

# **SZAKMAI BESZÁMOLÓ**

## **a Magyar Állami Eötvös Ösztöndíj 2021 - 2022 pályázathoz**

**Pályázat nyilvántartási száma: 163867**

**Szerződésszám: MAEO 2021-22 / 163867**

### **A támogatott adatai**

A pályázó neve: Dr. Kárpáti Judit Eszter

A pályázó címe: 3531 Miskolc, Bársony János u. 35. Fsz. 3.

### **A támogatott projekt főbb adatai**

A pályázat címe: New Haptic Technologies and Interfaces for Next Generation Textile Media to promote physical and emotional wellbeing

A projekt kezdete: 2022.06.01.

A projekt vége: 2022.08.31.

A projekt megvalósításának helyszíne: Olaszország, Milánó

A fogadó intézmény: WeMake makerspace

## Tartalmi beszámoló

### A megvalósult tevékenységek bemutatása

#### 1.hónap "Anyagtervezés (Material design)"

A WeMake milánói makerspace-ben való 3 hónapos ösztöndíjam posztdoktori kutatásom tevékenységéhez kapcsolódott, amelyet jelenleg is a Moholy-Nagy Művészeti Egyetem Innovációs Központjában folytatok. Az ösztöndíj első hónapjában speciális antibakteriális, elektroszmog árnyékoló, antisztatizáló tulajdonsággal rendelkező anyagokat kutattam. Olyan textil struktúrákra fókuszáltam, amelyek ezüst- és réz tartalmuk miatt elektro-konduktív textil szenzorokká alakíthatóak.

A kutatómunkám során a firenzei székhelyű INNTEX textiljeire esett a választásom. Termékeiket szabadalmaztatott technológiák felhasználásával teljes egészében Firenzében, Olaszországban található gyárunkban tervezik és gyártják. Több mint 30 éve foglalkoznak kötött fémszövetekkel. Termékpalettájuk a következőket tartalmazza: építészeti, belsőépítészeti és ruházati fémszövetek, vezetőképes anyagok az elektromágneses mezők árnyékolására. Anyagaik a következő anyagokból készülnek: sárgaréz, rozsdamentes acél, Monel®, réz, színes réz, ónréz. A huzal átmérője 35 és 120 mikron között van. Küldetésük a textiltechnológiai ismeretük hasznosítása innovatív fémszövetek létrehozásában.

Konduktív szálak (fonal, cérna) beszerzése: az olaszországi INNTEX cégtől (Nagy vezetőképességű ezüstözött nylon 117/17 2 rétegű, 100% csíkos rézszövet szövetnek 1 cm-es réz vezető és nem vezető sorokkal, a vezetőképes sorokra forraszthatóak), különböző ellenállású szálakkal való kísérletezés. Az INNTEXT céggel sikerült remélhetőleg hosszabb távú szakmai kapcsolatot, együttműködést kialakítani, amely a világon megtalálható öt darab síkkötött fémtextilek gyártásával foglalkozó cégek egyike.

Ösztöndíjas időszakom alatt előre eltervezett célom volt a a világban egyedülálló textilgyűjtemény megnézése, amelyet a munkámhoz inspirációként hasznosítottam.

Látogatás tettem a como-i Fondazione Antonio Ratti (FAR) villában, amelyet 1985-ben Antonio Ratti Comóban hozott létre a nevét viselő non-profit alapítvánnyal azzal a szándékkal, hogy megosszák a művészet és a textilek iránti szenvedélyt, és megőrizték a jövő számára híres textilgyűjteményüket. A Fondazione Antonio Ratti textile kollekciója az egyik legfigyelemreméltóbb Olaszországban. Eredetileg az 1950-es években Antonio Ratti tervezte ihletforrásként, de továbbra is terjeszkedik és varázsolja el a kreatívok új generációit.

A gyűjtemény egyedülálló forrás, amely különböző kontinensek és korszakok textiltörténetét meséli el, a harmadiktól a XX. századig. Jelenleg több mint 3300 textiltöredéket számlál, köztük kopt és bennszülött amerikai textileket, olasz bársonyokat, indiai és európai kasmírkendőket, francia selymeket, kongói kuba ruhákat, közép-ázsiai ikatokat, elzászi nyomott pamutokat és japán kimonókat. Ezen kívül csaknem 3000 mintakönyv mutatja be Franciaországban és Olaszországban az elmúlt két évszázad ipari textiltermelését. Külön rész foglalkozik a comói helyi selyemgyártás

történetével, beleértve az alapító Antonio Ratti legkorábbi terveit. A gyűjtemény azóta is folyamatosan gyarapszik a jelentős adományoknak és beszerzéseknek köszönhetően, és mára hivatkozási pont a tudósok, tervezők és diákok számára. Az elmúlt 30 év során a FAR folyamatosan támogatja és ösztönzi a kultúra és a művészetek kutatását, bevonva a tudósokat, a már ismert és feltörekvő művészeket, mindezt egy vibráló és nyitott környezetben. Az alapítvány, amelyet 2002 óta Annie Ratti vezet, a Villa Sucotában, egy történelmi épületben található a Comói-tó partján. A FAR emellett számos tevékenységet, tanfolyamot, előadást és szemináriumot szervez különböző témáknak szentelt, a textiltörténettől a művészetelméletig.

A villa és a környező kert terei – ahol az alapítvánnyal együttműködő művészek válogatott alkotásainak helyszín-specifikus alkotásai adnak otthont – találkozási és vitafelületekké válnak, ahol a látogatók, tudósok, vállalkozók és különböző területek szakértői megismerkedhetnek és találkozhatnak, hogy kiterjessék és elmélyítsék kutatásaikat. Látogatásom alatt a FAR munkatársai segítőkészen álltak a kutatómunkámhoz, amit röviden szóban prezentáltam az ott dolgozóknak, és amelyre pozitív visszajelzést kaptam részükről.

## **2.hónap “Interakció tervezés (Interaction design)”**

Interakció modalitások textilekben, haptikus technológiák és textil-alapú interfészek fejlesztése, szenzorika, konduktív anyagok tesztelése, analóg és digitális szenzorok készítése, kapacitív multi-touch érzékelés, gesture-based megoldások.

Elméleti kutatásomhoz a WeMake makerspace online könyvtára nyújtott segítséget. Különböző fenomenológiai irányzatokat, szómaesztétika filozófiáját vizsgáltam Richard Schusterman a pragmatista filozófus projektjén keresztül, aki visszaállította a testi tapasztalat jelentőségét. A szómaesztétika, a szomatikus gondolkodást strukturáló vagy azt javító tudományok és tudás formáinak vizsgálatával átfogja a társadalom szomatikus értékeinek és viselkedésének kritikai tanulmányozását. Sőt, testi tudatosságunk és gyakorlatunk olyan átirányítását is, amely eltávolít a reklámparunkat átható, pusztán szomatikus sikert hirdető, elnyomó módon szűk és értelmetlen sztereotípiáktól. Másik szintén jelentős szerző Juhani Pallasmaa, finn kortárs építészeti egyik kiemelkedő alakja, a Helsinki University of Technology volt professzora, dékánja. *The Eyes of the Skin (A bőr szemei)* című könyve a tapasztalásmódokhoz visz közelebb. A szerző könyvében lefekteti a címben is előrevetített fő állítását: a látás túlhangsúlyos a tapintással szemben. Építészként például azt a kritikát fogalmazza meg a számítógépes látványtervezéssel szemben, hogy a pre-digitális időszakban a kézirajz és modellépítés során jelenlévő tapintás szervezettebb kapcsolatot eredményez a tervező és az alkotás között. A filozófiai, elméleti szakkönyvek angol nyelven nagy segítségre voltak munkám elméleti hátterének megalapozásához.

A taktilitás, tapintás alapvető jelentőségű abban, ahogyan a textileket megtapasztaljuk magunk körül. Az érintésre vonatkozó kutatásomhoz különböző filozófiai irányokat vizsgáltam, és rendszereztem. A textilművészet és az informatika között régóta létező, mélyen gyökerező, szoros kapcsolat van. A textil egy újfajta kapcsolódási felület, interfész az ember-gép interakcióban. Definíciójuk programozhatóságuknak köszönhetően megváltozott, meghatározásuk kiterjesztésével egy új dimenziót nyitottak meg a textiltervezésben.

A kísérletek megalkotásához különböző fémezett textíliákat használtam fel, amelyeken galvanikus eljárással a szőtt és nem szőtt textílián kialakított fémbevonat található. A galvanizálás egy olyan elektrokémiai eljárás, melynek során elsősorban fémet, de olykor műanyagot vonnak be egy másik fémréteggel. A kísérletekhez felhasznált anyagok: Nemszött fémezett textíliák (PBNCuNi, PBNCuIv4, PBNCuSn, PBN15Culv4, CerexCuNi, CerexCuv4); Fém és fémezett textilhálók (OrganzaCuNi, OrganzaCulv4, MSKCuNi, MSKO3); PW típusú fémezett szövetek: (PWKCuNi, PWKCulv4, PWKCuSn)

### **3.hónap "Hangtervezés (Sound design)"**

Kreatív kódolás, a textilanyagokkal való haptikus kölcsönhatások szonifikálása akusztikus hangzásképekben, mikrokontroller vezérlése, Material Library (anyagminta könyvtár) készítése.

A textil szenzorokon keresztül kapott analóg jelek digitalizálásával a numerikus értékek képi, hangig vagy konrtolladatokhoz rendelhetőek. A különböző textil-alapú prototípusok különféle fizikai hatásra, mint hajlítás, nyomás, érintés akusztikus visszacsatolással reagálnak.

Az ösztöndíj ideje alatt a kísérletekhez szükséges elektronikai eszközöket, anyagokat külföldi cégektől rendeltem meg. Ilyen például a Bela nevű kifejezetten hangtervezéshez készített platform. Ennek programozásához a Max/MSP vizuális programnyelvet használtam, amely során a hagyományos szöveg helyett grafikai illusztrációkkal hoztam létre az adott programot. Mivel kevesebb parancsot és szintaxist kell megtanulni, mint egy hagyományos programnyelvben, ezáltal világos, intuitív módja a programozásnak az, ahogy egyszerűen összeköthetőek egymással az objektumok.

A Bela egy beágyazott számítástechnikai platform gyönyörűen reagáló interaktív projektek létrehozására. A Bela rendkívül alacsony késleltetésű, kiváló minőségű hangot, analóg és digitális I/O-t biztosít egy apró, önálló csomagban, amely könnyedén beágyazható számos alkalmazásba. A nyílt forráskódú beágyazott számítógépek BeagleBone családjára épülő Bela egyesíti a beágyazott számítógépek feldolgozási teljesítményét a mikrokontrollerek időzítési pontosságával és csatlakoztathatóságával. A Bela IDE nagyszerű funkciókkal rendelkezik, amelyekre az interaktív alkotóknak szüksége van, mint például a példa projektek hatalmas gyűjteménye különféle nyelveken, valamint egy böngészőn belüli oszcilloszkóp a jelek megjelenítéséhez és vizsgálatához.

Három hónap leteltével az elkészült mintadarabokat a WeMake makerspace munkatársainak bemutattam, amelyeket fotóval dokumentáltam.

### **Az elért eredmények bemutatása**

A gyakorlati munkák fotódokumentációit a beszámolóhoz csatoltam. Működő, kipróbálható, biztonságos és tesztelt prototípusokat készítettem. Az elkészült gyakorlati munka: kézi- és gépi plisszírozás, hand tufting (kézi tűzés), és lézervágás használatával készítettem el az anyagmintákat. A kísérletek során törekedtem arra, hogy a keletkezett anyagmaradékokat hasznosítsam. Ezeket részletesen dokumentáltam (anyagminták, fizikai jellemzők, paraméterek), prezentáltam a makerspace-ben, és az ösztöndíj ideje alatt készült munkáimat az ösztöndíj letele után személyesen bemutattam az Moholy-Nagy Művészeti Egyetem Innovációs Központ vezetőjének, valamint a Moholy-Nagy Művészeti Egyetemen 2022. Szeptember 15-16-án megrendezésre került Future Materials Konferencián, amelynek mind előadója voltam (előadás címe: Beyond Metamaterial), illetve annak szervezésében is közreműködtem.

A Future Materials Konferencia lehetőséget nyújtott a designereknek, a kutatóknak, a magánszektor képviselőinek és a hallgatóknak, hogy előadások, beszélgetések és workshopok kombinációján keresztül bemutassák és megvitassák az anyagipar legújabb trendjeit.

A konferencia során megvizsgáltuk a jelenlegi trendeket és az anyagok meghatározó szerepét jövőnk formázásában, a kísérleti kutatásoktól és az előremutató anyagfejlesztésektől a professzionális tervezési iparágon belüli jelenlegi együttműködésekig és innovációkig.

A kétnapos rendezvényen többek között (de nem kizárólagosan) az alábbi témákat érintettük:

- Intelligens, aktív és egyéb high-tech anyagok, viselhető technológia
- Bioanyagok, megújuló és újrahasznosított anyagok
- Az anyagok új megközelítése az ipar és a fogyasztók irányából
- Anyag, mint felület, történetmesélő és kultúra

A konferencia célja, hogy előadások és beszélgetések során összehozza a bioanyagok, a kiterjesztett textilek (augmented textiles), high-tech anyagok és egyéb anyagkutatási területen nemzetközileg elismert szakértőket.

### **Felmerült problémák és alkalmazott megoldások; tanulságok ismertetése**

A felhasznált metallizált textilszálak és textilanyagok karakterisztikájából adódóan számos felület-és struktúraképzéssel kapcsolatos problémát kellett megoldani, amelyekre előzetesen nem léteztek bevált metódusok. Ilyen például a gyártás során a galvanizálási folyamatból adódó felületi egyenetlenségek, amelyeket tovább befolyásol az adott anyag struktúra képzési technikája (pl. szövés, hurkolás). A hagyományos elektronikai mérések egy textil esetében teljesen mások, mivel egy lágy anyagról van szó, így pontatlanságok adódhatnak. Ebben a makerspace szakértői segítettek, mivel speciális mérőműszert kellett építeni, amelyek a textil felületét, annak szerkezetét nem sértik meg.

### **Nyilvánosság és kommunikáció**

A Moholy-Nagy Művészeti Egyetemen megrendezett Future Materials konferencián kaptam pozitív visszajelzést szakmai oldalról és a hallgatóktól. Ennek kapcsán további együttműködési szándékkal keresett meg a University of Applied Arts Vienna meghívott professzora. A megszerzett tudásomat, elért eredményeket szélesebb közönség számára az saját online Medium felületemen, illetve egyetemi oldalon (Designisso) tervezem elérhetővé tenni.

### **A következő időszakra vonatkozó tervek, A projekt szakmai folytatása**

A jövőre vonatkozó tervek között szerepel az ösztöndíjas időszak alatt megszerzett tapasztalatok beemelése a Material Research Hub-ban végzett kutatásomba. Hosszú távom célom a kutatási projektbe bevonni hazai társadalomtudóst, pszichológust. A kollaboráció célja az lenne, hogy a

kiterjesztett textilek emberi viselkedésre gyakorolt hatását kutassa, az elkészült textil-alapú interfészeken keresztül. A Moholy-Nagy Művészeti Egyetem Doktori Iskolájában az ösztöndíjas kutatásom prezentálása a doktori iskola hallgatóinak. Az oktatási tevékenységembe való integrálás, az általam vezetett Moholy-Nagy Művészeti Egyetem MOME Open felnőttképzési programjában Soft Interfaces című tanfolyam, illetve az Innovációs Központ KFI kurzusába való megjelenés.

A jövőbeli tervek között szerepel együttműködések kialakítása a következő területeken:

- Design alapú kutatás, beleértve a hallgatói K+F kurzusokat, kutatási partnerségeket, új termékfejlesztést
- Csoportos vagy személyre szabott anyaginovációs tanfolyamok, MOME hallgatóinak mentorálása (inkubációs program, BA, MA, DLA diplomamunka témavezetése)

Az Innovációs Központ társadalmi hatást gyakorló, designközpontú, interdiszciplináris K+F projekteket valósít meg, egyúttal inspirációval szolgál a kelet-közép-európai régióban tevékenykedő designerek számára. Az Innovációs Központ öt fő területen( jövő anyagai, adat alapú történetmesélés, social design, fenntartható ipar, immerzió és interakció)

folymat kutatásokat, amelyek mindegyikét egy-egy hub képviseli.

Anyagkutatás Hub-ban az interdiszciplináris kutatócsoport, amelynek tagja vagyok a kézzelfogható technológia, a parametrikus design, a dinamikus felületek, a bioanyagok, az elektronikus textíliák és a puha robotika kérdéseivel foglalkozik. Prototípusokat készítünk, gyártási módszereket kutatunk, és új anyagokat hozunk létre.

A hardveres kompetenciák és a célirányos szoftverfejlesztések ötvözésével a hub olyan új anyagok felfedezésére összpontosít, amelyek lehetővé teszik a jövő átformálását, valamint az emberiség és a minket körülvevő anyagi világ közötti kapcsolat újraértelmezését. A kiterjesztett textilek, bioanyagok és lágy áramkörök kísérleti mennyiségű kifejlesztésével a gyakorlatban jól hasznosítható, nagy hatású anyaginovációk jönnek létre, amelyek pozitívan befolyásolhatják az emberi lét jelenét és jövőjét.

Multiszenoros textil innovációk című egyetemi kutatási munkámhoz tervezem felhasználni az ösztöndíjas időszak alatt megszerzett tapasztalatokat. Új, kiterjesztett anyagok, különösen lágy interfészek kutatásához és fejlesztéséhez a digitális környezet és a fizikai világ közötti intuitív, nem intruzív platform létrehozásához.

### **A projekt értékelése**

A projekt elért eredményeire támaszkodva tervezem a további lépéseket a témakörben.

A hozzáadott értékekkel rendelkező, megnövelt funkcionalitású textilanyagok, haptikus technológiára és szenoros integrációra specializált innovatív, elektronikus textil-alapú interfészek a hagyományos textiltervezés szempontjaitól eltérően nemcsak új eszközöket és módszereket kívánnak, hanem új szemléletet és gondolkodásmódot. Az augmentált, kiterjesztett textilek jelentősen fokozzák képességeinket, szimultán módon veszik célba érzékszerveinket, kiterjesztik észleléseink határértékeit a feladatokra és az emberekre, akikkel kapcsolatban állunk. A TUI (tangible user interfaces) tervezési szempontjainál az anyagválasztás mellett nagy szerepe van a gyártáshoz

szükséges technológiai eszközök megválasztásának is. A milánói WeMake makerspace több éve működő nyitott, horizontális alkotótér, egy találkozási felület, ami lehetőséget adott rá, hogy a szakma különböző területeinek jeles képviselőivel találkozzam és dolgozzam együtt. Open source szemléletével különböző technológiai tudásokat tesz mindenki számára elérhetővé és hozzáférhetővé. Ez a közösségi makerspace, gyakorlatorientált alkotóműhely három területre fókuszál: elektronika, textil, gyártástechnológia. A WeMake makerspace-ben elérhető eszközparkot minél változatosabban szerettem volna kihasználni, nem korlátozva a munkában kizárólag egy technikára. Ezt a lézervágó, hand tufting gép, kézi- és gépi plisszírozás technikájának elsajátításával sikerült teljesítenem. A textil és a taktilitás, érintés elválaszthatatlan egymástól. Ezek az intuitív megközelítést igénylő interfészek túllépnek a hagyományos érintőképernyőkön.

A projekt értékelése a kitűzött konkrét szakmai célokat a szóbeli visszajelzés és értékelés alapján az elért eredményekkel sikeresnek mondható. Fontos tanulság, hogy az interdiszciplináris kutatómunka esetében elengedhetetlen a megfelelő szakemberekből álló csapatmunka. Ebben a WeMake szakértői végig nagy segítségemre voltak, így eredményesen, és hasznosan töltöttem Milánóban az ösztöndíjas időmet. Összességében a munkatervben foglaltaknak megfelelően, az eredetileg tervezett ütemtervet betartva zajlott a kutatói tevékenység. Bízom abban, hogy kutatói-alkotói munkám során Magyarországon is további sikerrel jár ennek a fiatal, interdiszciplináris területnek a népszerűsítése és továbbadása. Külön értéke az ösztöndíjas időszakomnak, hogy a rengeteg élmény mellett és a már meglévő kapcsolataimat tovább építettem, illetve számos új, szakmai és személyes kapcsolatra tettem szert, amelyek remélhetőleg hosszú távon is megmaradnak.

**Sample Card / Mintakártya**

Plain weave conductive fabric series /PW szőtt fémezett szövetek

	PWK CuNi	PWK CuIv4	PWK Cu+Ni
Sample Minta			
Features Tulajdonságok	Width / Szélesség 132 ±2 cm	Width / Szélesség 132 ±2 cm	Width / Szélesség 132 ±2 cm
	Weight / Súly 85 ±10 g/m <sup>2</sup>	Weight / Súly 85 ±10 g/m <sup>2</sup>	Weight / Súly 85 ±10 g/m <sup>2</sup>
	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□

	PWK Cu+Sn	PWK Cu+SnIv4
Sample Minta		
Features Tulajdonságok	Width / Szélesség 132 ±2 cm	Width / Szélesség 132 ±2 cm
	Weight / Súly 85 ±10 g/m <sup>2</sup>	Weight / Súly 100 ±10 g/m <sup>2</sup>
	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□

The weight above is only for reference.  
A fenti súlyok csak tájékoztató jellegűek.

**Sample Card / Mintakártya**

Rip-stop conductive fabric series /RS szőtt fémezett szövetek (egbtérnyű seelyem)

	RSK CuNi	RSK Cu+Ni	RSK Cu+Sn
Sample Minta			
Features Tulajdonságok	Width / Szélesség 132 ±2 cm	Width / Szélesség 132 ±2 cm	Width / Szélesség 132 ±2 cm
	Weight / Súly 80 ±10 g/m <sup>2</sup>	Weight / Súly 80 ±10 g/m <sup>2</sup>	Weight / Súly 140 ±10 g/m <sup>2</sup>
	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.01 Ω/□

	RSK Cu+Iv4	RSK Cu+Sn	RSK Cu+SnIv4
Sample Minta			
Features Tulajdonságok	Width / Szélesség 132 ±2 cm	Width / Szélesség 132 ±2 cm	Width / Szélesség 132 ±2 cm
	Weight / Súly 95 ±10 g/m <sup>2</sup>	Weight / Súly 80 ±10 g/m <sup>2</sup>	Weight / Súly 100 ±10 g/m <sup>2</sup>
	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□

The weight above is only for reference.  
A fenti súlyok csak tájékoztató jellegűek.

**Sample Card / Mintakártya**

Nonwoven conductive fabric series / Nem szőtt fémezett szövetek

	PBN1.3CuNiP	PBN1.3CuIv4	PBN1.3CuSn
Sample Minta			
Features Tulajdonságok	Width / Szélesség 102 ±2 cm	Width / Szélesség 102 ±2 cm	Width / Szélesség 102 ±2 cm
	Weight / Súly 95 ±5 g/m <sup>2</sup>	Weight / Súly 100 ±10 g/m <sup>2</sup>	Weight / Súly 95 ±5 g/m <sup>2</sup>
	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□

	PBN1.5CuEiv4	CerexCuIv4	CerexCuNiP
Sample Minta			
Features Tulajdonságok	Width / Szélesség 102 ±2 cm	Width / Szélesség 102 ±2 cm	Width / Szélesség 102 ±2 cm
	Weight / Súly 125 ±10 g/m <sup>2</sup>	Weight / Súly 85 ±10 g/m <sup>2</sup>	Weight / Súly 80 ±5 g/m <sup>2</sup>
	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□

The weight above is only for reference.  
A fenti súlyok csak tájékoztató jellegűek.

**Sample Card / Mintakártya**

MESH conductive fabric series / Fémezett hálók

	Organza CuNiP	Organza CuIv4	MeshK CuNi
Sample Minta			
Features Tulajdonságok	Width / Szélesség 100 ±2 cm	Width / Szélesség 100 ±2 cm	Width / Szélesség 120 ±2 cm
	Weight / Súly 85 ±5 g/m <sup>2</sup>	Weight / Súly 70 ±10 g/m <sup>2</sup>	Weight / Súly 85 ±5 g/m <sup>2</sup>
	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.01 Ω/□

Conductive fabric tapes series / Ontapódós fémezett szövetek

	Mesh KO3	CerCuNiPITA	PWK/SA
Sample Minta			
Features Tulajdonságok	Width / Szélesség 120 ±1 cm	Length-Width / Hossz-Szélesség 10 m X 2 cm	Width / Szélesség 10 m X 2 cm
	Weight / Súly 200 ±5 g/m <sup>2</sup>	Weight / Súly	Weight / Súly
	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□	Surface Resistivity / Felület Ellenállás 40.00 Ω/□

The weight above is only for reference.  
A fenti súlyok csak tájékoztató jellegűek.

Anyagminta darabok jellemzőinek összefoglaló táblázata



Name	Source	Part number	Purpose	Type	Stretch	Substrate	Plating	Weight(g/ meter squared)	Thickness (in mm)	Surface resistance (in $\Omega$ /sq.)
Zell	SparkFun	DEV-10056	RF Shielding	Ripstop	None	Nylon	Tin/nickel over silver	77	0.003 or 0.1	< 0.02 or < 0.1
MedTex 130	SparkFun	DEV-10070	Wound care, antimicrobial	Knit	Two direction (warp and weft)	78% nylon, 22% elastormer	High ionic silver	140	0.45	< 5
MedTex 180	SparkFun	DEV-10055	Wound care, antimicrobial	Knit	One direction	78% nylon, 22% elastormer	High ionic silver	224	0.55	< 5
ShieldIt Super	LessEMF	A1220	RF and microwave shielding	Ripstop with hot melt adhesive	None	Polyester	Nickel and copper (low corrosion)	230	0.17	< 0.5
Woven conductive fabric	Adafruit	1168	Electronics	Woven	None	Silver plated nylon	High ionic silver			
Knit conductive fabric	Adafruit	1167	Electronics	Knit	Two direction	Silver	High ionic silver			< 1
Knit jersey conductive fabric	Adafruit	1364	Electronics	Knit	Two direction	63% cotton, 35% silver yarn, and 2% spandex	High ionic silver			46 ohms per foot across the rows (stretchier direction) and 460 ohms per foot across the columns (less stretchy direction)



## Gyűjtött galvanizált textílek tulajdonságainak rendszerezése

Table 2-1. Comparing conductive threads

Name	Manufacturer	Source	Part number	Ply number	Resistance ( $\Omega$ /ft)	Material	Notes
Stainless thin conductive thread	n/a	Adafruit	640	2	16	316L stainless steel	Stiff
Stainless medium conductive thread	n/a	Adafruit	641	3	10	316L stainless steel	Stiff
Stainless thin conductive yarn / thick conductive thread	n/a	Adafruit	603	3	12	316L stainless steel	Furry
Conductive thread (thin)	Bekaert	SparkFun	DEV-10118	2	9	Stainless steel	
Conductive thread (thick)	Bekaert	SparkFun	DEV-10120	4	4	Stainless steel	
Conductive thread (extra thick)	Bekaert	SparkFun	DEV-10119	6	1.4	Stainless steel	
Conductive thread (117/17 two-ply)	Shieldex	SparkFun	DEV-08544	2	300	Silver-plated nylon	Likely to oxidize over time, discontinued
Conductive thread (234/34 four-ply)	Shieldex	SparkFun	DEV-08549	4	14	Silver-plated nylon	Likely to oxidize over time, discontinued
Conductive thread (60g)	n/a	SparkFun	DEV-11791		28	Spun stainless steel	Hairy



## Metallizált textilszálak tulajdonságainak rendszerezése



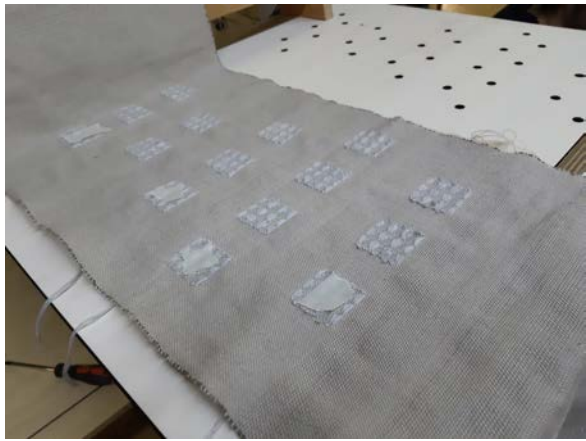
Fondazione Antonio Ratti textilgyűjtemény könyvtára



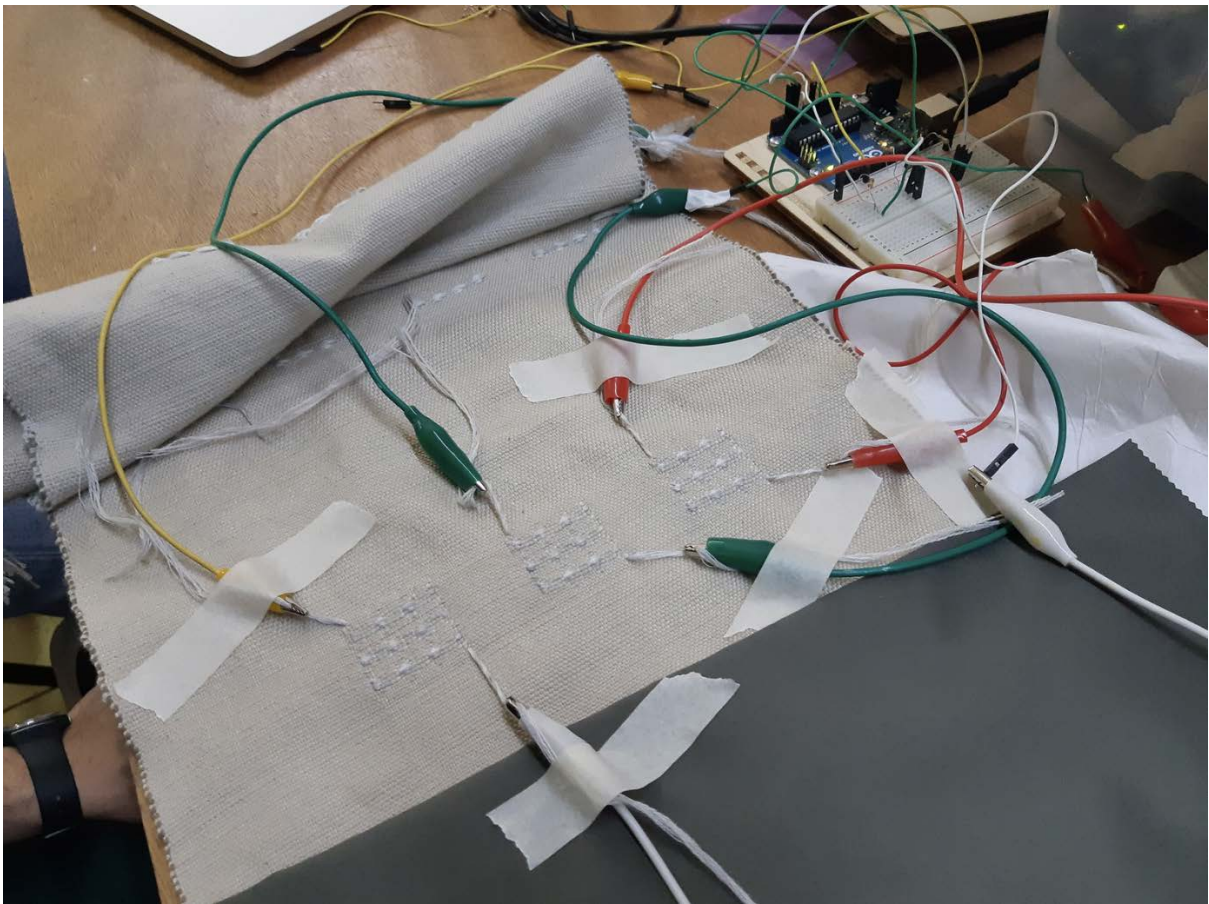
WeMake makerspace Milánóban



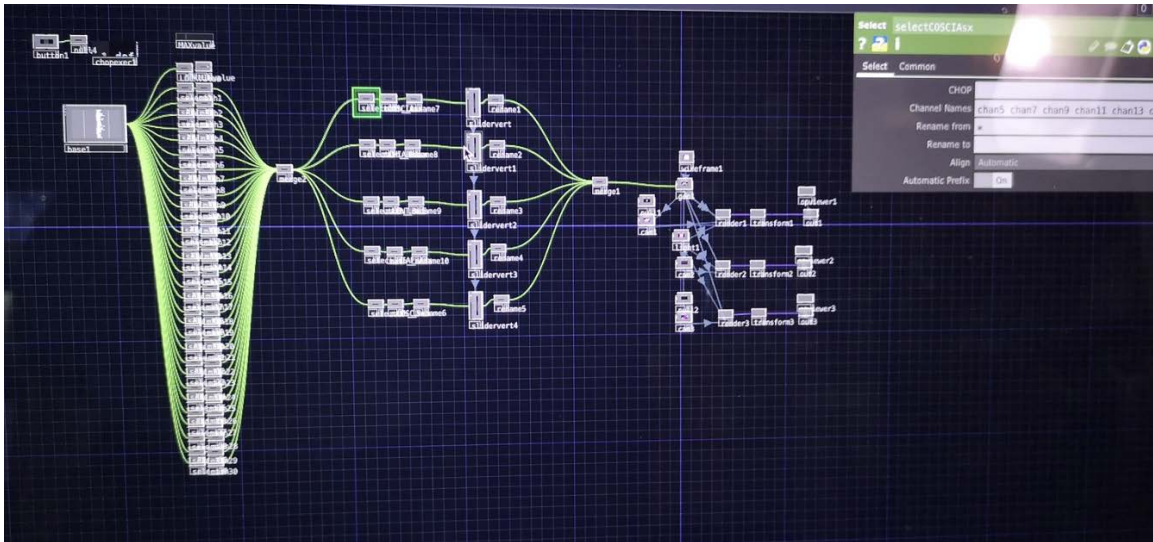
Konduktív fonalak a kísérletekhez



Kézi szövött felület konduktív szálakkal



Textil szenzorok tesztelése



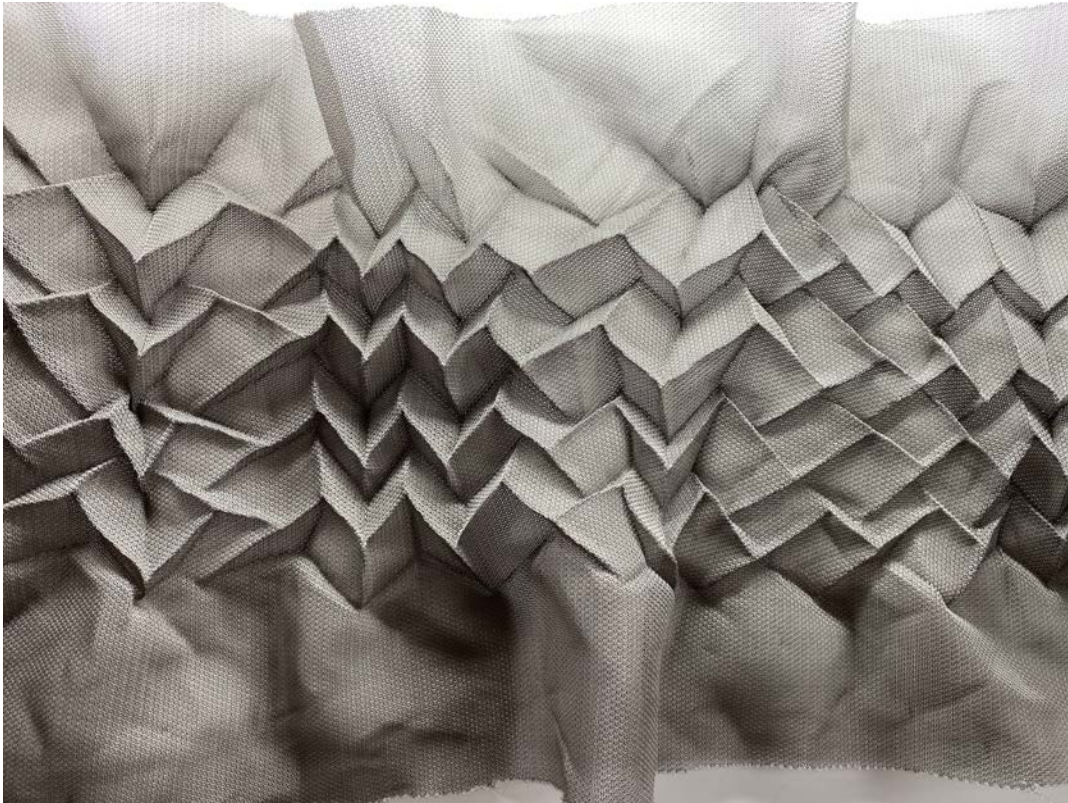
Touchdesigner programozói felület



INNTEX konduktív kötött szövet formázott variációk



INNEX síkkötött részövetből plissírozott forma kísérletek



Struktúra képzés konduktív textilanyagból