niederrheini Főiskola által kifejlesztett világító roló. Ezzel az ablakra szerelhető, az elektrolumineszcencia elvén működő textil alapú, több rétegben bevonattal ellátott árnyékoló szerkezettel a helyiség elsötétíthető, nem engedi át a külső fényt, ugyanakkor fényt bocsát ki, egyedi megvilágítást adva a belső térben.<sup>33</sup>

## Geotextiliák

Új felhasználási területet jelentenek a műszaki textiliák számára.

Ezeknek a termékeknek általános feladata elsősorban az építmények alapjainak, a különböző talajrétegeknek szétválasztása és mechanikai megerősítése, a talajvíz elvezetése és szűrése, a talajerózió megakadályozása.

E feladatoknak a teljesítésére kiválóan megfelelnek a célszerűen megtervezett különböző szövött, kötött és nemszőtt kelmék (a geotextiliák területén felhasznált textilanyagok között a nemszőtt kelmék 74 %-ot képviselnek), amelyek gyártására speciális gépeket is kifejlesztettek.

Igen jelentős részük készül összetett kelmeszerkezettel, amelyet általában több különböző irányban fektetett fonalréteg és egy nemszöttkelme-réteg egyesítésével, a varrvahurkolás technológiájával állítanak elő. Az alapkelmek szerkezetet egyes esetekben további kezelés során bitumennel, vagy valamilyen műgyanta bevonattal látják el.

A geotextiliák anyaga többnyire üvegszál, polipropilén-és poliészter-szál. Ezek mellett azonban használnak jutát, kendert és más növényi eredetű szálakat, továbbá poliamid filamentfonalakat is.

<sup>33</sup> Lázár Károly: Techtextil, Texprocess.../108 MAGYAR TEXTILTECHNIKA LXIV. ÉVF. 2011/3

## Környezeti hatásokra reagáló textilek

Az alábbi anyagok mechanikai hatások, vegyszerekkel való találkozásuk során szerkezetük sűrűségét változtatják meg, így szerkezetüket ellenállóbbá teszik a külső környezeti hatásokkal szemben. Textilipari mérnökök olyan szálanyagokat és kelmebevonó vegyületeket dolgoztak ki, amelyek molekulaszervezetüket külső hatásra –mint például a nedvesség- megváltoztatják, így magukban képesek tárolni a nedvességet. Nedvesség és fény kapcsolódik össze Elise Dee fejlesztésében, ahol a textília eső hatására fénnel és színváltoztatással reagál.

## Hő tárolás

Télen az ablakokon át bejutó napfényt az új fejlesztésű textil árnyékoló rendszerek képesek magukba gyűjteni, elraktározni, és amikor szükséges, fűtő hatást érvényesítve az elraktározott hőt a belső térbe bocsátani. Az ilyen textil árnyékolók mindkét felülete manipulált: az ablak felület felé néző oldalukon mini napelemeket helyeznek el, valamint úgynevezett ablak blendéket, a belső tér felé orientált oldalukon pedig hő kibocsátásra alkalmas elektromos vezetősálakat tartalmazó apró méretű fémlapokat, amelyek teljesítménye igen magas, így megfelelő mértékben képesek leadni a tárolt meleget.

## Vízszigetelés és légáteresztés

A vízszigetelés kérdése általában a nem függőleges árnyékolók esetében kerül előtérbe, vagyis a napellenzőknél, napernyőknél, illetve az egyedi ponyvaszerkezeteknél. Attól függően, hogy a fő feladat a csapadék elleni védelem vagy a napárnyékolás, két fő csoport különböztethető meg: a kent vízzáró textíliák és az impregnált légáteresztő textíliák.

A vízzáró textíliák általában kétoldali egybefüggő, (többnyire PVC) kenést kapnak, így légáteresztésük, szellőzésük nincs, viszont vízzárásuk kitűnő, többnyire ipari felhasználásra alkalmasak. A magán felhasználású árnyékoló ponyvánál bizonyos légáteresztést is biztosítani kell, ezért sűrűre szövik a szálakat és nem vastag kenést, hanem csak víztaszító-hidrofób- impregnálást alkalmaznak. Az így a ráhulló csapadék gömbformát felvéve lepereg a textíliáról –ez a vízlepergető hatás.

A légáteresztés fontos feladata a textil árnyékolóknak. A textil hőelnyelése miatt az üveg és a vászon közötti légréteg felmelegszik, ami a helyiség hő terhelését növeli. Egy jó légáteresztő tulajdonságú textília (például: rácsszövet) alkalmazásával azonban ez a hatás kiküszöbölhető.

## Fényáteresztés

A legfontosabb fénytechnikai tulajdonság a fényáteresztés. Az árnyékoló, tehát hő technikai céllal alkalmazott textileknek optimalizálni kell a fényáteresztő képességét is. Egy délre vagy nyugatra néző helyiség ablakfelületén fellépő fénysűrűség napos időben  $10.000 \text{ cd/m}^2$ . Az egyéb felületeken ugyanakkor  $100-200 \text{ cd/m}^2$  is lehet a fénysűrűség, így az emberi szemnek ötven- százszoros különbséggel kell megbirkóznia. Egészséges esetben ez a faktor 10-15-szörösnél nem lehet nagyobb. Például, ha a számítógép monitorja az ablak felé néz, a tükröződés megakadályozására ugyancsak csökkenteni kell a fénysűrűséget. Ez az árnyékolási feladat egy 5-10% fényáteresztő képességű árnyékolóval lehetséges. Általánosan három csoportba oszthatjuk az árnyékolókat fényáteresztés alapján: 1. árnyékoló (10-25% fényáteresztés) 2. fénytompító (3-10% fényáteresztés) 3. fényzáró (0-3%)

A fényáteresztést befolyásoló tényezők: a textília alapanyaga, a sűrűsége, a színe, valamint a rávitelt védőbevonat. A fénytechnikai tulajdonságok közé sorolhatjuk az árnyékoló textíliák átláthatóságát is. Természetesen csak azoknál a szöveteknél beszélhetünk átláthatóságról, melyeknél az alkotó fonalak között rések vannak, és ezeket a réseket impregnáló- vagy kenőanyag nem fedi el. Jóllehet egy textília átláthatósága mindkét irányban egyforma, az átlátás mértékét a fényviszonyok határozzák meg. A textílián való átlátás annál jobb, minél nagyobb a megvilágítás különbsége a két oldalán. Ha egy árnyékoló textil jó védelmet nyújt a belátás ellen, ugyanakkor nappal kellemes kilátást biztosít, akkor ez a textil, sötétedés után belső világításnál már nem akadályozza meg a belátást.

#### Energia függöny, szagtalanító textíliák

Jonas Redstörn, a svéd RE:FORM-Projekt vezetője fejlesztette ki a napsugarait magába gyűjtő, majd megőrző, magában tárolni képes, majd a sötétség és hideg érkezésekor a fényt, és meleget árasztó függönyt. A szagtalanító lakástextíliák a belső terek levegőjéből kiszűrik a káros és kellemetlen polleneket, anyagokat, szagokat.. Németországi fejlesztések, mint például a Drapilux a káros, kellemetlen anyagok lebontásánál katalizátorként működik. A textíli a levegőből kiszűri és leköti a szennyező anyagokat, majd ezt követően megkezdődik a vegyi anyagok ártalmatlanítása. Szintén német kutatások eredményeként gyártja a német ADO textilgyár az "ADO ActiBreeze" néven létrehozott szagtalanító textilt. Szövetszálaiba fény hatására elektromos impulzusokat kibocsátó érzékelőt építenek, amely felbontja a belső tér levegőjéből a textilre kerülő szennyező anyagok molekuláit. A hátramaradó anyagok: vízgőz és széndioxid. A textil energiapótlásához fényre van szükség, e célra természetes vagy mesterséges világítást alkalmaznak.

#### Tisztítás

A szennyeződés késleltetése érdekében gyakran alkalmaznak úgynevezett szennytaszító (Scotchguard) vagy a könnyebb tisztíthatóságot biztosító szennykieresztő (Soil release) kikészítő anyagokat. A legkönnyebb tisztíthatóságot általában a fedőkenések biztosítják, melyek eltakarják a szennyeződések a nehezen kieresztő fonal- és elemiszál struktúráknál. A kültéri időjárás és az épület elhelyezkedéséből adódó viszonyoknak (por, szmog stb.) legjobban a szintetikus szálakból (poliészter, poliakrilnitril) és az üvegszálból készült textíliák felelnek meg, ezek molekulaláncai bomlanak le legkevesbé az idő, az időjárás, illetve a nap UV és egyéb sugárzásainak hatására. Nem mellékes a megjelenés sem. A textil árnyékolók megjelenését a textília színe, mintázata, a felület struktúrája, jellege határozza meg. A kent textília általában csak egyszínű plasztik jellegű lehet, viszont könnyen tisztítható. Az impregnált anyagok sokféle beleszótt színnel és mintázattal is rendelkezhetnek, természetes textil megjelenésűek, viszont nehezebben tisztíthatók.



37.kép INGEO szál/ [http:// www.schoeller-textil.com](http://www.schoeller-textil.com)

A mesterséges szálak különleges tulajdonságokat hordozhatnak, amiket kémiai újjáalakítással új szálanyagokkal, a szálgyártási technológiák fejlesztésével, funkciót hordozó adalékanyagokkal, a szál felület bevonásával vagy ezek kombinációjával alakítanak ki.

Szálgyártási technológia fejlesztésével jönnek létre például a biopolimer szálanyagok, amelyeknek összetevőik nyújtható, növényekből és állatokból nyerhető anyagok, előállításuk általában bioszintézissel történik, azaz kőolaj helyett takarmánynövényekből (búza, kukorica, burgonya, cukorrépa) nyert keményítő baktériumokkal végzett fermentáció révén (PLA) vagy proteinből gyors lebomlásra képesek. Új biopolimer szálanyagok- mesterségesen előállított, biológiailag lebomló polimerek a polilaktid szál (PLA) – polimer szál kiindulási monomere a növényből nyert keményítő, polimerizált tejsav (mikrobiológiai úton, fermentálással) állítanak elő cukor vagy keményítő oldatból- a PTT szál –olyan poliészter, ahol a propándiol keményítőből nyerik. Mesterséges szálak új csoportja például a cukor oldatból mikrobiológiai úton nyert polimerizált tejsav, cellulóz, néha génkezelt kukoricából nyert keményítő, a szójafehérje szál- azaz SPF Soybean Protein Fibre- Ingeo elnevezésű textíliaként került a kereskedelemben.

A növényi természetes és kevert szálú anyagok között találtam rá 2006-ban a SeaCell alapanyagra, amely gyártása során algával kiegészülő szálakból tevődik össze: a tengerekből származó algából és cellulóz rostból áll. A tengeri tápanyagokat felveszi, raktározza és a gazdag ásványi anyagokat valamelyest a bőrünkkel érintkezve képes felénk közvetíteni. Nyitott szerkezetű, porózus, légáteresztő hatású, elnyeli a bőrtől a nedvességet. Az európai „Eco-Label” szervezet környezetbarát, zöld terméknek jelölte meg a SeaCell alapanyagot.<sup>34</sup>

Az algával kezelt textil tehát ultraviola-sugárzás elleni védelemre és hő védelemre is képes bizonyos mértékig, így ideális alapanyagként bizonyul.



38.kép SeaCell szálak /www.scoeller-textil.com

---

<sup>34</sup>szabad fordításomban Justin Thomas alapján



Hőszabályozó textilek, POLYCOLON : A hőszabályozó textilekben eredetileg szilárd halmazállapotú, a hő hatására folyékonyvá váló részecskéket rejtenek el. Ezek a „PCM kapszulás anyagok”. Halmazállapotuk megváltozásakor hőelvonás vagy hő leadás megy végbe. A szilárd anyag a megolvasztásához a mikroszemcsék a szükséges hőmennyiséget a környezetétől vonják el, szilárdvá váláskor a benne felhalmozódott hőt a környezetének adják le. A halmazállapot-változás (folyékonyvá válás illetve megszilárdulás) időtartama alatt a textil hőmérséklete nem változik.

A fűthető textilgyártása során ezüstözött fonalakat integrálnak a textilekbe, amelyekbe apró méretű akkumulátor segítségével biztosítják az áram ellátást. A textil közvetlenül a bőrön, fűtőhuzalok nélkül melegszik fel. Törpefeszültségű LI-ION cellák biztosítják a folyamatos működést. A melegítésnek ezt a könnyű és hatékony módját használják a test hőháztartásának szabályozására. A vékony, szabad mozgást engedő ruhában a melegzónák a bőrhez érnek és megfelelő hőmérsékletet biztosítanak. Alapanyaguk legfontosabb részét a polycolon adja, amely egy polipropilén bázison kialakított funkcionális fonal. A polycolon a nedvességet tovább vezeti a textil külső oldalára. Ezáltal száraz védőréteget képez a bőr és a textil nedves külső oldala között. A polycolon 41 százalékkal könnyebb a gyapjúnál, puha tapintású, magas tépőszilárdsággal rendelkezik. Alacsony termikus vezetőképességű, így jól szigetel, nagy hővisszatartó képességű. A polycolont a sportruházatban, egészségügyben alkalmazzák.

#### PCM kapszulák

A textilanyagokban alkalmazott halmazállapot-váltó anyag általában a paraffin, amelyet néhány ezred milliméter méretű, műanyag mikrokapszulákban helyeznek el. A textilre a mikrokapszulákat telítéssel, vagy kenéssel, mosás és kopásálló módon rögzítik. Szintén bevált módszer, amikor a mikrokapszulákat a textil szálak közé fonják, ekkor a poliakrilnitril fonal használata javasolt. A halmazállapot-váltó anyag hőszabályozó képessége elsősorban annak a ruházatban elhelyezett mennyiségétől függ, azt is megfigyelték, hogy egy ritkább szerkezetű, azonban vastagabb kelmében a paraffin halmazállapot-változása lassabban megy végbe, mint egy vékony, sűrű szerkezetű kelmében, tehát a kelmeszerkezet is befolyásolja a termékek hatékony hőszabályozó képességét.



39.kép Phase Change Material

PCM textilek fejlesztésével először 1988-ban bízta meg a NASA az „US Space Program” keretén belül az Outlast Technologies Inc. vállalatot, akik „Thermocules” néven 1995-től kereskedelmi forgalomba bocsátották ruházati és belső téri hő szabályozó, hidrofil bevonattal ellátott, jó légáteresztő tulajdonsággal rendelkező alapanyagait. Ezek az anyagok jól szellőznek, nedvesség közvetítő hatásuk kimagasló. A cég szabadalmaztatott fonala az „Outlast”, amely mikrokapszulákkal kitöltött szintetikus szál- 90 mp alatt képes alkalmazkodni közvetlen környezetének hőmérsékletéhez- ruházati termékeken kívül takarók alapanyagaként gyártják.

Az „Outlast” szálakkal habbevonatozott szövetek kötött, szövött, nemszött textilekből is elkészíthetők, ezeket bútorkárpitok készítéséhez használják.

### Elektrodákkal ellátott textilek

A textilszálak elektromossá valamilyen fém bevonásával alakíthatóak. A nemesfémek alkalmazása a legideálisabb erre a célra- elsősorban anyagi okokra visszavezethetően -az ezüstöt használják leginkább a textilek elektromossá tételéhez . A módszernek hátránya, hogy a bevonó anyagok nem ugyanolyan mértékben reagálnak a nyúlásra, zsugorodásra, mint maga a szálanyag, így a fém bevonat elveszítheti eredeti hatását. A hiba kiküszöbölésére kifejlesztették az elektromosságot vezető polimerekből készülő fonalakat, amelyek tartósan megőrzik rugalmas tulajdonságukat.

„Ha egy rugalmas (például: elasztán) fonalat úgy tesznek elektromosan vezetővé, hogy előbb arany, majd ezüst bevonattal látják el, akkor ez a fonal nyújtás hatására megváltoztatja villamos vezetőképességét, amely a tehermentesítéskor nagyjából az eredeti értékére áll vissza. Ezen az alapon készíthetnek ebből a fonalból olyan kelmét, amely periodikus mozgásokat érzékelve változó elektromos jeleket állít elő. Pulzusszámlálásra, a légzés szaporaságának mérésére és regisztrálására is fel lehet használni ezt a tulajdonságát. Elektromosan vezető szálakat alkalmazhatnak például intelligens ruházati termékek naplemeinek készítéséhez.”<sup>35</sup>

### Színváltó textíliák

„Városi álca, urban camuflage, kaméleon textileknek” is nevezik ezeket az anyagokat. Színváltó kelmék készítéséhez szintén, a már említett elektromos vezető szálakat használják. Az elektromos jel hatására a szálak és segítségükkel szövött textilek megváltoztatják fényvisszaverő képességüket, így színüket, mintázatukat is.

Luminex- üvegszál felhasználásával olyan száloptikai megoldások válnak lehetségessé a textilek előállításában, amelyek ledek, vagy mobil telefon bekapcsolásával mintákat varázsolhatnak az adott textil felületekre. Thermochrom- hatás érvényesül, ha meleg levegő éri a megfelelően kialakított textil felületet- ekkor a színes kelme képes elhalványodni, kifehéredni. A színváltó kelméknél megjelenő „színezékek egy része olyan tulajdonságú, hogy az általuk létrehozott szín a környezeti hőmérséklettől függ. Textilipari szempontból az úgynevezett fotokróm, folyékony kristály színezékek érdekesek. A folyékony kristály fényvisszaverő tulajdonsága a hőmérséklettől függően változik, ennek eredménye a színváltozás. A folyékony kristályban az egymáshoz kapcsolódó molekulák csavarvonal formában rendeződnek el. A visszavert fény hullámhossza attól függ, hogy mekkora a csavarvonal emelkedési szöge, amit befolyásol, hogy milyen mértékben nyúlt meg a molekula a hőmérséklet hatására. A színezéket pigment eljárással, mikrokapszulákba zárva viszik fel a kelmére.

Egy másik módszernél olyan színezéket használnak, amelynek molekulaszervezete a hőmérséklet függvénye. Az önmagában színtelen és alacsonyabb hőmérsékleten szilárd halmazállapotú színezéket itt is mikrokapszulákban viszik fel a textilanyagra. Melegítés hatására a szer fokozatosan folyékonyvá válik és elszíneződik, hűtés hatására pedig ismét megszilárdul és veszíti a színéből. Készítettek olyan katonai sátrat, amelynek anyaga érzékeli a napsugárzás irányát és annak megfelelően változtatja a színét, hogy jobban védjen a túlzott felmelegedéstől.<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup> Dr.Kokasné Dr. Palicska Livia: A textíliák a fenntartható fejlődésért

<sup>36</sup> Lázár Károly: Hőszabályozó textíliák. Magyar Textiltechnika, LIX. (2011) 3.sz. 76.old.)

Sharon Baurley, a londoni Central Saint Martins College of Art & Design egyetem Divat- és Textiltervező Iskolájának munkatársa. Kutatásaiban az intelligens textilrendszerek hatását a divat- és ruhatervezés folyamatára, valamint a tervezési és kreatív technikák segítségével létrejövő tudományágak közötti együttműködés lehetőségét vizsgálja. Koordinálja az „EPSRC Smart Textiles” hálózatot, amelynek keretében az intelligens textilek gyakorlati felhasználását kereső műhelymunka folyik. Pályája során a londoni Courtaulds Textiles, a milánói Gianni Versace, a londoni Marks & Spencer és az egyesült királyságbeli Unilever tanácsadójaként dolgozott. Jelenleg elsősorban azt vizsgálja, hogy az intelligens textilrendszerek milyen hatással vannak a divat- és ruhatervezés folyamatára. Munkája során a tervezési technikák segítségével létrejövő tudományágak közötti együttműködés lehetőségét is keresi. Koordinálja az "EPSRC Smart Textiles" hálózatot, amelynek keretében az intelligens textilek gyakorlati felhasználási lehetőségeit kereső műhelymunka folyik.

#### Fejlesztések iránya

Nem véletlen, hogy az Európai Unió is élénken érdeklődést mutat az intelligens textíliák iránt. Éppen ezért született az a megállapodás, amely szerint a Textil- és Ruhaiipari Technológiai Platform a kutatási-fejlesztési tevékenység eredményességét, és az eredmények gyakorlati megvalósítását kívánja elősegíteni. A platform alakulásakor meghatározták azt a három fő irányt, amely mentén a fejlesztéseket tervezik. Témánként három, összesen kilenc szakterületen állandó szakértői munkacsoportot hoztak létre, az adott terület elismert ipari, kutatóintézeti és egyetemi szakértőiből. A munkacsoportokban a szakértők cégek segítségével vesznek részt, (Magyarországról az Innovatext Kft. delegál tagokat két munkacsoportba).



40.kép Fotó: Trevira GmbH  
Trevira GmbH. fejlesztése bico technikai textil



41.kép 3XDRY /Schoeller Textil GmbH.

#### Új felhasználási területek

A műszaki textíliák piaca az 1980-as években különült el a textil- és ruházati iparon belül, és az utóbbi évtizedekben a textilipar legdinamikusabban fejlődő területévé vált. A műszaki textilek ma már közel felét képviselik az olyan országok textiltermelésének, mint Németország, Belgium vagy az északi országok, de jelentős teret nyertek a nagy hagyományos textiliparral rendelkező Olaszországban, Franciaországban, Spanyolországban és Portugáliában is. Természetesen ezen a piacon is jelen van Kína.

A műszaki textíliák piacán fontos szerepe van napjainkban is a közvetlen kapcsolatoknak. A vevői bizalom jelentős, ezért a távoli szállítók lehetőségei egyelőre kisebbek, és ezért tekinti az új textilalkalmazásokat az egyik legígéretesebb kitörési pontnak az európai textil- és ruházati ipar.

Védelmi textíliák – a normál munkaruhánál és egyenruhánál nagyobb védelmet nyújtó textiltermékek (vágás és más mechanikai hatás, mint például ütés- és golyó elleni védelem, por, gáz, nukleáris, biológiai és vegyi hatások ellen, hő- és tűzvédelem, extrém időjárás elleni védelem, elektroszmog elleni védelem)

Sporttechnika -vitorlák, ballonok, ejtőernyők, hajó- és hegymászó kötelek, horgászszinórok, sátrak, hálósákok, hátizsákok, kompozitok sporteszközök gyártásához (hajók, teniszütők, sílécék) Karbon vitorlák

A felsorolt felhasználási területeken túl műszaki textíliákat alkalmaznak a belső építészetben, a csomagolásban, a környezetvédelemben is. Bár az innovatív termékek kifejlesztésében Magyarország csak kis szerepet játszik, a kiemelt területeken jelentős a műszaki textiltermékek gyártása, fejlesztése.

#### Személyi hálózat a ruhában

A Philips és a Levi Strauss & Co. az információs technológia és a divat összefonódását hirdető elektronikus öltözéket készített. Az Industrial Clothing Design, röviden ICD+ termékvonalon első kollekcióját négy dzseki alkotja, amelyekkel viselőjük személyi hálózatot ölt magára, tehát zenét hallgathat, telefonálhat, internetezhet. A Philips ennek az öltözet részeként viselhető elektronikának a Personal Area Network (PAN), azaz személyi hálózat nevet adta, és elsősorban a divatnak megfelelő ruhákban kívánja alkalmazni.

Az elektronikus öltözék tervezése során a Philips a munka három alapterületét jelölte ki. Közülük az első a már említett PAN, a ruházatba rejtett gerinchálózat, amely az energiát, a vezérlőjeleket és az adatokat továbbítja a felhasználó teste körül. A hozzá csatlakozó eszközök gördülékeny együttműködéséről intelligens szoftver gondoskodik, amely például megállítja a zeneszám lejátszását, amikor hívást fogad a telefonon. A PAN moduláris hálózati architektúra, a szó átvitt értelmében is testre szabható aszerint, hogy a felhasználó például a billentyűzet használatát vagy inkább a hangvezérlést részesíti előnyben.

Alapvető jelentőséget kapott az intelligens textilek fejlesztése is ebben az együttműködésben. Elektromos vezető szálak kelmébe kötésével elérték, hogy az elektromosság iránt nem közömbös festékekkel aktív minták rajzolódjanak ki a hagyományos textilekre is.

A Philips kutatói ezután olyan textilalapú érzékelők kifejlesztésén fáradoztak, amelynek vezetőképessége szabályosan változik annak függvényében, hogy milyen mértékben nyújtják az anyagát. Az ebből varrott dzseki érzékeli viselőjének mozgását, ami jól hasznosítható a sportolók teljesítményének - mondjuk egy teniszjátékos fonákütésének - az elemzésében és javításában. A végtagok és a törzs mozdulataiból ez az öltözék, illetve a benne futó alkalmazás arra is képes következtetni, hogy viselője mit csinál az adott pillanatban -

gesztikulál, kocsit vezet vagy éppen étkezik - és a PAN-ba kapcsolt eszközök működését ennek megfelelően összehangolja.

A harmadik fontos problémakört az öltözék hordásával és mosásával kapcsolatos kérdések képezték. Mobil készülékeinket hajlamosak vagyunk robosztus kialakításúaknak hinni, mivel esőben is használhatjuk őket. Az átlagos időjárási viszonyok azonban kíméletesnek tűnnek a mostoha körülmények mellett, amely a mosógép belsejében vár ezekre az eszközökre. A ruházat részeként viselhető elektronika fejlődésének jelenlegi szakaszában a PAN érzékenyebb elemeit – mobil telefon, MP3-lejátszó - mosás előtt még ki kell húzni és le kell csatolni a ruhadarabról. Maga a hálózat a ki- és bemeneti csatlakozókkal azonban már most kész a tisztítással járó megpróbáltatásokra.

Immár kereskedelmi forgalomban is kaphatók tehát annak a technológiának az első termékei, amely lehetővé teszi, hogy a számítógép hálózat ugyanazt hallja, lássa és érzékelje, mint a felhasználó - akinek hosszú időszakokra válik nagyon közeli, természetes kísérőjévé.

#### Ultraviola-sugárzás elleni védelem textilekkel

A káros hatású ultraviola sugárzás ellen –különböző mértékben- védelmet nyújthatnak új fejlesztésű textilek, öltözetek is. Ausztráliában és Új- Zélandon kiemelt figyelmet fordítanak a megfelelő UV- szűrő képességű alapanyagok alkalmazására. A textilek UV- védelmét egységes nemzetközi index alapján jelzik: UV Standard 801-protect felirat mutatja a textil UV- védelmi faktorát (UPF UV-Protection Factor) , amely komplex értékeléssel kialakított mérőszám. Az értékelésnél figyelembe veszik a vizsgált alapanyag adott hullámhossz-sávhoz tartozó ultraviola sugarak áteresztését, a vizsgáló hullámhossz lépéseket, bőrérzékenységi mutatót. Az UPF mérőszám alapján 15-24- ig jelzett tartomány jó, 25-35-ig nagyon jó, 40 fölött kiváló UV védelmi képességet jelent.

A leghatékonyabb UV- védelmet a káros sugarakat hővé alakító, a textil szálakhoz a szálgyártás során hozzáadott kémiai adalékanyagokkal- titán, cink magnézium oxidokkal- lehet elérni. Megfelelő UV elnyelő képesség bikomponens szálból – ahol a védő funkciót kerámia szálak : titán-dioxid, alumínium-szilikát, bárium-szulfát adják- készített textilekkel alakítható ki. Káros ultraviola sugárzás kiváló mértékű elnyelésére, szétszóródására ad lehetőséget a nanoméretű, szol-gél állapotú titán-dioxid esetleg cinkoxid szálba vagy a textil felületére való tartós felvitele. Amennyiben mindez akadályokba ütközne, természetes szálból, sűrűn szövött, *alga bevonattal ellátott* kelme is védelmezhet a káros UV sugarakkal szemben.

#### coldblack®: Sun Reflector - UV Protector

A sötét színek a világos árnyalatoknál intenzívebben képesek fűteni-magukba szívni a napsugárzást, mint ahogyan az érzékelhető vagy a nem érzékelhető káros napsugárzást is magukba szívhatják a textilek. AColdblack egy speciális textil fejlesztési technológia, amely a felmelegedést a sötét színeknél csökkenti. Számos textília, amelyet az erős napsütésben viselünk rosszul véd a káros ultraviola- sugárzástól. A Coldblack biztosítja minden színnél és alapanyagánál a legalább UPF 30 védelmet anélkül, hogy a tapintását, felületét, vagy a mintázatát befolyásolná.

#### Lélegző szövetek:

Komfortos lélegző membrános összetett szerkezetükkel a testünket beborító textilek hatékonyan védelmeznek a hideg, a szél és csapadék ellen, jó szellőző képességük miatt kellemes viseletet biztosíthatnak:

Gore-Tex márkanévű különleges képességű, speciális felépítésű összetett textil-szerkezet laminált, két komponensből álló vízzáró membránt tartalmazó vékony felületen expandált politetra-fluoretilénből (teflon), amelyet olajtaszító polimerrel impregnáltak. A membrán porózus 100 nm átmérőjű, az esőcseppnél többeszer kisebb pórusokkal, ami átengedi a test nedvességét, de véd az eső és szél ellen- tehát jó lég-és vízgőzáteresztő anyag.

Stomatex „ A szövetben magas hőmérséklet alakul ki, ami megakadályozza a test nedvességének lecsapódását. A szövet alatt maradt gőzt az anyagban lévő kis pumpák távolítják el. A pumpák deformálható kamrából és ürítő pórusból állnak. A kamrából a gőz a szövet hajlításának hatására távozik el. Amint erősebb fizikai aktivitást vált ki a szövet viselője, erősebbé válik a pumpáló hatás.”<sup>37</sup>

Sympatex jó hőszigetelő, nem porózus változatú egyedi felépítésű fólia, poliészter szerkezetű vázanyaggal, ahol a szétszórtnan elhelyezkedő poliészter részek a belső nedvesség hatására válnak pára áteresztővé, nedvesség szabályozóvá.

Fűthető ruházat folyadékkal temperálva:

A személyi hőmérséklet szabályozást a ruházatba épített csőrendszerben felmelegített vagy hűtött folyadékkal lehet működtetni. A szilikonból készült csőhálózatban glikol alapú fagyálló biofolyadék áramlik, amely a rendszerbe iktatott precíziós hőfokszabályozóval igazodik viselőjének hőigényéhez, aki nyomógombokkal növelheti vagy csökkentheti öltözéke fűtésének/hűtésének mértékét. A rendszer hátránya, hogy a hőenergiát kis méretű és tömegű hordozható kazán szolgáltatja, amelyben öngyújtó PB-gázzal működtetett kis méretű gázégő a hőforrás. Az üzembe helyezés a beépített akkumulátor segítségével egyszerűen megoldható, a megbízható működtetést optikai lángszenzor, automatikus gázégés- szabályozó és precíz vezérlőrendszer biztosítja. A ruházatfűtő csőrendszer csatlakoztatható a fűtő-és keringtető egységhez. Motorral hajtott közlekedési eszközökhöz csatlakoztatva a motor hűtő folyadékának periodikus keringtetésével hasznosítják a maradék hőtartalmat. Folyamatosan lehűtött folyadék áramoltatásakor a testet hűtő ruházatot alakíthatunk ki.

---

<sup>38</sup> Kutasi Csaba –Innovatív textil című előadása alapján

Fűthető ruházat II.

2006-ban, warm-X néven került forgalomba a már említett, mikroszállal ellátott textil.

Felhasználási területe jelenleg a sport ruházatok gyártása.

A polycolon szálaknak köszönhetően a hidegre különösen érzékeny test felületek fűthetővé válnak. Így készülnek pl. alsóneműk, amelyekben a két melegzóna a vesetájékon van elhelyezve. Hatására a lábak és a kezek nem hűlnek ki olyan gyorsan, mivel a test vére átáramlik a veséken és ott felmelegszik. Az optimális hőátadáshoz az szükséges, hogy a melegzónák a lehető legszorosabban hozzásimuljanak a bőrhöz.

Innovatív textílek az állatvilág mintájára- biomimikri-

A galápagosi cápa bőre adta az ötletet az antibakteriális felület kialakításához. Megfigyelték, hogy az állat bőrén nem tapad meg sem a szennyeződés, sem baktérium, és nem borítják kagylók sem. Ennek oka bőrfelületének sajátos szerkezete. A felületet borító bőrlapocskák mintájára fejlesztettek ki a tudósok olyan antibakteriális hatású felületkezelési technológiát, amelyeket hatékonyan használnak a kórházakban. E felületkezelés jobb hatásfokkal használható a baktériumok megtelepedése ellen, mintha antibiotikumokat vagy erős vegyszereket használnának.

Egyes lepkefajok szárnya irizál, gyönyörű fényekben ragyog, bár nem tartalmaz kromofor vegyületeket. A jelenség magyarázata a szárnyakat beborító pikkelyekben rejlik, amelyek hordozzák azt a kitinből és levegőből felépülő szerkezetet, ami képes a fényt úgy megtörni, hogy a visszavert fénysugár a szemünkben más és más hullámhossz tartományban különböző színhatásokat ad. A lepkeszárnyakra jellemző, a fotonikus kristálytól eredő szín általában kék vagy zöld. Miután a tudósok megállapították, hogy a színhatás leginkább az 1–100 nanométer tartományban jelentkezik, kiderült, hogy így ideális „színező-anyagok” állíthatók elő, és végtelen számú színárnyalat jöhet létre. Az így színezett anyagok nem fakulnak, mert a színhatás a részecskék méretének és nem a kémiaiösszetételnek a következménye. A felület a ráeső fénytől és a látószögtől függően változtatja a színét. Így színezék felhasználása nélkül akár egy textília is lehet színes. Ezt a kutatási eredményt használták fel a "Morphotex" szövetek gyártásánál, ami épülethomlokzatokhoz és PDA-képernyőkhöz is alkalmazható.

A gekkó képes mindenféle felületen, akár függőlegesen is fölfele menni, még a mennye-zeten is teljes biztonsággal közlekedik. Ez a sajátosság lábának struktúrájából fakad. Ujjain apró szőrszálak milliói vannak, amelyeknek a végei ezernyi, 0,2 mikron hosszúságúspatulából állnak, így az állat milliárdnyi ponton érintkezik azzal a felülettel, amelyen mászik. Az összeadódó van der Waals-erőknek köszönhetően akár egyetlen lábujjával is meg tudja tartani magát. A gekkó talpának tanulmányozása vezetett az öntapadó textíliák kifejlesztéséhez. A szilikon-alapú kenéssel kialakított különleges textil nagy tapadóerejű, a hagyományos filmekhez, fóliákhoz képest többször is levehető (pl. öntapadó árnyékoló függöny) és újra megtapad bármilyen felületen.

A fenyőtoboz volt az ötletadója annak a fejlesztésnek, amelynek nyomán egy klíma-aktív membránt alkottak meg (c\_change™). A többszörösen díjnyertes innováció intelligensen reagál a környezeti hőmérséklet változására, optimális hőmérsékletet biztosít viselőjének.<sup>39</sup>

---

<sup>39</sup> Dr. Kokasné Dr. Palicska Livia írása: A jövő textíliái 106-107. Magyar Textiltechnika LXIII. évf. 2010/3



42.kép Felfújható ruha / Inflatable Dress/  
Diana Eng és Emily Albinski  
Sustainable Fashion Book



## **INNOVATÍV ÖLTÖZETEK**

Bécs MUSEUM QUARTIER- kiállítás 2011-ben, ahol a már meglévő kutatásaim további kiegészítést kaphattak- ezek ismertetése- a kiállításon látott néhány alkotás bemutatása a kiállításon megjelent, átfogó nemzetközi kutatócsoportok, művészeti egyetemek és vezető nemzetközi cégek együttes kutatásainak eredményeit összegző kiadvány segítségével szabad fordításomban:

### XS Lab's

2002-ben alapította Joanna Berzowska –a kanadai Concordia University design professzora, a Hexagram Research Institute Montreal munkatársa- az innovatív elektronikus szerkezetekkel kiegészített textilekkel és komputerizált ruhákkal foglalkozó design stúdióját. Az XS Lab's elektronikus textil innovációiban gyakran kombinálja a tradicionális, manufakturális textil technikákat high-tech anyagokkal és elektromechanikus szerkezetekkel. Szoborszerű ruhák kialakításához smart textileket, kinetikus kiegészítőket, konduktív szálakat, alakmemóriával rendelkező ötvözeteket használnak. 2003. és 2004. között LED-ekkel tűzdelt blézert, ruhát készítettek, 2007-ben Skorpions elnevezésű ruhájuk integrált elektronikus anyagból, alak memóriával rendelkező Nitinol ötvözetből, mágnesből és hagyományos textilből áll. Munkáik közül Accouphéne elnevezésű szintén smart anyagokból, elektromos vezető szálakból, hang csatlakozóból álló zakójukat emelem ki: a zakó elején 13 mini hangszóró rögzül

rendkívül jó vezetőképességű szálakkal hímzett elektromos spirálba. Egy központi áramkör küld energia impulzusokat a spirálokon keresztül. A hangok generálódnak, amikor járás vagy bármilyen természetes mozdulat aktiválja a mágnesekkel is felszerelt hálózatot. A mágneses erő és a hímzett spiráltól való távolság határozza meg a hang amplitudóját.

Diana Eng /New York/ a technológiai fejlesztés új esztétikai , formai és funkcionális megjelenítését használja a divatban. Tervei tudományos metodusok feldolgozása. Kísérletei megmutatják, hogyan valósíthatók meg az új technológiák hordható, szinte hétköznapi öltözetenek.

### Felfújható gallér /Inflatable Collar/

Egy hagyományos módon viselt gallér keretezi az arcot, ez a darab a mimikai mozgásokat virágzó virágként emeli ki. A gallér kísérletként született meg, az emberi mozdulatoktól függetlenül mozgatható. A gallér egy lenvászonhoz ragasztott, felfújható matrac légbefúfóval ellátott műanyag léghólyag. Ha viselője egy mozdulattal jelet küld a rendszerbe, a gallér felfújódik, védelmezve keretezi az arcot.

### Felfújható ruha / Inflatable Dress/

Diana Eng irányításával és Emily Albinski közreműködésével a Rhode Island School of Design, Providence, USA hozta létre a levegő keringetésének segítségével azt a felfújható ruhát, amely egy felvetés, hogyan változhat a ruha formája és alakja.



43.kép Philips Design Bubelle Blush Dress/ saját fotó

### Philips Design

#### Bubelle Blush Dress-

Viselőjének emocionális állapotát mutatja a holland Philips Design csoport Eindhovenben kialakított „ruhája”. A textilbe integrált ledek a szivárvány teljes spektrumán változtatják színüket.

Eri Matsui japán úrruha és úrtáska- tervezője szerint az úrturizmus hamarosan hétköznapi tevékenységgé válik az átlagos emberek számára is, ezért a klasszikus úrruhákat változatos szabászati megoldásokkal, különféle alapanyagokkal és színekkel kell egyedivé, izgalmassá tenni. Az egyéni úrruhák a súlytalanság állapotában speciálisan ...A ruha ujjakon elhelyezett kapszula szett (egymástól 35 cm távolságra lévő félgömb formájú átlátszó szenzorok) érzékeli a súlytalansági állapotot, egy óra pedig mutatja a repülés időtartamát és a súlytalansági állapotban töltött perceket  $G=0$ . Kiegészítő szenzoros kapszulákkal kísérletezni lehet, mi történik a súlytalanságiállapotban. A ruhához táska, cipő és sisak is tartozik. A táska email küldésére is képes.

#### MICRO'be' fermentált divat (2006-tól még folyamatban lévő projekt)

Ausztráliában fekvő Perth város Természettudományos és Mezőgazdasági Kutató laboratóriuma az Edith Cowan Egyetemen kollaborálva készíti az élő mikrobákkal (acetobaktériumok) bor erjedésének segítségével kifejlesztett anyagot. A *Micro'be'* projekt célja innovatív tudományos kifejlesztése az erjesztés útján létrehozható baktériumokkal dúsított cellulóz alapú öltözékeknek. A kísérletező csoport a mikrobiológiában fellelhető bioszintézis metódusát ötvözi a futurisztikus ruha kialakításokkal és textilipari technológiák alkalmazásával.

#### Hordható hűtő rendszer (2002) Empoli, Olaszország

A „hordható hűtő rendszert” egy kabátba helyezte el a Grado Zero Space (GZe) elnevezésű innovatív tervezésre specializálódott cég. Számos közös együttműködést tartanak fenn olyan innovatív textil szálakat, alapanyagokat, textil kompozitokat, extrém sport ruházatot gyártó ipari vállalatokkal, akik számára szintén az életminőség környezetbarát javítása a cél. Több ízben is dolgoztak az Európai Űr Ügynökséggel. Hűtő funkcióval ellátott kabátjuk technológiája az 1960-as években Amerikában kifejlesztett és nukleáris védőöltözetként bejegyzett overall alapján készült. A hűtő rendszer hétköznapi vislethez való leegyszerűsítésében a Corpo Nove cég segítette a Grado Zero Space munkáját. Az eredeti, 1960-as évekbeli modell technikai tulajdonságait javították fel: könnyebbé, egyszerűbbé, hatékonyabbá vált. A McLaren Mercedes szerelői ezt a modellt viselték. A technikai megoldása természetesen titkos, felhasznált alapanyagai között szerepel ezüst selyem, műanyag befűvő csövek, Nomex anyag.



44.kép Sustainable Fashion Book

## DLA KUTATÁSAIM MEGJELENÍTÉSE OKTATÓI MUNKÁMBAN

Comenius SEE Fashion projekt rövid bemutatása

1997-ben véletlenül belesöpöpentem egy ruhaipari szakközépiskola művészeti tagozatának kialakításába- az elméleti felépítéstől kezdve rajz-és tervezés termék berendezésén, művészet- és viselettörténet oktatáshoz szükséges dia sorozatok elkészítésén át a vizsgáztatási rendszer és művésztanári kar összeállításáig- ahol azóta is tanítok. A tanítás során kiemelkedően fontosnak éreztem a külföldi kapcsolatok elmélyítését, közös projektek létrehozását. Szerencsésen rátalált az iskolára egy kiemelkedően aktív nemzetközi kapcsolatokat ápoló németországi középiskola- *Gewerbliche Hochschule Metzingen*- amellyel több *Comenius projektet* is előkészítettünk, művészeti vonatkozásban iskolánkat is bekapcsoló együttműködés a *Comenius SEE Fashion* elnevezésű projekt lett: *SEE= Sustainable, Ethical, Ecological*, azaz fenntartható, etikus, ökológikus divat.

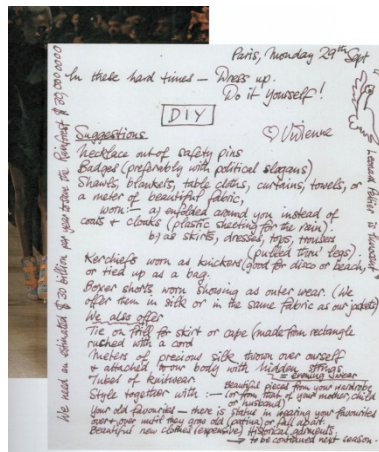
A projekt pályázati előkészítő tárgyalásait 2008. decemberében Barcelonában kezdtük, ahol az alábbi intézmények vettek részt: *ICM Barcelona*

*Gewerbliche Hochschule Metzingen*  
*South East Essex College Southend*

Négy napon át írtuk közösen a pályázati anyagunkat, mialatt megismerhettük Európa földrajzilag különböző területeiről származó egyéniségeinek viszonyulását a „*sustainable fashion*” fogalmához. Legtanulságosabb a finnek feltétlen természet tisztelete, a legalább 1960-as évektől fogva szigorúan betartott energiatakarékosságuk, kapcsolatuk természeti környezetükkel.

Végül a pályázatban együttműködést, közös alkotó folyamatban való részvételt négy oktatási intézmény nyerte el- 2009. szeptemberében kezdhettük el a közös munkát az angol, francia és német iskolákkal. A koordinátor: *South East Essex College* lett.

A Comenius programok kiemelt célja a folyamatos közös munka és kommunikáció a partnerek között, a lehető legtöbb tanár és diák, valamint az adott településhez kötődő cég bekapcsolása a projektekbe, az előre meghatározott munkafolyamatok rendszeres dokumentálása. A Comenius programok lezárásaként nagy jelentőséget tulajdonítanak a beszámolók elkészítésének, különböző csatornákon történő kommunikációnak.



45.kép Westwood 'DIY' 2010. Sustainable Fashion 43.o. press release

Diákjaink hihetetlen energiával, lelkesedéssel vetették bele magukat az egyes munkafázisokba:

Előkészítő, ráhangoló projektekkkel kezdtünk, 2009. szeptember első napjaiban Comenius SEE Fashion Projekt hetet szerveztem az iskolában. A diákok 7 csoport közül választhattak: Comenius SEE Fashion web oldal tervezés, SEE Fashion logo tervezés, újrahasznosított anyagokból táskatervezés, SEE Fashion hirdető oszlopok, SEE Fashion társasjáték, textil manipulációk, ruha átalakítás. Mindenki odaadó munkával járult hozzá a projekt sikeres elindításához.

A SEE Fashion Projekt kezdeti tervezés feladata:

Gyűjtés, tájékozódás a „sustainable fashion”, „fair trade” megjelenési formáiról- hazai kortárs, a projektbe bekapcsolható tervezők felkutatása.

SEE Fashion programok, találkozók, kapcsolódó események 2009. szeptember- november:

Előadás:

Dr. Kokasné Dr. Palicska Livia - Óbudai Egyetem RKK -

Kutasi Csaba – Tudományos Műszaki Textiltechnikai Egyesület

Illési Lenke- Illeollá- iparművész

Sustainable és slow fashion a mai tizenévesek hétköznapi életében:

A Comenius SEE Fashion együttműködés nélkül is a 2010-es évek diákjai őszintén kitüntetett figyelemmel fordulnak az ökológikus design felé- hétköznapi életükben is újra hasznosított, átlényegített tárgyakat, ruhadarabokat készítenek maguknak- egyik legfigyelemre méltóbb darab a ceruzából alakított jól használható kötőtű-.

SEE: Fashion elnevezésű nemzetközi projekt célja, olyan környezettudatos divattervezők nevelése, akik a fenntartható fejlődést, a termelőkkel szembeni etikus magatartást és a környezetvédelmet is szem előtt tartják kollekcióik tervezésénél. A projekt a divatot az emberekre és a környezetre gyakorolt hatásának irányából közelíti meg, ahol a divat tiszteli és óvja a természetet, a bolygót és az embereket. A diákok a kétéves munka során felfedezték, milyen lehetőségeket rejt az etikus, ökológikus, környezetbarát divat, meglátásaikat, véleményüket folyamatos kommunikáció során alakították francia, német és angol diáktársaikkal .

2010. február: első diák találkozó –Marseilles-

2011. május: Záró találkozó -Southand- Essex-



46. kép Tengeri alga

## I. A DLA MESTERMUNKA

### 5.TÉZIS: A növények jelenléte, közelsége szükséges kiegyensúlyozott létünkhöz

Tervezőként az 1990-es évek közepétől foglalkoztatott a ruha védelmező szerepe, az öltözet és az építészet hasonlatossága, párhuzamai, melyről az az előzőekben már bővebben írtam. 1999-ben elkészített diplomamunkámban is az öltözetek testet beburkoló, védelmező szerepét vizsgáltam, összehasonlítva az épületek sátorként a testet körül ölelő jellegét az öltözékek védelmező hatásaival. Későbbi öltözékeimben, kiegészítőimben zöld vegetációt- a növény világot szimbolizáló ágakat, leveleket, apró kavics törmelékeket helyeztem el- éveken át- test közelbe hozva így az ember számára fontos növények megnyugtató jelenlétét.

A Doktori Iskola évei alatt alaposabban megismerkedtem a textilipar fejlődési irányát alakító új lehetőségekkel. A tanulmányutak, kiállítások tapasztalatai mellett ma már az internet a legmeghatározóbb információ-forrás, mely képes az összefüggések komplex rendszeréről is képet adni. Az ismeretek bővülése azonban óhatatlanul elindított bennem egy ellenirányú folyamatot is.

A XXI. században a gondolkodó, elemző alkotóban felmerülhet a kérdés, mivel adhat többet – adhat-e többet a design-, vagy már mindent kitaláltak és megalkottak elődeink, kortársaink. Van-e a ruhatervezésnek napjainkban még egyáltalán létjogosultsága? Kitágult a tér, annyi információ, képi hatás ér bennünket – mindenki tud mindenről- mindenki ért mindenhez, minden elérhető: feltalálták, gyártják, megvásárolható. Egyéni tervezőként nehéz vetekedni a világ vezető kutató- fejlesztő, sportszer gyártó monopóliumaival, vagy akár a NASA kutatócsoportjaival.

Globalizált kultúránk kérdései, kételyei ezek, melyeket a személyes felelősségérzet felerősödése is terhel. Ez részben életkori sajátosság, mely történetesen szinkronba került az emberiség kollektív (bűn)tudatának mai állapotával: Földünk klímájának változásáról már nem csak a hírekből tudunk, hatását a bőrünkön érezzük a világ minden pontján.

Különbéféle mozgalmak (*slow design, fair trade, sustainable fashion*) reagálnak ezekre a kihívásokra a nemzetközi szabályozási törekvések mellett, mégis, a nagy folyamatok kis elemeként az alkotó ember is nagyobb felelősséget kell, hogy érezzen jelenünk és jövőnk iránt.

A 2006- 2012 közötti időszakban tervezőként eljutottam oda, hogy a magam által öncélúnak ítélt, művészi alkotásnak szánt munkáimnál – takarékosági megfontolásból, valamint az anyag iránt érzett tiszteletből- már alig mertem belevágni szabász ollóval a textilbe, és a varrógépet is mellőztem inkább. Használhatok-e elektromos áramot ahhoz, hogy öncélúan ruhát hozzak létre, hiszen van mit felvennünk, legfeljebb kicsit kopott, megunt, kifakult – de funkcióját betöltő ruhadarabok sorakoznak szekrényeinkben. A jóléti társadalmak rengeteg tárgyat halmoznak fel – ezeket racionális rendszerbe helyezve megmenthetjük értékeinket – önmagunkat is értékesebb létezés felé terelgetve -.

Produktumaim leegyszerűsödtek: a lehető legkisebb környezetkárosítással, minél több saját energiával próbáltam alkotni. Jó érzéssel töltött el gépesített világunkban a kezeim között alakítani az anyagot, kézi öltésekkel összerakni a ruha formáját – ahogyan a növényeket is megnyugtatóan jó érzés elültetni, látni a földből kibújó magok szinte óránkénti fejlődését, nevelni, ápolni a palántákat- utat engedve közben a gondolatoknak is.

Ez a folyamat nevezhető egyfajta menekülésnek. A doktori évek alatt azonban több új felismerés is inspirálónak hatott tervezői gondolkodásomra, új utat nyitva alkotói ambícióimnak. A „minden meg van már alkotva” érzés ellenpontja, a felfokozott teremtés következményeinek hatása ellen máig nincs biztos recept, nincs kitalálva, hogyan is lehet mindezt túlélni. Az emberiség fejlődésének oltárán az egyedi ember tehetetlen áldozatként várja sorsa beteljesülését, mintha már nem lenne eszköze/fegyvere szabad akaratának következményei ellen.





47.kép Westwood' Ballon' 2008. Sustainable Fashion 65.o.

A globális hatásokra adott globális reakciók részben megkésettnek, részben hatástalannak tűnnek. Az időjárás szélsőséges megnyilvánulásai arra készítetnek, hogy felelőségünket felismerve aktivizáljuk magunkat, egyénként, alkotóként is megoldásokat keressünk világméretű problémáinkra.

Közel hét milliárd ember él a földön. A fejlődő országok súlyos áldozatokat hoznak versenyképességük megőrzése érdekében. A jóléti társadalmak igényeik csökkentésével ezekre a gazdaságokra mérnének súlyos csapást, fokozódó társadalmi feszültséget, újabb konfliktusokat, menekültáradatot idézve elő. A lassítás, visszalépés máshol okozna gondot, melynek hatásai azonban hamar jelentkeznenek a mi világunkban is. Más megoldást kell találni erőforrásaink kizsákmányolásának következményei ellen.

A kommunikációs technológiák robbanásszerű terjedése mellett a könnyűipar, azon belül a textilipar is szinte követhetetlen dinamikájú fejlődést mutat napjainkban. A fejlesztések más területeken is változást hoztak, így például az újabb építési anyagok, technológiák is egyre több szállal kapcsolódnak a textiliparhoz, fellazítva, elmozdítva a szakmák közötti határvonalakat.

Doktori éveim alatt ennek a fejlődési folyamatnak az eredményeit alaposabban megismerve visszakanyarodtam az öltözék védelmi szerepének vizsgálatáig. Fontos kérdésnek tartom a régi és új anyagok, eljárások, az egyedi öltözék és a tömegtermelés viszonyának tisztázását, újraértelmezését, a helyes egyensúly megtalálását korunk kontextusában. Áttekintettem a védelmi rendszerek kialakításának új megközelítési lehetőségeit más szakterületek esetében. Végül ez az út vezetett DLA témám megfogalmazásához.



48.kép



49.kép Tom Chudleigh 'Körös körül kert' Canada 2000. XS Green 160.o.

#### **DLA MESTERMUNKA ELVI ALAPJA**

Az öltözék védelmi hatékonyságának növelésével, a járművek, az építészet egyes funkcióinak átvállalásával csökkenthetővé válna az a személyes védelmi zóna, melynek kialakítása, fenntartása erőforrásaink fokozott kizsákmányolását teszi szükségessé. Az újabb fejlesztések eredményei ma már lehetőséget teremthetnek ennek az új formátumnak a megvalósítására, a "hogyan" a tervező feladata.

Számomra nem kétséges, hogy az öltözék jövője –legalább is részben- az integrált gépészeti rendszerek által megvalósítható komfortnövelésen fog alapulni. Az emberiség által elért eredményeket, az innováció hatásait nem lehet figyelmen kívül hagyni, ezért próbálom meg azokat munkám részévé tenni úgy, hogy azok a természetes közegnek ne legyőzőivé, hanem kiegészítő elemeivé váljanak.

#### **Mestermunkám kísérleti fázisainak főbb pontjai:**

- Olyan olcsó és egyszerű megoldásokat kerestem, amelyek biztosítják az öltözékbe épített növények ellátását és gépészet működését, a hűtő-fűtő, szellőztető rendszer hatékonyságát a használat során, különböző helyzetekben.
- A szerelvények ergonómiai szempontok alapján való elhelyezése, az öltözéknek szabad mozgást kell adnia viselőjének, le- és felvétele ne ütközzön akadályokba, zsebek, tárolók ideális kialakítása.
- Az öltözék tisztíthatósága, a szerkezeti elemek javítási igénye, cserélhetősége.
- Az öltözék funkcionalitása, hibrid jellege új esztétikai minőségét eredményezhet.
- A felhasználandó anyagok újrahasznosíthatóságának kérdése fontos szempont.

### **Részfeladatok:**

- Hűtés megoldása:

Jégkocka- jégakku kísérletek: cserélhető jégakku elhelyezése szigetelt tasakokban az emberi test leginkább hűtendő csomópontjain: csukló, tarkó, térdhajlat, comb, boka. A hűtőközeg keringetése a ruházat részét képező csővezetékeken. Ruhán, fejedőn vízpermet szórófejek elhelyezése.

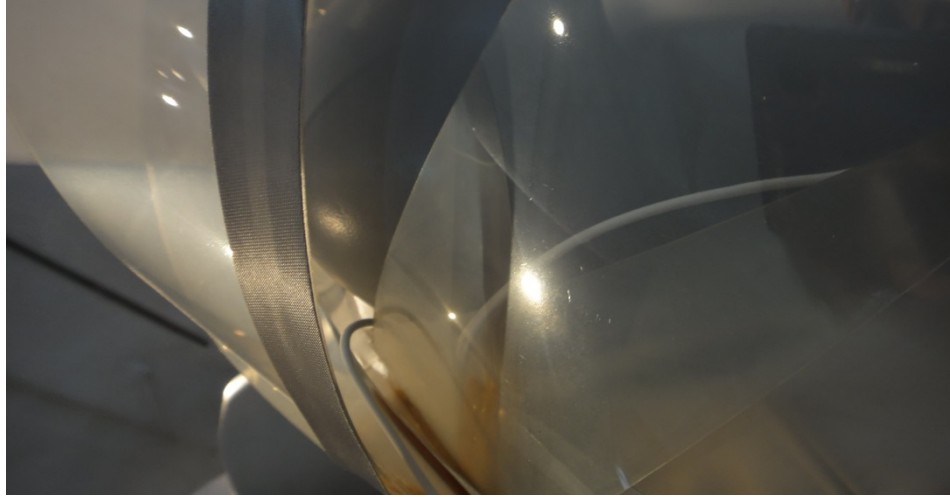
- Szellőztetés, klimatizálási lehetőségek:

9 Voltos, vagy ceruza elemekkel, akkumulátorral működtethető maximum 35 x 40mm-es ventilátorok elhelyezése az emberi test leginkább hűtendő csomópontjain, vagy hűtő-fűtő közeggel is kombinált központi ventilátor által keltett légmozgás, keringetés a ruházat részét képező csővezetékeken, vagy a levegő a ruha belső felületén szabadon áramoltatva, távtartók beépítésével a test és az öltözék között.

- Napelemek elhelyezési lehetőségei az öltözéken, fejedőn, külön elektromos hálózattal, vagy az anyagba szőtt fémszálakkal.

- Eső és nap ellen védő, a ruházat részét képező fejedő, mely lehetőség szerint nincs kontaktusban viselője hajával, fejbőrével.

- Ultraviola-sugárzás, légszennyezettség elleni védelem, vízhatlanság biztosítása.



50.kép Kísérletek / saját fotó / 2012.

#### **Az öltözék gépészeti rendszerét ellátó energiaforrás biztosítása:**

Az öltözék gépészeti rendszerekkel való kiegészítésének, elterjedésének legnagyobb akadálya az, amely a megújuló energiaforrások terjedését is nehezíti: az elektromos energia tárolásának kérdése. Az áttörés még várat magára, azonban az akkumulátorok hatásfokát folyamatosan növelik, így azok kapacitása, súlya ma már elégséges lehet az "utcai" öltözéket klimatizáló rendszerek működtetésére is.

A napenergia közvetlen hasznosítását lehetővé tévő panelek hatásfoka egyre jobb, miközben előállításuk költségei évről-évre csökkennek.

Más megoldások is léteznek a szükséges energia biztosítására, például gyaloglással, a lábbelibe szerkesztett dinamóval, a dinamós elemlámpa elvén működő áramforrás is elképzelhető.

Elgondolásom szerint lehetséges az az elvi lehetőség, hogy a rajtunk lévő ruha által keltett sztatikus feltöltődés is alkalmas lehet a szükséges energia biztosítására.

A felsorolt lehetőségek kombinációi, valamint más energia termelő és tároló megoldások használata, ezek együttes hatása a jelenkor műszaki fejlettségi színvonalán is biztonsággal fedezi az öltözék gépészeti rendszerének ellátását.

Az öltözék alapját hagyományos anyagú, feldolgozású textilek képezik ötvözve az újabb technológiákkal (SeaCell, LyoCell alapanyagok).

Természetes alapanyagok saját természetű gyógynövényekkel való bevonatolása, aromásítása - illatanyagok nyugtató és hűsítő hatása- révén a szubjektív szféra megteremtése.



51.kép SeaCell /Az alapanyag/



51.a.kép M.Torres FABRICON



52.kép Trend 2013.

## ÖSSZEGZÉS

Mestermunkám megalkotásával kísérletet teszek egy olyan modell létrehozására, mely az embert egy a földünkhöz hasonló önálló védelmi zónát képező ökoszisztémával ruházza fel: a természet működésének ökológikus jellegét az ember alkotta mesterséges rendszerrel kiegészített egységbe foglalja, öltözékké szabott analógiaként érzékeltetve civilizációnk mozgásterének reális határait.

Ebben a rendszerben a természetes anyagok, hagyományos megoldások mellett új elemek; a ruhát borító élő növények, illetve feldolgozott algafélék is megjelennek, ezek a természet önálló egységét, az ökoszisztémát képviselik elképzelésem szerint.

A mesterséges anyagok, új fejlesztések, az öltözékbe ültetett gépészeti kiegészítések jellegük és funkciójuk szerint a természettől különvált ember megtestesülései is, kifejezik lényegét és az abból fakadó következményeket.

Mestermunkám törekvés az évezredek tudásra, tapasztalatra épülő hagyományok újraértelmezésére és az ahhoz kapcsolódó legújabb fejlesztések közötti ideális egyensúly megtalálására.

Ma már világosabb, mint bármikor: a két rendszer makroszintű együttműködése, szimbiotikus összhangja létkérdés.

Eszközeim nem elégséges feltételei az objekt termékszintű megvalósításának, ez nem is lehet célom, azonban hiszem, hogy "ez a jövő útja", ezért mestermunkámat, annak részeredményeit, mint lehetséges választ ajánlom továbbgondolásra.

A működő objekt gyártással megsokszorozva akár globális hatékonyságú eredményt is jelenthetne; csökkenhetne az energiapazarlás, a környezetszennyezés, ökonomikus jellege révén a társadalmi különbségek is. Az egyéni felelősségvállalás megvalósulásával részben teljesülhetne a társadalmi tudatformálódás elengedhetetlen folyamata is, amelynek csíráit tanítványaim gondolkodásában érzékelem.



## SUMMARY

In my PhD work I wish to carry out the harmonisation of our life in the 21st century cities via clothes and accessories combining experience tried through centuries and generations with the outputs of scientific research of the textile industry.

Human being's natural habitat is nature but by hard work we have managed to break out of it and have been damaging our outer and inner world systematically for centuries.

In our verbal and non-verbal informational flood, electrosmog, hot concrete in summer and breathless streets natural materials plants may provide a more pleasant atmosphere and feeling.

We mustn't carry on subduing our flora and fauna- we have been doing so since the 21<sup>st</sup> century- we must learn from ancient cultures living in harmony with nature.

By presenting useful and prospective developments and discoveries by the integration of these results- combining our best knowledge of the latest technical developments with experience from the past millenium-we may be right.

The gist of my thesis is organised around the above mentioned proposition. In my thesis I will put forward some ideas about the relationship between humanity and nature but my main topic focuses on the application of innovations in textile industrial development.

In my thesis I am dealing with desert people since in my opinion it is ideal to combine their traditional outfit and centuries-long experience with the latest developments because the new materials have not been tested yet, latent, potentially harmful effects on health.

## **THESIS**

1. Traditional clothes as protection from extreme weather conditions in societies living symbiotically with nature.
2. Protection against intense sunshine among desert people.
3. Transplanting the experience of societies adapted to extreme weather conditions into similar phenomena in 21st century European cities.
4. In modern technology it is advisable to use softer, more flexible biological materials instead of industrial materials.
5. The application of algae in architecture and design opens new horizons.
6. Presence and proximity of plants is vital for our balanced existence.

## IRODALOMJEGYZÉK

Neumann, Wolfgang: Die Berber, Vielfalt und Einheit einer alten nordafrikanischen Kultur; Köln, DuMont Buchverlag, 1983

Kiszely István: A Föld népei; Gondolat Kiadó; Budapest 1973

Marco Ferrari: Sivatagok; Alexandra Kiadó; Pécs 1996

Sandy Black; The Sustainable Fashion Handbook; Thames&Hudson Ltd.; London 2012

Sandy Black; Eco Chic: The Fashion Paradox; Black Dog Publishing; London 2008

Future Materials; World textile Information Network Ltd; Bradford UK May 2011

Zrínyi Miklós; Intelligens anyagok; Magyar Tudomány, 1999. június

Phyllis Richardson; XS Green: Big Ideas, Small Buildings; Thames&Hudson Ltd.; London 2007

Sabine Seymour: Fashionable Technology; Springer-Verlag; Wien 2009

Alison Gwilt& Timo Rissasen: Shaping Sustainable Fashion; Earthscan Ltd; London 2011

Lázár Károly: Hőszabályozó textíliák; Magyar Textiltechnika; LIX. 2006/3

Műszaki Magazin

Gyovai Á.-Erdélyi J.: Az intelligens ruházati cikkek; Magyar Textiltechnika; 2003/2

Fenyőtoboz és Intelligens ruházat; Magyar Textiltechnika; 2005/1

Roland Cox: Outlast-Thermal Regulation were its needed; 39.International Man-Made Fibres Congress; Dornbirn 2000

Dr Ing. T. Stegmaier – Dr Ing. P Schneider: Phase Change Materials; HIGH-TEX; Stuttgart 2000

Mather, R. R.: Intelligent textiles; Review of Progress in Coloration, 31. k. 2001. 36–41.o.

McAdam, R.; McClelland, J.: Sources of new product ideas and creativity practices in the UK textile industry; Technovation, 22. k. 2. sz. 2000.113–121.o.

<http://www.inkjet.dupont.com>  
[http://www.ivt.ntnu.no/ipd/docs/pd9\\_2003/Norstebo.pdf](http://www.ivt.ntnu.no/ipd/docs/pd9_2003/Norstebo.pdf)  
<http://vivonoetics.com/products/sensors/lifeshirt/>  
<http://www.ccm.ece.vt.edu/etextiles/>  
<http://www.trevira.com>  
<http://www.tu-dresden.de>  
<http://www.faiss.de>  
<http://www.transtextil.de>  
<http://www.ziegler-nonwovens.de>  
<http://www.softsailor.com>  
<http://www.hs-niederrhein.de>  
<http://www.nol.hu/tud-tech/>  
<http://www.unis.unvienna.org/unis/hu/thematic>  
<http://www.ensz-ipcc/klimavaltozas-jelentes-2013>  
<http://www.schoeller-textiles.com>  
<http://www.greendiary.com.alga>

## **SZAKMAI ÖNÉLETRAJZ**

Név: Papp Vid Dóra  
Leánykori név: Mészáros Dóra  
Születési hely, dátum: Budapest , 1970. május 23.  
Lakcím: H-1126 Budapest Márvány u. 21/a  
Telefon: 06-20-910-68-37  
e-mail: goabora@gmail.com dorcsi@yahoo.com

### **Iskolai végzettség:**

Moholy-Nagy Művészeti Egyetem doktorandusz jelölt  
/Moholy-Nagy Művészeti Egyetem Doktori Iskola DLA képzés-2005-2009./

Magyar Iparművészeti Egyetem Öltözéktervező szak – Öltözéktervező iparművész-1993-1999.

Magyar Iparművészeti Egyetem Tanárképző Tanszék-  
- Vizuális és környezetkultúra szakos pedagógus– 1994-2001.

Képző-és Iparművészeti Gimnázium -Textil technikus-1989-1992.

### **Tanulmányok:**

1987-1988 Budapesti Divattervező Szabadiskola

1991 Képző-és Iparművészeti Gimnázium- Szakérettségi-Textil szak

1991 KOTK- Külkereskedelmi felsőfokú végzettség

1993 Kodolányi J. Főiskola Kommunikáció-média szak

1994-1999 Magyar Iparművészeti Egyetem Öltözéktervező szak – Öltözéktervező művész diploma-

1998-1999 Hochschule der Künste- Berlin- Ruhatervező szak- Prof. Vivienne Westwood osztály

1994-2001 Magyar Iparművészeti Egyetem Tanárképző Tanszék-  
- Vizuális és környezetkultúra szakos tanári diploma –

2000-2001 Hochschule der Künste- Berlin- Textiltervező szak

2005-2009.Moholy-Nagy Művészeti Egyetem Doktori Iskola DLA képzés

### **Pályázatok, ösztöndíjak:**

1996 Lineapelle Milano- Nemzetközi Divattervező Pályázat -1.díj-

1997 Szolamil pályázat- különdíj-

1997 Dióssy-Nagy Ajtay- ösztöndíj-

1998 Erasmus ösztöndíj- Németország, Berlin

2000 Ludwig Alapítvány ösztöndíja- Németország, Berlin

2002 Formatervező Nívó díj

2005 Képző-és Iparművészeti Lektorátus Kozma L. Kézműves alkotói ösztöndíja

2006 Képző-és Iparművészeti Lektorátus Kozma L. Kézműves alkotói ösztöndíja

### Divatbemutatók, kiállítások:

- 1996 Magyar Iparművészeti Múzeum- Textil Tanszék divatbemutatója  
1997 Papíruha kreációk- Kiállítás az Angol Nagykövetségen  
1998 Budapesti Kongresszusi Központ- csoportos divatbemutató  
Magyar Iparművészeti Múzeum-„Színe- java” csoportos kiállítás  
1999 Hochschule der Künste, Berlin – Prof. Vivienne Westwood -osztály kiállítása  
Café Miró- diploma bemutató  
Budapesti Történelmi Múzeum- Fiatal ruhatervezők divatbemutatója  
„2000 en France” Fashion Café- divatbemutató  
Szentendre- Péter Pál Galéria-csoportos kiállítás  
OFFLINE Divatszínház  
Art Show divatstúdió bemutatója- Petőfi Csarnok  
2000 Chemnitz(Németország) design kiállítás  
„2000 en France”-Hotel Corvinus Kempinski-divatbemutató  
„Maison de la France” Hotel Gellért- divatbemutató  
FISE Galéria-„ Nap és Hold” önálló kiállítás  
Ernst Múzeum” A második nem” kiállításon csoportos divatbemutató  
„ Ezredvégi hangulat” FISE kiállítás – Vigadó Galéria  
WAN by Lucia kollekció divatbemutatója  
2001 Hochschule der Künste Berlin- kiállítás és divatbemutató  
BNV Nívó Díjas Ipariforma- Kiállítás- WAN by Lucia kollekció-  
Műcsarnok: Iparművészek divatbemutatója  
Artus Galériában kiállítás szervezése  
Art Show Divatstúdió- divatbemutató  
2002 Vigadó- FISE- Divatbemutató és kiállítás  
Art Show Divatstúdió - divatbemutató  
Nívó Díjas Formatervező kiállítás – Magyar Iparművészeti Múzeum-  
Haus Ungarn Berlin – Designer kiállítás-  
2003 Maya Textil Divatbemutató- Stefánia Palota  
ArchiteCouture- „Építészet és ruha” kiállítás  
2004 Hotel Kempinski Divatbemutató  
Zehdenick Németország- FISE kiállítás  
2005 LunArt est- Viza fogó Indóház Öltözék kiállítás- építészeti inspiráció  
Kozma ösztöndíj elnyerése- Képző-és Iparművészeti Lektorátus  
'Fresco' Luan by Lucia Divatbemutató  
Iparművészeti Múzeum- FISE divatbemutató szervezése-  
KREA- Divattervező tanárok kiállítása  
2006 Iparművészeti Múzeum- Kozma ösztöndíjas beszámoló kiállítás  
Műcsarnok- Lakástrend- Made in Hungary design kiállítás  
BM Duna Palota csoportos kiállítás  
Pedagógiai Intézet- Modell Divatiskola művésztanárainak csoportos kiállítása  
Gödöllői Kastély- csoportos divatbemutató  
2007 Iparművészeti Múzeum- Kozma ösztöndíjas beszámoló kiállítás  
Wella Fashion Show- Luan divatbemutató  
2008 Észak legendája- Luan divatbemutató- öltözéktervezés, művészeti vezetés  
Színek rejtett üzenete-Luan divatbemutató- öltözéktervezés  
FISE öltözéktervezők közös kiállítása  
2009 G12 Galéria csoportos kiállítás  
2010 „Ruhák síkban” csoportos kiállítás a Nemzeti Táncszínházban

### Szakmai munkáim:

- 1989-91 Secotex Rt. Textiltervező műterem-textiltervező gyakornok
- 1991-92 Kék Duna Szalon tervező asszisztens, direktor
- 1993-94 Gréti Szalon vezetése és tervezői megbízások
- 1994 Wallcent Fashion üzletvezetői megbízás
- 1997 ERDÉRT formaruha tervek
- 1997 Hazay Hostess Service formaruha tervek
- 1997-től Modell Divatiskola Iparművészeti és Ruhai Szakközépiskola művésztanár
- 1999-2000 Dimenzió c. művészeti lapban Antenna rovat szerkesztése
- 1999- 2005 Art Show Divatstúdió divattervező és stylist osztályaiban tervezés, divatrajz oktatás
- 1999-től Lucia Stúdió öltözképző iparművészeként a WAN by Lucia és Luan by Lucia London kollekció tervezői munkái
- 2001-től Művészettörténet és viselettörténet könyv lektorálása, távoktatási program kidolgozása,  
A Könnyűipari szakmacsoport emelt- és középszintű érettségi vizsgakövetelményeinek kidolgozása- Nemzeti Szakképzési Intézet és az Oktatási Minisztérium megbízásából
- 2003-2011 Tiaratex Szalon tervező
- 2004 Luan by Lucia „Fresko”
- 2004-2006 KREA személyi styling oktatás  
Campari Fashion Projekt  
Comenius Projekt- Tempus Közalapítvány  
HC öltözékek tervezése, kollekció tervezés
- 2007-től Óbudai Egyetem RKK- ITF szakon művészettörténet/ textil-és design történet óraadó
- 2008-10 Comenius Projekt  
Luan by Lucia- „Észak legendái”  
Comenius, Leonardo Projekt- Tempus Közalapítvány  
HC öltözékek tervezése, kollekció tervezés  
Luan by Lucia - „Színek rejtett üzenete” Divatbemutató
- 2010 G12 Galéria –közös művészeti kiállítás  
ITD Hungary szervezésében részvétel szakmai találkozón
- 2011 Berlin Innovation Ausstellung  
G12 Galéria- közös művészeti kiállítás  
MOM 12 művészeti kiállítás és vásár
- 2012 „Tavaszi ünnep” önálló öltözképző kiállítás  
Kooperationsbörse- Wien