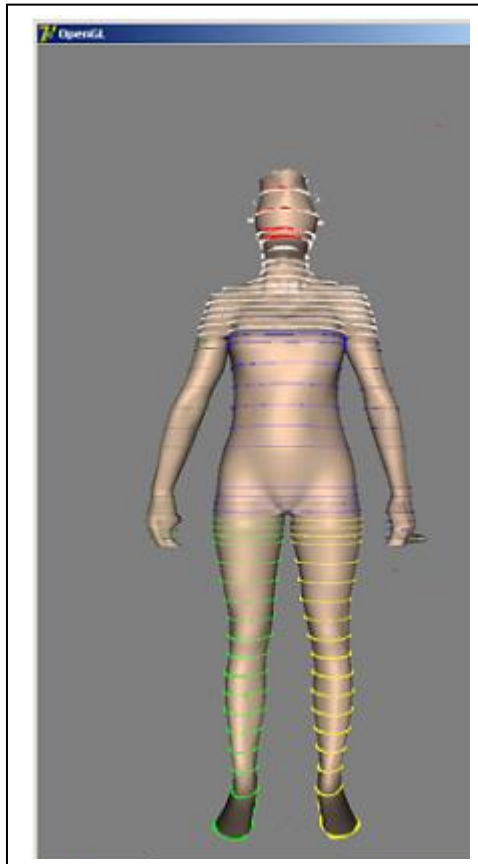


A fejlesztés rövid bemutatása.

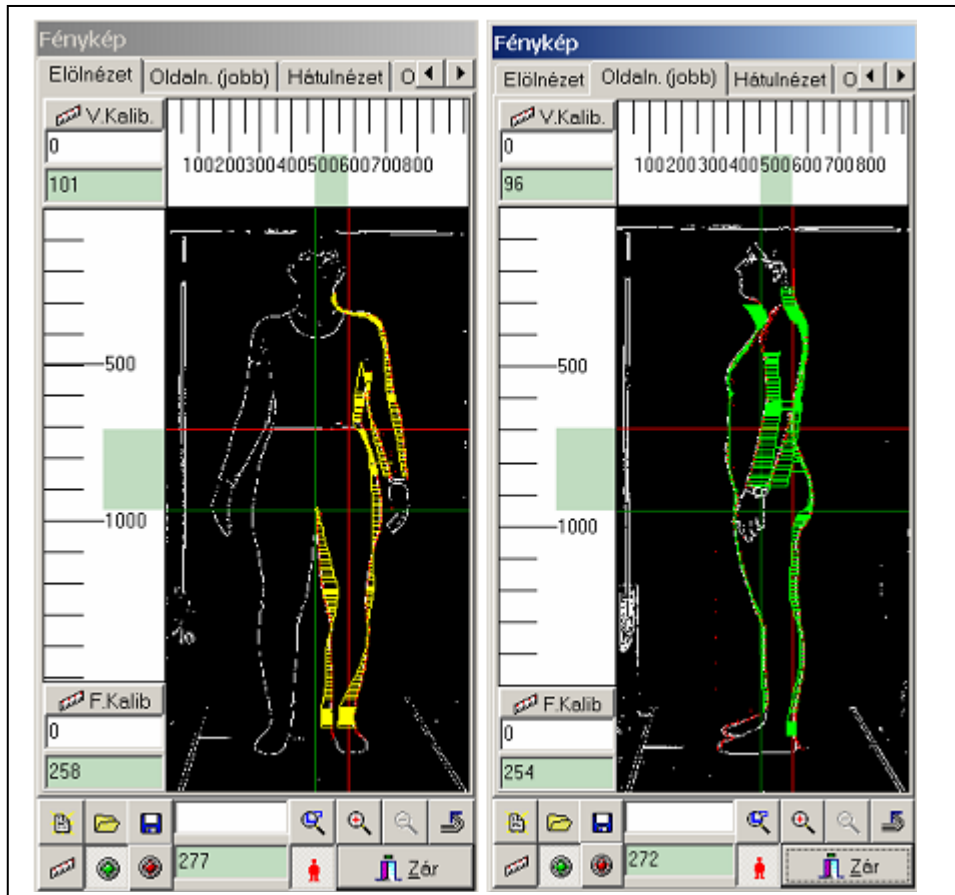
A részletes megértés érdekében ki kell térnünk egy olyan fejlesztésre mely nem érinti az orvostechnikai részt. Azonban a fejlesztések egymásra épültek.

A fejlesztés kezdetén egy CAD szoftver megalkotása volt a cél. Azonban olyan a ruhaipar számára alkalmazható szoftver megalkotása volt célul kitűzve amely alkalmas egyedi mértes ruhák legyártására. A 2001 évben nem álltak rendelkezésre test szkennerek így elsősorban egy eszköz fejlesztése volt a cél, ami az emberi testet képes bedigitalizálni úgy, hogy abból 3D képet lehessen alkotni. Az eszköz elkészült és a szoftverhez tudtuk igazítani, 1ábra.



1ábra

Azonban látnunk kellett, hogy az eszköz nagy és drága egy ilyen eszközt nem lehet gazdaságosan arra felhasználni, hogy üzletbe legyen telepítve. A fejlesztés további részében a fényképek felé kezdünk fordulni. A megfogalmazott cél az volt, hogy maximum két kapott fénykép segítségével, amely szemből és oldalnézetből készült meg tudjunk alkotni egy 3D bábut úgy, hogy az méretarányos legyen azzal, akiről a kép készült. Ez a feladat nagyon hosszúidőt vett igénybe azonban a végére sikerült megalkotni és a szoftverhez hozzá kapcsolni, 2. ábra.



2. ábra

Tulajdonképpen itt a kitűzött célt el is értük. A következő lépésben az volt a cél, hogy olyan algoritmust készítsünk, melynek segítségével a 2D síkvetületi részben megrajzolt ruhát a leképzett alakra automatikusan rá tudjuk adni. Ez azonban az emberi test alapos vizsgálatára készített bennünket. A vizsgálat során világossá vált számunkra, hogy az emberek test tartása nem egyforma. Azt is láttuk, hogy szimmetriák azonban vannak, amik minden egészséges ember esetében igazak. Itt jött az ötlet orvos technikai alkalmazásra. Mivel a CAD részt végül is befejeztük és sikerült olyat alkotni ami a mai napig senki nem tudott megvalósítani azt mondtunk később termékét fejlesztünk, belőle most álljunk neki az orvos diagnosztikai fejlesztéseknek. Mivel az emberi test szimmetriába igen mélyen belekerültünk már az előző fejlesztés során ezt külön nem kellett vizsgálnunk. A feladat megoldásakor az elkészített testszkennert kellett módosítani úgy, hogy az megfeleljen a követelményeknek. 3. ábra.



3 ábra

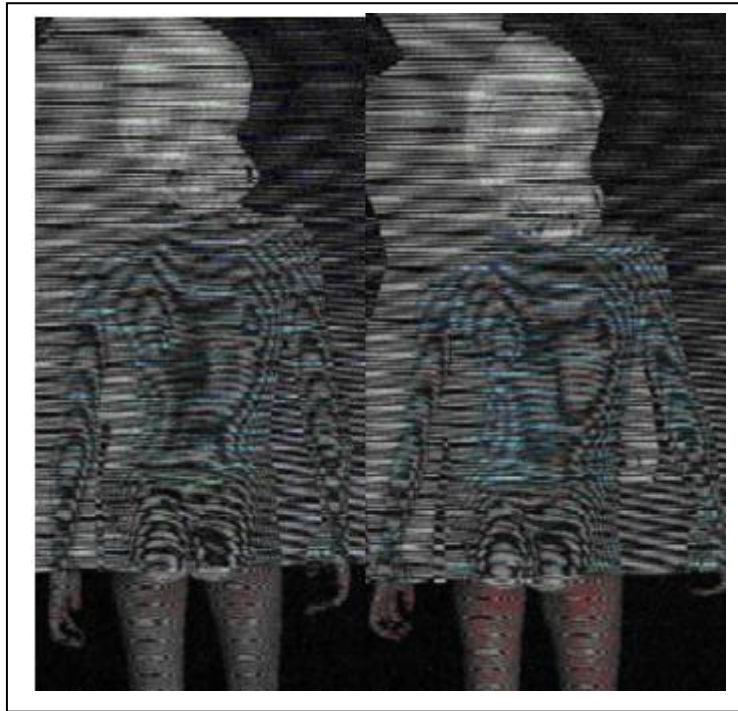
Elvégeztünk igen sok szkennelést és mérést az eszközt méretét is sikerült lejjebb venni így megkezdődött a tudományos munka. A munka folyamán arra a megállapításra kerültünk, hogy a szoftvert úgy kell megalkotni, hogy az elvégzett méréseket belehessen vinni egy adatbázisba. 4-5 ábra.

4 ábra

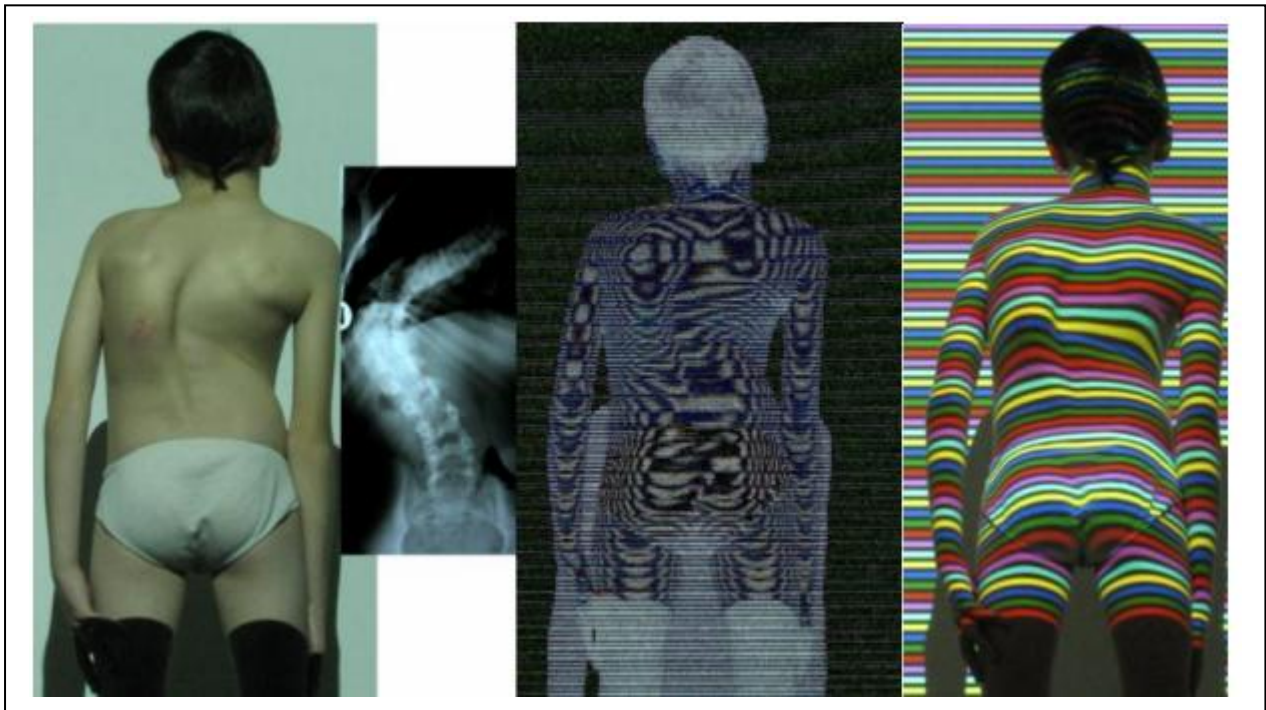
sorszam	Kód
1	Ax: 0.00000000000000E+0000; 2.00000000000000E+0000
2	R,[J][zero,one,two,three,four,five,six,seven,eight,nine

5 ábra

Az adatbázisba bevitt képeket ki kellett egyenlíteni erre azért volt szükség mert az orvosi vizsgálatokon készült röntgen képeket és az általunk készített képeket egymáshoz kellett viszonyítani olyan célból, hogy az a diagnózist segíteni tudja. A fejlesztést úgy oldottuk meg, hogy a szoftver folyamatosan okosodni tud az adatbázisból azaz minél több mért eredmény kerül bele melynek a diagnózisa pontos egyre nagyobb biztonsággal képes a nagy pontosságú diagnózis elkészítésére, 6 és 7ábra.

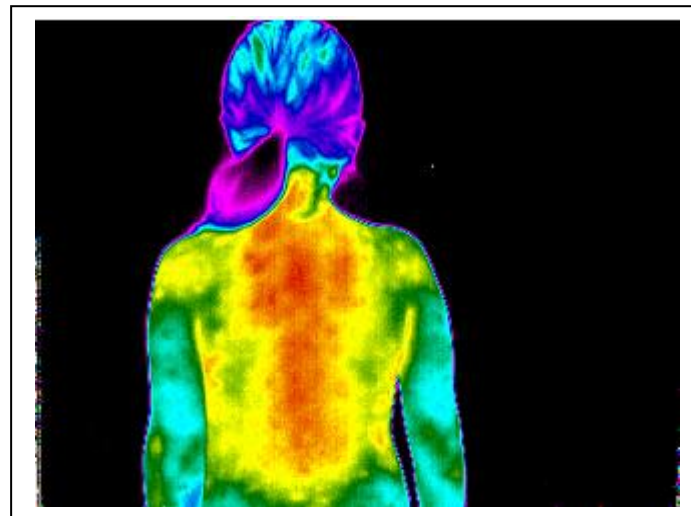


6 ábra



7 ábra

Ahhoz, hogy minél pontosabb képet kapjunk elkészítetünk thermográfiás felvételeket is melyek szintén belekerültek az adatbázisba, 8 ábra.



8 ábra

Létre hoztuk azt az adatbázist amelyben a vizsgált személyek adatait tároljuk ezt természetesen úgy lett kialakítva, hogy később bármikor könnyen behívható legyen. 9 ábra.

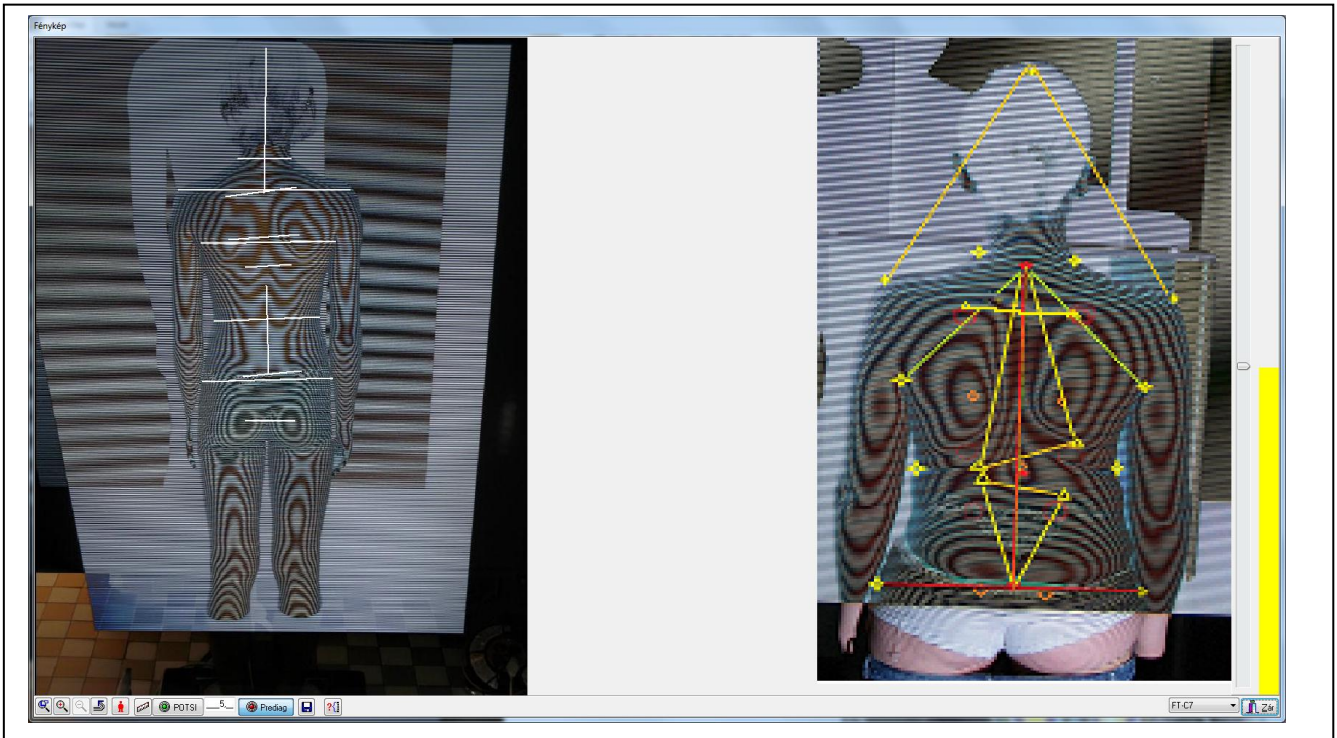
A screenshot of a web application interface titled "GDB". The interface is divided into two main sections. On the left, there is a table titled "Személy adatai:" with columns "Azon", "Név", and "Szül.dátum". The table contains 30 rows of data, with the first row highlighted in blue. On the right, there is a form for editing or adding a person's data. The form has several input fields: "Név:" (value: "\_Test3"), "Szül.dátum:" (value: "6/17/2003"), "TAJ:" (value: "345-673-114"), "Anyja neve:" (value: "Nagy Mária"), "Szülő telefonszáma:" (value: "123-12345"), "Irányítószám:" (value: "1111"), "Település:" (value: "Bp"), "Cím:" (value: "Bartok u. 67"), "Iskola neve:" (value: "Gellért Gimnázium"), and "Osztály:" (value: "III."). There are several buttons: "Módosítás", "Új személy felvétele", "Törlés", "Adatok módosítása", "Átmeneti fájlok törlése a számítógépről", "Felhasználó kijelentkezése", "Tovább a vizsgálatokhoz", and "Kilépés". A red error message is displayed: "Törődök az összes kép, ami le lett töltve a szerverrel".

9 ábra

Amennyiben volt vizsgálaton a személy az adatait behívásra kerülnek. Itt minden lehetséges kórtörténet megtalálható róla. Ez azt segíti, hogy a változásokat könnyen lehessen követni és az egymást követő vizsgálatot, viszonyítása is lehetséges legyen. Erre azért van szükség, mert azt hogy az állapota romlott, javult, vagy stagnált el kell tudni dönteni a szoftvernek és ezt végre is hajtja.10 ábra.

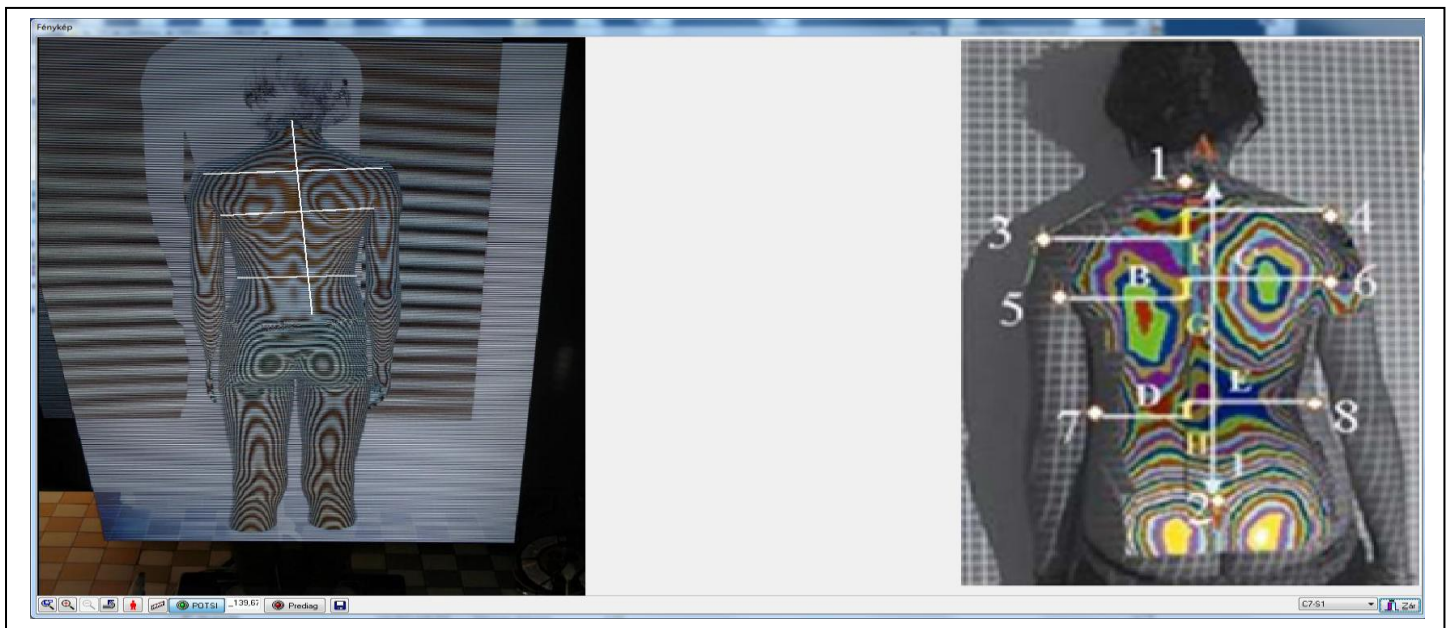
10 ábra

Ezután megkezdődik a kontrol vagy az első vizsgálat, jelen példákban kontrol van éppen az előzőekben készített képet még használjuk a gyártási mérések érdekében a kép baloldalon majd a vizsgált személy a jobb oldalon itt éppen test szimmetriákat mérünk nála a mérési a mérési eredmények összevetése közben természetesen zajlik, sőt a tudós adatbázist is használja a szoftver. 11ábra.



11 ábra

A vizsgálati eredmények megjelenítése. Itt már konkrétan jelöl a szoftver a mért eredményeket vizuálisan jeleníti meg a kapott képen. 12 ábra



12ábra



Majd vizsgálati eredményeket beírja egy táblázatba, amelyet el lehet menteni a képekkel együtt a vizsgált személy adataihoz. 13 ábra

Vizsgálat adatai

**\_Test3 1/24/2012**

Alap adatok | Röntgen | Csipomozgás | Moire felvétel | Szívánvényszkenner

	Bal oldal			Jobb oldal		
Ext/Flexio:	0	0	0	0	0	0
Thomas test:	0			0		
Abd (90°):	0			0		
Abd/Add (0°):	0	0	0	0	0	0
BRo/KRo (90°):	0	0	0	0	0	0
BRo/KRo (0°):	0	0	0	0	0	0
Antetorsio:	0			0		

Vizsgálatok ideje

- 1/24/2012
- 7/5/2012
- 7/5/2012
- 7/5/2012
- 7/5/2012
- 8/9/2012
- 2/4/2013

Módosítás

Új vizsgálat készítése

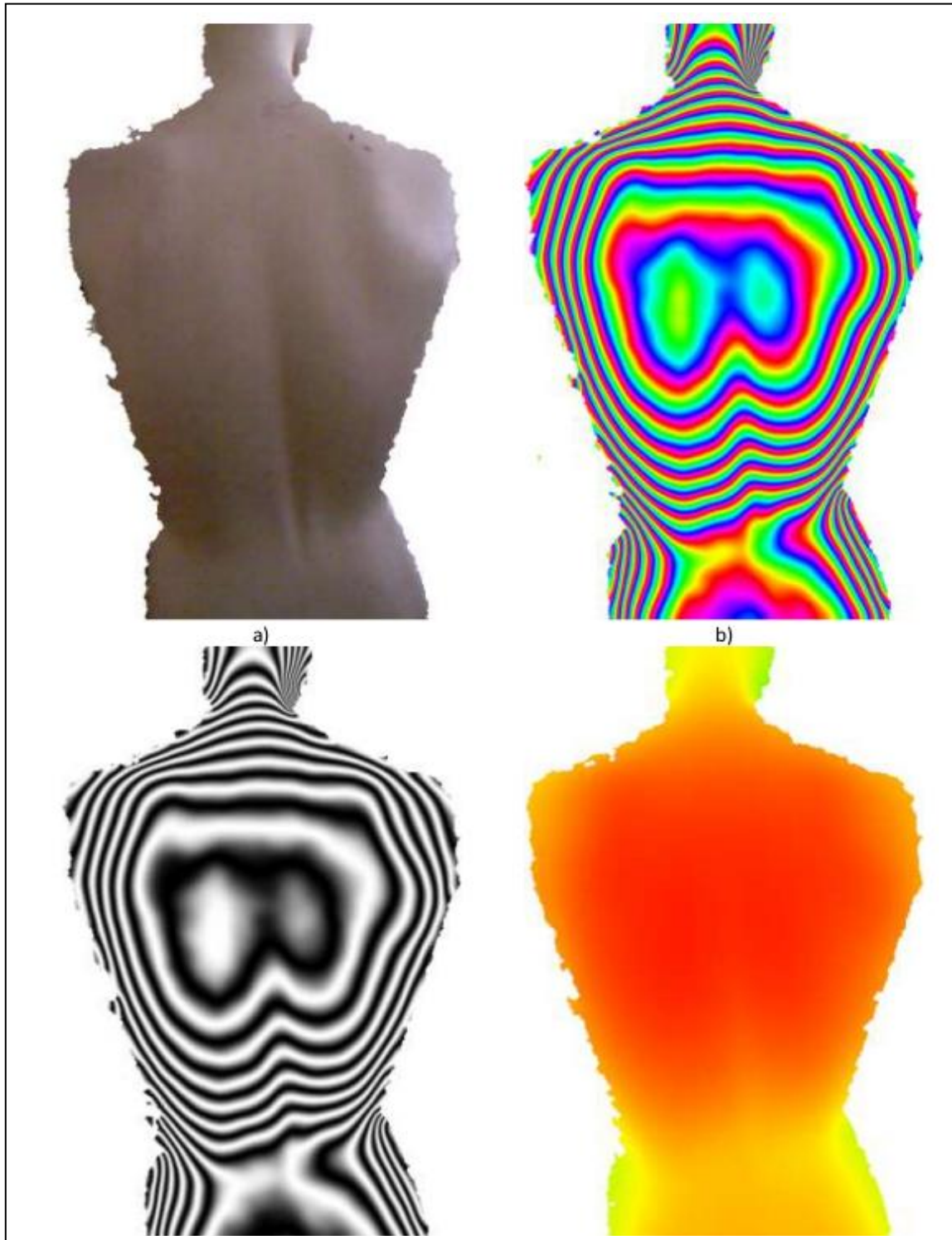
Vizsgálat törlése

Vissza a személyekhez

Kilépés

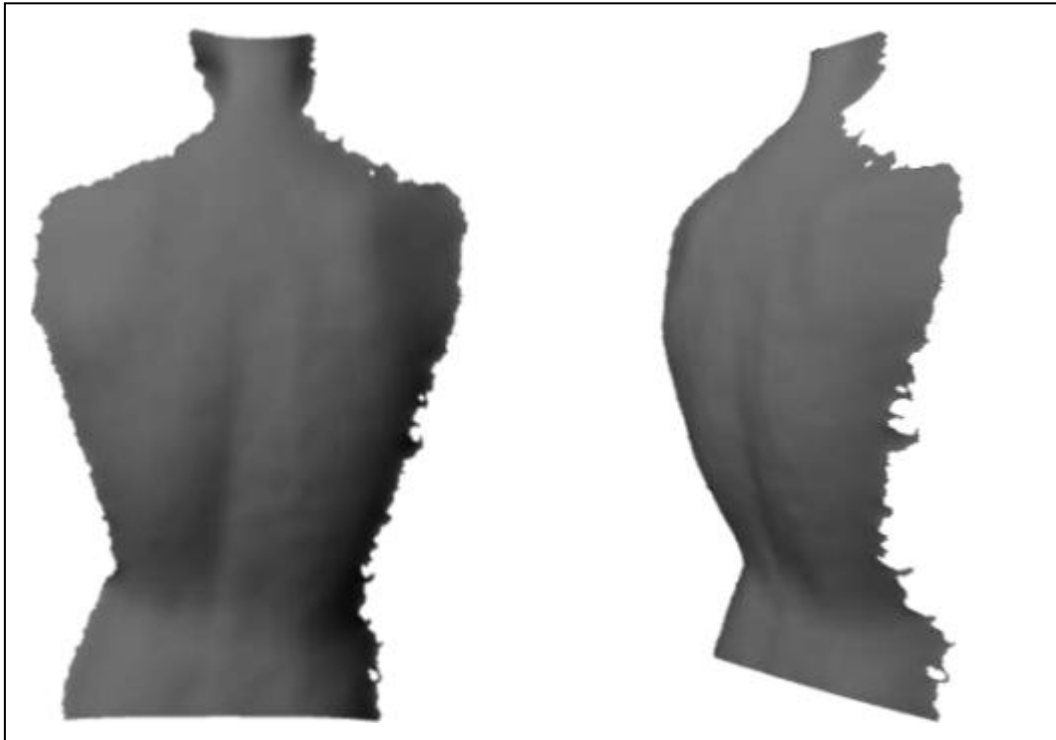
13 ábra

A szoftvert tovább kellett fejleszteni mégpedig a 3D irányába. Immár vannak mérési eredményeink van tudós adatbázisunk. A vizsgálatok pontossága igen magas RTG pontosságú de nem automatikus és még mindig szükséges a procedúra egy korzet készítés alkalmával ezt a problémát is sikerült megoldani. Olcsón könnyen gyártható mobil berendezés jött létre. Az általa adott kép már 3 dimenziós és vizsgálati pontossága nagyon magas lett. 14 ábra



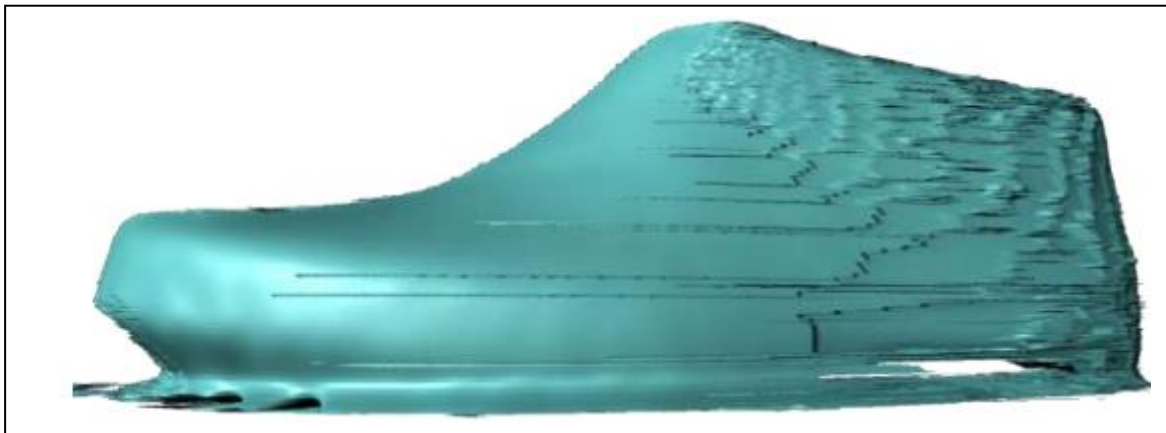
14ábra

A 3D alak természetesen mozgatható különböző irányokban szabadon. Ez teszi lehetővé azt, hogy esetleges segéd eszközkészítésnél ne keljen gipszmintát készíteni. Az ábrán egy összesített kép látható ahol a személy hátát elforgattuk a szoftverrel. Az eredmény tökéletes. 15 ábra.



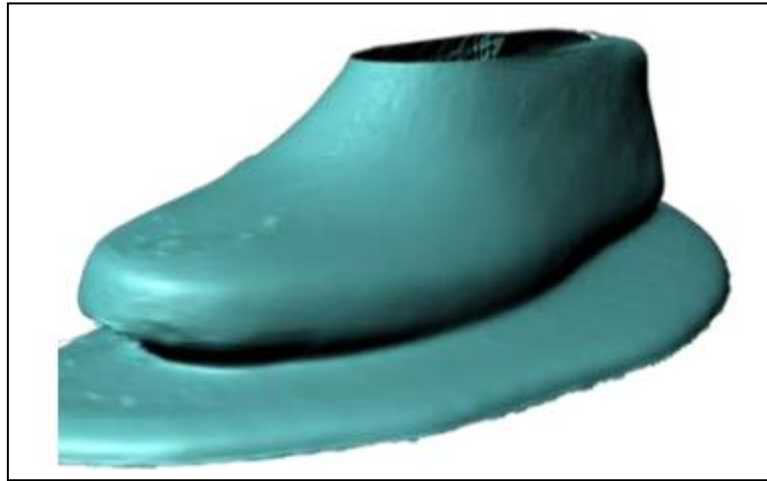
15 ábra

A tovább fejlesztés egy része a láb szkennelése ez még nincsen teljesen befejezve, de benne van szoftverben. Természetesen ezt egyelőre ki kell venni a forgalmazásra szánt szoftverből mert ez még csak fejlesztési fázisban van. Kör szkennelése szükséges hozzá de már működik. Itt egy cipő nem simított képe látható. 16 ábra



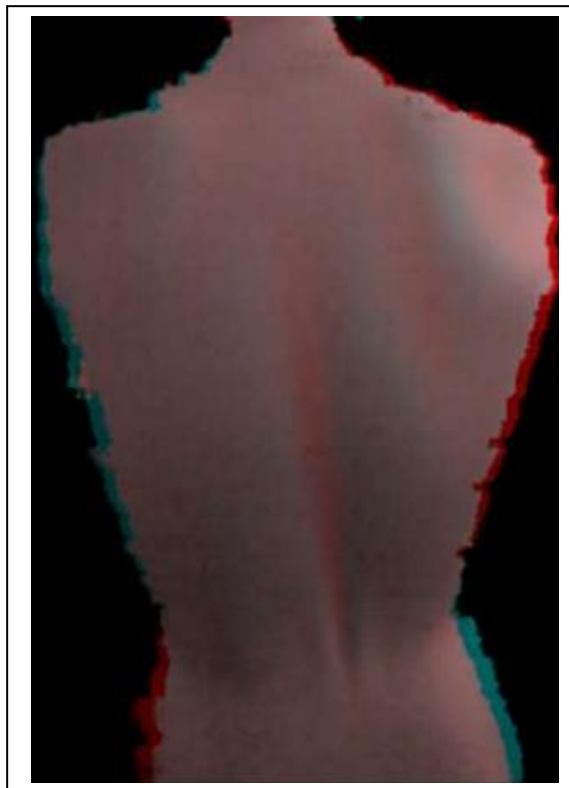
16 ábra

Ezen az ábrán már a cipő simított képe látható ez már használható például speciális lábbeli kaptafájának az elkészítéséhez. Itt érünk vissza az első fejlesztésünk eredményeihez, hiszen ahhoz hogy ez kivitelezhető legyen szükséges megvezérelni akár egy CNC eszterga gépet is ez viszont már CAD CAM alkalmazás, de a szoftverben ez is benne van.17 ábra



17 ábra

Bármilyen a szoftver által vett képet megtudunk nézni sztereoszkópikus képként is. Ez adja a lehetőséget arra, hogy könnyebben tudjunk korzetett vagy bármilyen merevített készíteni, enneél a műveletnél fontos a vizuális érzékelés erősítése. D e gy olyan orvosi vizsgálatnál is nagy segítség ahol nincsen jelen a páciens vizsgálni mégis lehet hiszen térben forgatható a modell. 18 ábra



18 ábra

A leírásban két orvostechnikai feladat megoldását is bemutattam. Olyan megoldások születtek, amelyek a mélységszenzorok nélkül, ilyen egyszerűen használható, gyors, kis helyigényű és hatékony módon csak magas költségek mellett volnának megvalósíthatók. A gerincferdülést vizsgáló program már valódi használatban van a Heim Pál Kórházban és az Ortopédiai Klinikán. Míg a forgópados rendszer elkészülte 2013 első negyedévére várható. A fejlesztéseket, javításokat a program használói automatikusan megkapják az on-line frissítő rendszernek köszönhetően. A program strukturált felépítése biztosítja, hogy az további irányokban is könnyen bővíthető legyen. Ezt szolgálja a kiépített plug-in rendszer is, amely biztosítja az egyes modulok (pl. forgópados szkennerek) szabályozott interfészen keresztüli beépülését, így a kód jobban átlátható, és a több fejlesztő is könnyen dolgozhat egyszerre.

Mint minden orvostechnológiai fejlesztés esetében a mérnöki munka, a tudományos eredmények fontosak ugyan, de a legfontosabb az, hogy az elkészült eszközök, kifejlesztett eljárások minél inkább segítségére legyenek beteg embertársainknak. Így én is remélem, hogy e projekt eddigi és jövőbeli fejlesztései sok ember életét tehetik teljesebbé.

Kalla Zoltán