

Nyugat-magyarországi Egyetem
Faipari Mérnöki Kar
Gépészeti és Mechatronikai Intézet

Középkori páncélkésztyű készítése

A dolgozat készítője: Máté József - II. ITF. mérnök szakos hallgató (BsC.)

Konzulens: Csitári Csaba – III. Phd. hallgató

2013. Sopron

A dolgozat elkészítése a TALENTUM – Hallgatói tehetséggondozás feltételrendszerének fejlesztése a Nyugat-magyarországi Egyetemen c. TÁMOP – 4.2.2. B – 10/1 – 2010 – 0018 számú projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	4
2. A páncélkészítés történeti áttekintés	4
2.1 Itália.....	5
2.1.1 JACOPO ÉS BERNARDINO CANTONI (MILÁNÓ 1477-1500).....	6
2.1.2 GABRIELLE ÉS FRANCESCO MERATE (MILÁNÓ ÉS ARBOIS 1494-1529).....	6
2.1.3 TOMASO MISSAGLIA (MILÁNÓ CC. 1415-1468).....	6
2.2 Német	7
2.2.1 LORENZ COLMAN (AUGSBURG CC. 1490-1516)	9
2.2.2 COLOMAN COLMAN (AUGSBURG 1476-1532)	9
2.2.4 HANS GRÜNEWALT (NÜRNBERG 1440-1503).....	10
2.2.5 CONRAD, HANS ÉS JORG SEUSENHOFER (INNSBRUCK 1470-1555)	11
2.2.6 JACOB TOBF (INNSBRUCK 1530-1590).....	12
2.2.7 ANTON PEFFENHAUSER (AUGSBURG 1525-1603)	12
3. A páncélkesztyűk történeti áttekintés	14
4. Saját páncélkesztyű tervezése és készítése	17
4.1 Kéz ergonómiája	17
4.2 Lemez- Sablon készítése és tervezése	18
5. Kovácsolás alapl műveletei.....	18
5.1 Meleg kovácsolási műveletek	19
5.2 Hideg kovácsolási műveletek.....	19
5.3 Hideg és meleg kovácsolási műveletek.....	20
6. Korabeli kovácműhely elrendezése, és annak működése.....	21
6.1 Elrendezése.....	21
6.2 Működése	22
6.3 Általában alkalmazott kovácsolási módszerek, műveletek eszközök	22

7. Módszerek-technológia.....	23
7.1 Lemezanyagok és megmunkálhatóságuk.....	23
7.2 Előkovácsolás.....	24
7.3 Finom-kovácsolás.....	25
7.4 Felület nemesítés.....	25
7.5 Szegecskötés kialakítása.....	26
8. Bőr elemek elkészítése.....	26
8.1 Bőr hasznosításának története.....	26
8.2 Bőr megmunkálása.....	27
9. Összefoglalás.....	28
10. Köszönetnyilvánítás.....	28
11. Melléklet.....	29
12. Felhasznált irodalom.....	34

1. Bevezetés

A hagyományörzés számomra több mint egy hobbi, hivatás. Már évek óta részt veszek hagyományörző fellépéseken és rendezvényeken, így elengedhetetlen a megfelelő védő felszerelés. Rég óta tervezem, hogy páncélkesztyűt szeretnék csinálni és az egyetemen. A tudományos diákkör folyamán erre lehetőségem nyílt.

A páncélkesztyű a testvédelmi rendszer (testet védő lemezek bizonyos kombinációjukban működnek) egyik fontos eleme. Vívás során az egyik legsebezhetőbb pont az emberi kéz, hiszen a támadóhoz képest a legközelebbi testrész a kézfej, így támadáskor könnyebb támadni. A páncélkesztyűben számos közelharc fegyvert forgatni lehet a harci kalapácstól kezdve a hosszúkardon át bárdig.

2. A páncélkészítés történeti áttekintés

A XI. századból nagyon kevés páncélkészítőről maradt fent feljegyzés, a témával foglalkozó dokumentációk a XV. századtól állnak rendelkezésre nagyobb számban, e kortól kezdik rendszeresen említeni a német páncélkészítőket. [4]

Dél-Németországban és Észak-Itáliában alakultak ki a legismertebb és a legkiválóbb minőségű páncélok készítő műhelyek, és gyakran alakult ki munkakapcsolat a páncélkészítők, a fegyverkészítők és az egyéb más szakmabeliek között, mint például az arany-, és az ezüstművesek. [4]

A páncélok német és olasz divatja, szintén, ahogy a többi iparművészet szerte Európában versenyzett egymással. Túlzás nélkül, amit követelhetünk a páncélkováácstól, hogy a „modern” művészet hatásainak feleljen meg. Vannak olyan bizonyos lényeges szabályok, amiket meg kell figyelni minden mesterségnél, de legtöbbször csak egy vagy kettő nélkülözhetetlen a jó munkához. Ezek a szabályok a páncélkovács mesterségére vonatkoznak. Azt láthatjuk, hogy mindegyik alapvetően a kielégítő munkához szükséges. [4]

A szabályok a következők:

- 1) Célnak megfelelő alkalmasság
- 2) Használatkor kényelem
- 3) A jó anyag minőség

- 4) A szerkezeti anyagok szilárdsága
- 5) A díszítések alárendelése az előző szabályoknak

Magyar királyságon már I. Nagy Lajos király idején nagy befolyással bírt az itáliai kultúra és ezzel együtt a páncél kovácsolás is. Lajos itáliai hadjáratait a nápolyi Anjouk trónöröklésének rendezetlensége váltotta ki és Lajos nem sajnált semmi pénzt, hogy a saját javára dőljön el az ügy. Később a XV. század közepén Mátyás király idején nagyon erős volt az olasz hatás, hiszen a reneszánsz Itália után másodikként Magyar királyságban jelent meg. Valamint Mátyás király hódításai által (Morvaország, Szilézia, Alsó-Ausztria) a német páncél kovácsolás is nagy hatással bírt. [8]

2.1 Itália

A páncélkészítés egyik leghíresebb központja az olasz Milánó, a híres Missaglia családnak ad



1. ábra: A Missaglia család mesterjegye (Forrás: <http://www.bansaghipancel.hu/en/panceltortenet/pancelkovacsokeuropaban> Letöltve 2013 május 20.)

otthont a XV. században. Ebből a családból legalább négy kovács nevét ismerjük. A Missaglia családot minden idők egyik legnagyobb páncélkészítő családjának tartották. Az alábbi sisak Antonio Negroni Missagliának, Tomaso Negroni Missaglia fiának a munkája. A mesterjegy egy hasított keresztből, továbbá egy A betűből és egy fordított M betűből áll. Ez a Missaglia család jele. [4] [1]

A XVI. században Milánó otthonul szolgál egy másik páncélkészítő családnak is, a Missagliák leszármazottjainak, a Negroliknak. Köztük Filippo Negrolinak (cc. 1510 – 1579) akire úgy lehet tekinteni, mint minden idők egyik legelismertebb páncélkovácsára. A családi műhely élén a legidősebb Negroli állt: Giacomo, Filippo apja. [4]

2.1.1 JACOPO ÉS BERNARDINO CANTONI (MILÁNÓ 1477-1500)

A feljegyzések szerint a család több hercegnek is dolgozott, többek között Galeazzo Maria Sforzának. Bernardino leghíresebb munkája egy brigadine, melyet Miksa császár számára készített. [4]

2.1.2 GABRIELLE ÉS FRANCESCO MERATE (MILÁNÓ ÉS ARBOIS 1494-1529)

Nevüket a Merate nevű faluról kapták, amely közel van a Missaglia nevű faluhoz, a Missagliák szülőhelyéhez. [4]

1494-ben a Merate testvéreket kérte fel I. Miksa, hogy dolgozzanak neki. Három éves szerződést kötött velük, ezért 1000 frankot és 1000 aranyat kaptak. Csak a császárnak dolgozhattak. Gabrielle kapott további 100 frankot és 1 évnyi adómentességet. Ezt a kiváltságot gyakran kapták kovácsműhelyek. Ez idő alatt felállítanak kovácsműhelyeket Arboisban és Burgundiában. A műhely évi termelése 50 vért mesterjeggyel ellátva, 40 frankért darabonként, 100 sisak 10 frankért darabonként, 100 pár grandgarde, 5 frank áron és 100 pár garde-bras 40 frankért páronként. Az utolsó két garde-bras szokatlan volt mivel ezeket csak a bal vállon hordhatóak, és nem volt párjuk. A mesterjeggyükről feltételezik, hogy az Arbois szó és egy korona. Másik mesterjegyük egy M betű, amelyre egy Holdsarló van rátéve. [4]

A nevüket említik később az adófizetők listájában S. Maria Beltrade parókián Milánóban 1524-ben és 1529-ben. I. Miksa is megemlékezett róluk egy Ludovico il Moro-nak írt levelében. Munkáikat megtekinthetjük Bécsben, Madridban és a londoni Towerben is. [4]

2.1.3 TOMASO MISSAGLIA (MILÁNÓ CC. 1415-1468)

Tomaso kovács családban született apja Pietro (Petrajolo) is kovács volt körülbelül az 1390-es években. A Missagliák háza Milánóban volt a Via degli Spadariban és a család jelvényeivel és monogramokkal díszítették. [4]

Tomaso da Missaglia, Philip Maria Visconti által 1435-ben nemesi címet kapott és adómentességet élvezett 1450-ig. 1469-ben halt meg és a S. Maria Beltrade egyházban temették el, Milánóban. Két ismert munkáját Bécsben, illetve Velencében tekinthetjük meg. [4]



**2. ábra: Tomaso Missaglia
munkája cc. 1450-ből Milánóból
Pfalz-i Frigyes választófejedelem
páncélja, Bécs, Ausztria
Kunsthistorisches Múzeum**

(Forrás:

<http://www.bansaghipancel.hu/en/panceltortenet/pancelkovacsokeuropaban>

Letöltve 2013 május 20.)



**3. ábra: Bascinet típusú sisak,
Tomaso Missaglia munkája**

(Forrás:

<http://www.bansaghipancel.hu/en/panceltortenet/pancelkovacsokeuropaban>

Letöltve 2013 május 20.)

2.2 Német

A német páncélkészítést a gótika stílusa határozta meg, ami eredetileg Franciaországból származik. 13. századtól egészen a 16. század végéig virágzik. A német páncélverők műhelyei két részen a Rajna Vesztfália vidékeken vannak leginkább jelen itt az átlagos tömegtermelt minőségben készítették munkadarabjaikat a kovácsok. A Milánói kovácsokkal, munkájával egyenértékűt csak a Dél- Német vidékeken állítottak elő. Augsburg birodalmi városára, Baselre (Svájc 1501-előtt), Landshutra, Nürnbergre valamint az Innsbruckban lévő Német-római császári udvarra. Ezen városokban éltek a híres páncélkészítő dinasztiák. Augsburg városában a Helmschmied család munkái a legismertebbek. E család tagjai: Lorenz, aki 1467-től aktív és

1516-ban hal meg, Kolman (1471–1532) és Desiderius (1513 – 1579). A Helmschmied család az ausztriai és a tiroli főherceg mellett a Német-római császárnak és más gazdag megrendelőknek is dolgozott. [1] [2]

Hasonlóképpen kiemelkedő a Seusenhofer család, legfőképp Konrad (aktív 1500-tól, 1517-ben hal meg Innsbruckban). Hans (aktív 1514-től, 1555-ben hal meg) alapítja meg a birodalmi műhelyt Innsbruckban. [2]

A nürnbergi Kunz Lochner hamar hírnévre, komoly elismerésre tett szert, mert több híres uralkodónak is készített páncélt, köztük V. Károly Német-római császárnak, valamint Szászország hercegeinek és Lengyelország királyainak is. Nürnberg méltán érdemelte ki a hírnevet, melyet a sodronyvértek gyártásában szerzett. Később, a XVI. században a város a keréklakatos lőfegyverek gyártásának központjává vált. Passau és Solingen neve egybeforrt a kardpengékkel. A híres passauai mesterek jegye a futó farkas bemetszése a pengében, mely biztosíték volt a termék kivételes minőségére. A solingeni pengekovácsok később felhasználták ezt a jelzést az általuk gyártott pengék minőségének tanúsítására. [2]



4. ábra: Lorenz Helmschmied mesterjelzése (Forrás: <http://www.bansaghipancel.hu/en/panceltortenet/pancelkovac> sokeuropaban Letölve 2013 május 20.)

2.2.1 LORENZ COLMAN (AUGSBURG CC. 1490-1516)

Őt Lorenz Helmschmied néven ismerik. Apja George szintén Augsburgban dolgozott, Harbruckban és Luginslandban. A neve 1467-ben jelenik meg először a polgári feljegyzésekben, és hamarosan nagy érdeklődés mutatkozik munkái iránt. 1477-ben I. Miksának készít egy páncélt, és ezzel szabadságjogot nyer városának. 1491-ben Innsbruckban létrehoz egy műhelyt. Közel 8 év munka után, 1506-ban Mantovában bemutatja munkáit a királyi palotának. Az általa készített munkák Bécsben és Madridban tekinthetők meg. [2]



5. ábra: A tiroli Zsigmond herceg páncélja. Ezt a nevezetes vértet szokás a gótika csúcsának nevezni. Zsigmond ezt a vértet 1484-ben kapta Katherina von Schasennel kötött házassága alkalmából császári ajándékként Miksától. Készítője Lorenz Helmschmied. A vértet a burgundiai stílusjegyek a jellemzőek.

(Forrás:

<http://www.bansaghipancel.hu/en/pancel-ortenet/pancelkovacsokeuropaban>

Letöltve 2013 május 20.)

2.2.2 COLOMAN COLMAN (AUGSBURG 1476-1532)

Coloman, Lorenz fia a családja többi tagjával együtt felveszi a Helmschmied vezetéknevet. 1512-ben V. Károlynak dolgozik majd ugyanebben az évben I. Miksa császár szolgálatába lép. Coloman az általa készített páncélok díszítésére a Burgmair családot alkalmazta. 1525 virágzó évnek bizonyult Coloman életében, mivel Thomas Burgmair özvegyétől megvette a „Kovács házat a Karoline utcában”. Kiterjedt ügyfélköre volt Olaszországban is, 1511-ben Marchesa Francesco di Matuától kapott egy felkérést, hogy készítsen egy olyan laminált ló lemezevértet, mely a ló egész testét fedi. A bécsi Zerghausban található egy kép, amelyen Harnischmeister

Albrecht lovagol egy hasonló stílusú vértbe öltöztetett lovon. Ennek a vértnek egy darabja megtalálható Brüsszelben a Musée Porte de Halban. Bécs, Wallace Collection, Madrid, Drezda (Tonlet „The MikChase”) múzeumaiban megtalálhatjuk Coloman munkáit. [2]

2.2.3 DESIDERIUS COLMAN (AUGSBURG CC. 1532)

Desiderius Colman a fent említett Coloman Colman fia. 1532-ben átviszi műhelyét az Augsburg melletti Mauerburgba, ahol is a Burgmairekkel dolgozik együtt. Munkatársai között szerepelt a fegyvergyártó Lutzenberger is, aki 1545-ben házasodott össze Desiderius mostohaanyjával. 1550-ben a Városi Tanács tagja lett és 1556-ban V. Károly számára készített egy lemezvértet. II. Miksa részére is készít vértet, itt már azonban az apja mesterjelzését használja. Ettől az időponttól kezdve a kutatók számára komoly nehézséget okoz megállapítani, hogy az adott vértet a család mely tagja készítette. Az alábbi, Desiderius által készített vérteteket ismerjük: Madridban található egy II. Fülöpnek készített vért 1550-ből, és egy gazdagon díszített, domborított kerek pajzs, amelyen 1552. április 15.-i dátum található. [2]



**6. ábra: Desiderius által készített pajzs
1552-ből (Forrás:**

<http://www.bansaghipancel.hu/en/pancelt-ortenet/pancelkovacsokeuropaban>
Letöltve 2013 május 20.)

2.2.4 HANS GRÜNEWALT (NÜRNBERG 1440-1503)

A nagyapja Nürnbergben harangöntőként dolgozott, ő készítette a S. Sebald egyháznak a harangokat 1396-ban. I. Miksának is dolgozott, legkomolyabb versenytársa a Milánói Missaglia család, akik ebben a korban Európa leghíresebb páncélkovácsai voltak. A bécsi Waffensammlungban megtalálhatjuk néhány munkáját. [2]

2.2.5 CONRAD, HANS ÉS JORG SEUSENHOFER (INNSBRUCK 1470-1555)

A két testvér - Conrad és Hans - I. Miksa udvarában páncélkovácsokként dolgoztak. Conrad 1450 és 1460 között született. 1504-ben Conradot szerződtek és pénzt kap arra, hogy növelje meg műhelyének méretét. A császár és Conrad együttműködésének eredményeképpen létrejött egy olyan egyéni lemezvért, amely a mai napig az ő nevét viseli. Ezt a vért típust a korábbi olasz gótikus vértől az különbözteti meg, hogy egy olyan bordázott díszítést tartalmaz, amely befedi az egész páncélt. [2]



7. ábra: Conrad Seusenhofer munkája egy VIII. Henriknek készített szarvas sisak (1511-1514 körül) (Forrás:

<http://www.bansaghipancel.hu/en/panceltortenet/pancelkovacsokeuropaban> Letöltve 2013 május 20.)

A páncélkovácsoláshoz sok nyersanyagra volt szükség, melyet Styriában bányásztak, de olyan nagy mennyiségben szállították ki Angliába, hogy ez veszélyeztette a nyersanyag utánpótlást ezért megalapítottak egy monopóliumot és megtiltották az exportot. Ennek következtében az árak nagyon megemelkedtek. 1511-ből találunk egy levelet amelyben Seusenhofer panaszkodik, hogy Kügler, a bányamester rossz minőségű fémet küldött neki, és ez esetlegesen rossz hatással lesz Innsbruck hírnevére. 1511-ben Miksa megajándékozta VIII. Henriket egy vérttel. Innsbruck archívumában azt találjuk, hogy két cuirass is készült Anglia királyának, ezek közül az egyik aranyozott. Seusenhofernek néha követelnie kellett a császártól, hogy a munkáját fizesse ki. Utána öccse Hans lett a királyi udvar páncélkovácsa, majd átadta a helyét unokaöccse, Jorg számára. Az ő vértjei megtalálhatóak Párizsban és Bécsben. Conrad egyetlen hitelesen fennmaradt munkája a londoni Towerben található. [2]

2.2.6 JACOB TOBF (INNSBRUCK 1530-1590)

Csupán Dr. Wandelin Boeheim kutatásainak köszönhetően maradt fent néhány információ Jacob Topffal kapcsolatban. A három testvér közül David, a legfiatalabb testvér dolgozott Ferdinánd hercegnek. 1575-ben Jacob az innsbrucki hercegnek dolgozott. Boeheim kutatásai szerint Topf 1562 és 1575 között nem Németországban, hanem valószínűleg Olaszországban vagy Angliában dolgozott. Angliában történő munkásságáról megtalálható egy levél, amit Sir Henry Lee írt 1590-ben. A levél, említést tesz egy „Jacob mesterről”, úgy vélik talán Topfról. Mindazonáltal érdekesek a munkái az Almain Armourers albumban, ami megtalálható a Viktória és Albert Múzeum könyvtárában. Ez a könyv vízfestékekkel és tintával készített rajzokból áll. 31 képet tartalmaz, amelyek bemutatnak 29 vértet, a kopjatöréshez szükséges extra darabokkal. Az albumban 14 helyen találhatjuk meg az „Amiket csináltam én Jacob” aláírást, azonban a Topf név nem szerepel. [2]

Mellékletben ábra!

2.2.7 ANTON PEFFENHAUSER (AUGSBURG 1525-1603)

Az augsburgi Anton Peffenhauser a XVI. században az öt legkiemelkedőbb páncélkovács közé tartozott. A velencei Correr Múzeumnak birtokában volt egy vaslemez karcolat, mely egy augsburgi templomban lévő sír alsó részének a felirata. A karcolat „Anthonius Peffenhauser Mester” feliratot tartalmazza két feleségével és a 14 gyerekével, és mellette található a címere és mesterjegye is. *Mellékletben ábra!*



8. ábra: Sebastiannak Portugália királyának vértje az 1550-es évekből, Anton Peffenhauser munkája (Forrás: <http://www.bansaghipancel.hu/en/panceltor>)

Peffenhauser stílusa a buja díszítéstől az extrém egyszerűségig terjed. Egyik legfigyelemreméltóbb műve a portugál királynak, Sebastiannak készített páncélja (1554-1578) mely a Real Ameriában látható. Itt természetesen felmerül egy kérdés: Peffenhauser maga vési a lapos domborművet vagy egy független művész készíti őket? A kutatások szerint egy független művész az, aki a díszítéseket készítette, ugyanis abban az időben nem csak Peffenhauser készített vésett páncélt. A Real Armeriában található II. Fülöp spanyol király (1527-1598) páncélja, melyet Desiderius Helmschmied mester készített 1549-1550 körül, és egy Jörg Sigman nevezetű

aranyműves díszítette, Desiderius közvetlen kérésére. A két páncél szerkezetében nagy hasonlóságot mutat, ezért felmerül a kérdés, hogy lehetett-e valamilyen kapcsolat a páncélok között. Ha megnézzük a díszítéseket, szembetűnik, hogy Peffenhauser vértjének díszítései minőségben és kifinomultságban messze a Jörg Sigman által díszített Helmschmied páncél felett állnak. Az ő formája robosztusabb és életerősebb, látványosabb a fény és árnyék játéka, színeesebb és fennköltebb stílusban díszített. [3]

A fehér mellvért - melyet a feltételezések szerint Szent György egyik hűbérese viselt - kiváló példája a tiszta és funkcionális formának. A rézkarc alkalmazásának egy másik jó példája egy lábvért, mely kékített vasból készült és aranyozott díszítéseket karcoltak bele. A karcolt díszítés nagy indákból áll, amik egy központi szárból göndörödnek, amit egy fekete vonal szegélyez, és egy aranyozott levélmintát foglal körül. A mellvért - melyből 12 darab készült Szászország választófejedelem nőjének - megjelenik az augsburgi jelzés. Itt az arany-kék témát arra használják, hogy hangsúlyozzák a mellvért frontális bordáját. [3]

II. Rudolf (1532-1612) és testvére Ernst főherceg (1553-1595) páncélja a fekete és az arany színeivel díszített. A díszítésen szereplő jellegzetes lombozat a komlógallyakkal hurkokat, csomókat képez. [4]

Mellékletben ábra!

A díszített páncélokkal szemben a tiszta, más néven dekorálatlan páncél maximális védelmet nyújtott, a teljes mozgékonyág mellett. Ezért hozták létre a „fejedelmi tornavért”-et, ahol is a nehéz sima acéllemezek szerkezete nélkülöz minden díszítést, felépítést a célszerűség jellemzi, ezáltal teljes mértékben megfelel annak a szerepnek, amiért létrehozták. 1585-ben August választófejedelem rendelt a fiának egy tornavértet. E páncél fényes vasból készült, karcolt és aranyozott szalagok díszítik. A lánc sabatonoknak szilárd lábujj csapjaik vannak. A zárt sisak egy taréj részből, egy hegyesedő visora-ból és két laminált nyaklemezből áll össze. Egy fél-chamfron és egy kovácsolt nyereg tartozik még ehhez a fegyverzethez. A díszítés több négyzetből és téglalapból áll változatos mintában, amit befeketített karcolt vonalakkal határoltak. Az augsburgi jelzés megjelenik a mell és a hátvértén. [4]

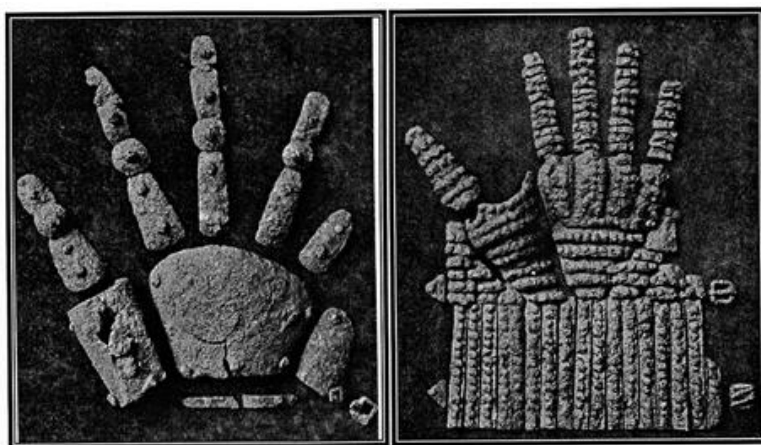
A XVI. század közepén az augsburgi páncélkovács iskola még mindig életerősen virágzott, de utána hanyatlani kezdett. Anton Peffenhauser idős korára belátta, hogy a páncélkovácsolás mestersége a feléledés reménye nélkül fog feledésbe merülni. A hanyatlás ellenére

Peffenhauser egyike volt azon keveseknek, aki tudta, hogyan tud fent maradni ebben a korban, és hogyan lehet megtartani a nemes művészet tradícióit egészen a század végéig. [3]

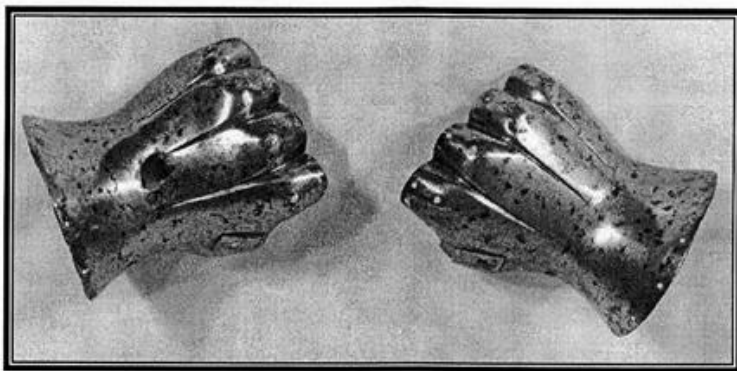
3. A páncélkesztyűk történeti áttekintés

Megállapítható az a tény, hogy külön páncélkesztyű műhelyek, kovácsok, nem működtek a középkorban, hanem a páncélkészítés alá tartozott. A páncélok készítésénél az egységességre törekedtek, így a páncélkesztyű is beletartozott. A páncélzatokat és védőfelszereléseket illetve a védő és támadó eszközöket együtt testvédelmi rendszereknek nevezik. [15]

Az első lovagok a kezükön semmilyen páncélt nem viseltek. Kezüket csupán a pajzsuk és a kardjuk keresztvása védte. 1180 körül kezdtek először egyujjas kesztyűt használni mely lényegében a páncéling ujjának meghosszabbítása volt. Ez mintegy 150 évig volt használatos. A XIII. század vége felé jelentek meg az első különálló, meglehetősen bő kesztyűk, melyeket valószínűleg bőrből készítettek. Ezután tűntek fel a halcsonttal vagy fémllemezrel megerősített kesztyűk, melyeknél a lemezeket kesztyűkre rögzítették, vagy a dupla anyag közé szegecselték. Fontos változást jelentett, hogy a kesztyűk formája is megváltozott, a sodronykesztyűt a század első harmadától kezdte fölváltani az egy acéllapból kovácsolt kesztyű, ami a csukló alsó részétől az ujjak tövéig takarták a kézfejet, és ehhez csatlakoztak az ujjakat elfedő apró fémllemezről készült sávok, melyek úgy épülnek fel, mint a rák páncélja, vagyis félig fedték egymást. Ezeket a fémlapokat és a kézfejjvédőt egy bőrkesztyűre varrták rá, tehát fel és levétele könnyű volt, és hatékony védelmet nyújtott. Ilyen nagyon finom apró darabokból felépülő kesztyűket találtak a wisby-i tömegsírokban is. [1]



9. ábra: A wisby-i tömegsírokban talált kesztyűk. (Forrás: On Gauntlets 1884)

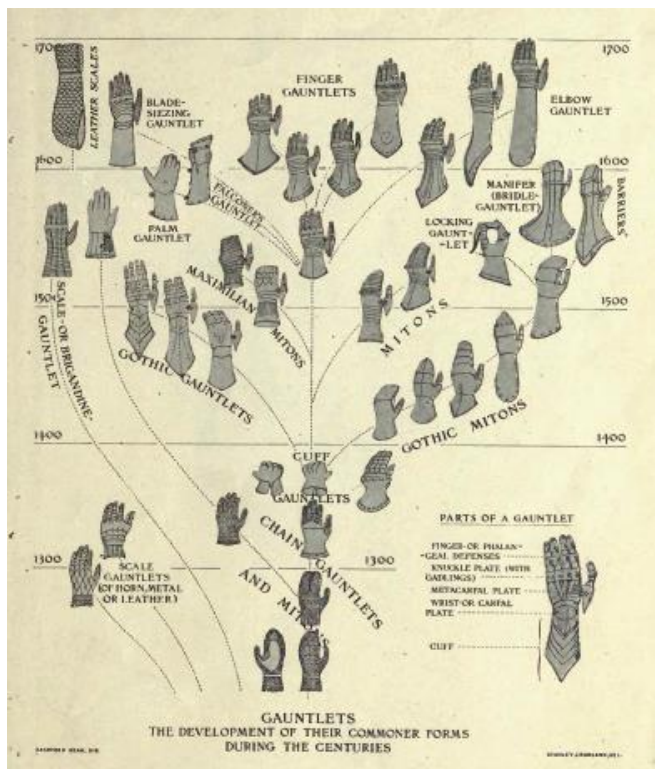


10. ábra: A felső képen VI. Károlynak (1368-1422) tulajdonított „homokóra” páncélkesztyűk láthatók. (Franciaország, Charters, Cathedral/Musée des Beau-Arts de Chartres) Az alsó képen a legszebbnek tartott fennmaradt „homokóra” kesztyű van. (Olaszország, Frieze, Museo Nazionale del Bragello) (Forrás: *On Gauntlets* 1884)

A kesztyűk fejlődésének egy nagyon fontos állomását jelentette a század első harmadának végén megjelenő úgynevezett „homokóra” alakú kesztyű, mely tölcészerűen kiszélesedett a csuklónál, és teljesen körülölelte azt, és így szabadon lehetett benne mozgatni a kézfejet. A kézfejet a büttyökig egy acéllap védte, és ehhez csatlakoztak az említett finoman megmunkált rákozott ujjak. Ezek a „homokóra” alakú kesztyűk egészen a század végéig használatban voltak, mert nagyon előnyös formájuk volt. [1]

Lehetővé tették a kézfej teljesen szabad mozgását, védték a csukló belső oldalán futó

létfontosságú ereket, és a kézfejen az ujjakat mozgó inakat, a tölcés alak elvezette a kézfejre mért vágásokat. A kézfej védelme nagyon fontos lehet különösen akkor, ha az ember egy jó vívóval kerül szembe, ugyanis valószínűleg, mint az ember legelől lévő testrészét, ezt fogja támadni, és egy egészen gyenge ütés is olyan fájdalmat tud okozni, hogy az ember elejtheti fegyverét. Nem csoda hát, hogy a Wisby-i csatában talált, aránylag durván kivitelezett páncélok mellett ilyen finoman megmunkált kesztyűket találtak, a kéz védelmét még az egyszerű polgárseregben is fontosnak találták. 1350 körül a legtöbb lovag már olyan kesztyűt hordott, melyre kívül fémlamezék voltak felerősítve. Különálló ujjai voltak, és minden ujjat apró acélpikkelyek védtek. 1430 táján az egyujjas páncélkesztyű vált általánossá, de XV. század vége felé egyes területeken ismét megjelent a többujjas kesztyű is. [1]



11. ábra: páncélkesztyű fejlődése (Forrás: New York Metropolitan museum of art book) [5]



12. ábra: Itáliai páncélkesztyű (Forrás: <http://forum.index.hu/Article/showArticle?go=43527691&t=9038753> Letöltve 2013 május 20.)

A leírtakból jól kivehető, hogy számos technológiával készültek páncélkesztyűk és így ebből adódóan a megjelenése is sokrétű volt. Elmondható hogy a páncélkesztyűk java fémlapokból készültek el, valamint ezek többsége maradt fent, de készültek bőrből, ami ha 2,5-3 mm vastagságú volt. Abban az időben nagyjából ugyan olyan hatékony lehetett, mint a 1,5 mm-es fémlapokból készült páncélkesztyűk. Továbbá láncszemek összefűzéséből is készültek kesztyűk. Az e-fajta kesztyűk elkészítésénél a láncszemeket ugyan úgy fűzték egymásba, ahogyan a láncingeknél is szokták (egy szem karikába négy láncszemet kell fűzni és ezeket a darabokat szintén egy-egy láncszemmel kell összefűzni) majd egy bőrből készült kesztyűre varrták fel. Lényegében a mozgékonyt a bőrkésztyű adta és a védelmet pedig az összefűzött láncszemek. [1]

Az itt látható olasz kesztyű azt mutatja be, milyen részekből állt össze egy több ujjas kesztyű 1450 körül. A fémlapokat egy bőrkésztyűre erősítették. A tenyér felületét szabadon hagyták, hogy viselője könnyen

tudja fogni a kardját. A bal kéz ujjait gyakran csak egy nagyobb lemez védte, mivel a legtöbb lovag jobb kézben fogta a kardját, a bal kéznek nem kellett olyan mozgékonyt lennie. Ez a kesztyű 26 fémlapokból áll. A lemezeket szegecsekkel bőr vagy vászonbéléshez rögzítették majd a bélést kézzel hozzávarrták a kesztyűhöz. Az ujjakat apró acélpikkelyek borítják. A kesztyű levétele nem volt egyszerű dolog Ezen úgy segítettek, hogy a tenyér részen egy nyílást hagytak a kéz kibújtatásához. A csuklónál megkötött bőrpánt megakadályozta, hogy a

sodronying ujjra rácsússzon a kézfejre. Az olasz kesztyűket inkább a funkcionalitás jellemezte, a megjelenés másodlagos szempont volt. Ellentétben a német mesterek a páncélok könnyed szépségét is figyelembe vették, így ennek okán mikor páncélkesztyűt csináltak használtak rezet vagy bronzot is általában a bütyöknél. Az ilyen kialakítások esztétikusabbá tette a kesztyűt, de sebezhetőbb is volt. 1430 után a német kesztyűk egyujjasa voltak, de a XV. század végén visszatértek az ötujjas kesztyűkhöz.

4. Saját páncélkesztyű tervezése és készítése

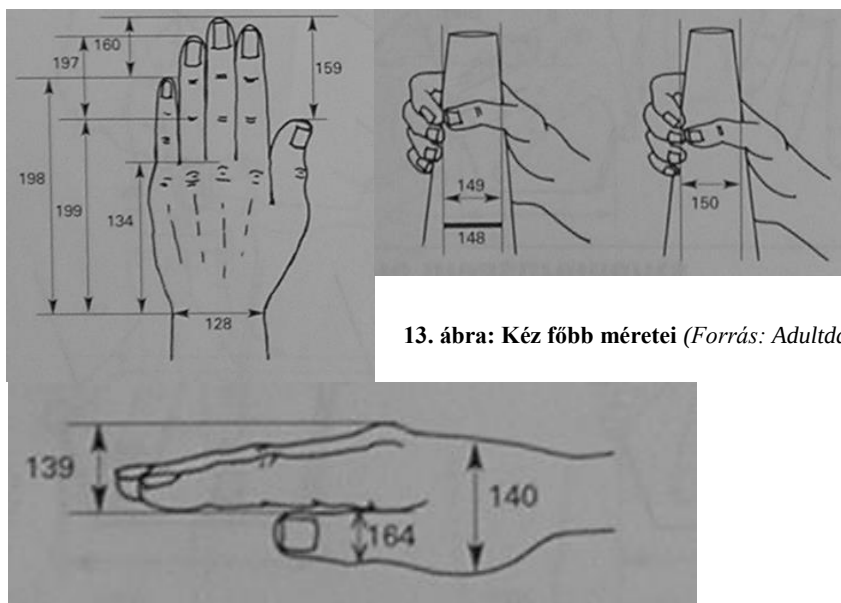
Egy XV. század eleji német stílusú egyujjas páncélkesztyűt terveztem és készítettem el. Tervezésnél a fő szempontom az volt, hogy egy egyedi kesztyűt készítsek el így a kesztyűn látható bordák és merevítések nem egy kesztyűről származnak, hanem számos kesztyű mintáját tartalmazza. A német gótikus, késő gótikus páncélkesztyűk elkészítése az egyik legnehezebb a páncélkesztyűk területén, hiszen számos bordát hajlítást tartalmaz, valamint sok alkatrészből tevődik össze, amit igen nehéz pontosan összeilleszteni. Egy darab kesztyű összesen 14 lemezből, 21 szegecsből, egy bőrkesztyűből, egy csatból és kevéske bőrből készült. A lemezek rögzítését a bőrkesztyűhöz én másképp oldottam, meg mint a középkorban. Varrása helyett børszegecset alkalmaztam.

4.1 Kéz ergonómiája

A képeken jól látható, hogy a tervezés során milyen adatokra kellett odafigyelnem elsősorban a kéz hosszára, a csukló átmérőjére és a fogás méretére. A táblázatban leírt adatok jó összehasonlítási alapot adtak a kesztyű tervezésénél.

1. táblázat: - Kéz főbb méretei

	Kéz hossz átlag mérete /mm	Csukló átmérő átlag mérete /mm	Fogás átlag mérete /mm
Egyesült Államok	190,3	60,3	48,6
Egyesült Királyság	189,8	60,1	48,4
Saját méret	197	58	51



13. ábra: Kéz főbb méretei (Forrás: Adultdata 1980)

4.2 Lemez- Sablon készítése és tervezése

A tervezés előtt kutató munkát végeztem, felmértem a kesztyűk variációit és ezek alapján terveztem meg a saját kesztyűmet. A kezem formájáról vázlatot készítettem, majd ezt AutoCad-ben véglegesítettem. Ezt egy kartonlapra másoltam át és vágtam ki sablonnak. Azért választottam a kartonlapot, mert olcsó könnyen beszerezhető és könnyen alakítható. Feltehetően régebben a sablont nyers marhabőrből, fából alakíthatták ki. A sablon elkészítése is nagy szakértelmet igényelt. A marhabőrt bevizezték majd egy alap sablonra húzták rá. A megszáradt marhabőr felvette a forma alakját és ezt végleges formára faragták valamint hajlították. A fa esetében sem volt könnyű a helyzet, hiszen megfelelő fát kellett kiválasztani, aminek ütésellenállónak kellett lennie, de jó faraghatónak is. Feltehetően ez diófa lehetett. A kartonpapír elemeket milton - kapoccsal rögzítettem, ami a szegecseket mintázta. Így az elkészült sablont könnyen a kezemre tudtam hajlítani így olyan hibákat láthattam, amit a tervezésnél még nem.

31. oldal mellékletében található a hozzá tartozó ábra!

5. Kovácsolás alapl műveletei

A kovácsolás a fémek képlékeny alakításának legősibb módszere. Kovácsoláskor a fémeket általában két szerszám alakító felületei között, ütésekkel vagy nyomással formálják. A kovácsolás fő célja egy adott nyersanyagból megfelelő alakú kovácsdarab kialakítása, másik célja a fém szövetszerkezetének finomítása. Kovácsoláskor a nagy szemcsék átalakulnak, kisebbek lesznek, s az így létrejött szemcsefinomítás eredményeként javul a kovácsdarab

minősége. A legtöbb kovácsdarab csak félkészgyártmány, ugyanis azokat még forgácsolással alakítják a végleges alakúvá. Alakíthatják melegen, hidegen vagy fél-meleg állapotban. A kovácsdarabok minősége az alakítás után hőkezeléssel tovább javítható. [7]

5.1 Meleg kovácsolási műveletek

Hasítás

Hasításnak nevezik azt a vágóval végzett munkát, amikor az anyagtestét részben leválasztják. Hasításkor leginkább a vágószerszám élének megfelelő hőmérsékleten tartására kell oda figyelni. Már a preromán pántoknál is alkalmazták ezt a módot. A hasítás más kovácsolási eljárással kombinálva a díszítőelemek készítésének egyik alapvető művelete. [7]

Színre hevítés

Amikor a fém felhevül, a színe folyamatosan változik: a tompa vöröstől az élénk vörösig, a narancsvöröstől a sárga vörösig, a sárgától végül a fehér izzásig. A fém fehérizzása a határvonal a kovácsforrasztáshoz vagy más néven tűzi hegesztéshez. [7]

Kovácsstíli forrasztás (tűzi hegesztés)

Két vagy több vasrész összeerősítésének módja, amely után az alkatrészek oldhatatlan kapcsolatban maradnak. [7]

5.2 Hideg kovácsolási műveletek

Fémek vésése

A vésés egyélű szerszámmal, egyenes vonalú, váltakozó irányú főmozgással és szakaszos mellékmozgással (előtolással) végzett forgácsolás. A vésés a munkadarab belső üregeiben levő hornyok és egyéb alakzatok megmunkálására való, sok tekintetben a gyaluláshoz hasonló. A véséshez alkalmazott szerszámok szabályos él geometriájú, egyélű forgácsoló kések, legtöbbször gyorsacél, ritkábban keményfém lapkával. Már a középkorban is alkalmaztak ilyen megmunkálást a páncélok díszítésénél. [7]

Gravírozás

Az anyag felületének bevágása keményebb tárgyal, általában sima felületre, vágási barázdák elkészítésével történik. Az eredmény lehet egy díszített tárgy ezüst, arany, üveg, drágakő, réz- vagy más fém, fa felületekre gravírozva. [10]

Csiszolás

A felület finomítását csiszolási eljárással érhetjük el. A csiszolás történhet kézzel vagy géppel. Általában a csiszoló papírt szilícium karbid szemcse borítja és ennek a nagysága befolyásolja a fém felületének finomságát. [12]

Polírozás

A polírozás egy olyan technológiai eljárás, amely során a munkadarab felületét finomabbá tehetjük csiszolóanyag és polírozó korong segítségével. Gyakorlatilag, a polírozás során a polírozó korong felületére felvitt csiszoló anyag (a polírozó paszta) végzi a felület fényezését. [11]

5.3 Hideg és meleg kovácsolási műveletek

Csavarás

A csavarás a díszítésnek egy fajtája. A négyzet vagy laposvasat saját hossz tengelye körül megcsavarják, és ezáltal az élek a csavart fordulat számától függően kisebb nagyobb emelkedésű csavarvonalat alkotnak. A csavarás hosszát és sűrűségét nemcsak az elfordítások száma határozza meg, hanem a hőmérséklete is. Nagy hőmérsékleten sűrűbb csavarás hozható létre. A csavart vas mozgalmas felületet mutat ezért már a középkortól gyakran alkalmazták. [7]

Nyújtás

A kovácsolás egyszerű művelete a nyújtás. A világos vörösen izzó kovácsvas kalapálással a függélyes ütés irányban összelapul, vízszintes irányban kiterjed. [7]

Zömítés (duzzasztás)

Ez az eljárás lényegében a nyújtás ellentette, célja az anyag vastagítása, amely egyben meg is rövidül. A hevítés helyét nagyon pontosan kell meghatározni, mert egyébként a nem kívánt irányba torzulhat az anyag. [7]

Szegecselés

Ezzel a módszerrel két fémdarabot illesztenek össze oly módon, hogy a vasszegecs végeit mind a két oldalon laposra kalapálják. A szegecsfejeket díszítésre is felhasználták. A szegecs felhevítésével gyorsíthatjuk a szegecselés folyamatát. (pl: Titanic hajó) [7]

Lyukasztás

Ez az eljárás a fűrást helyettesíti. Gyorsan kell kivitelezni, mielőtt az anyag lehűl. Az anyagtorzulás elkerülése végett fontos, hogy a lyukasztószerszám hegye viszonylag hideg legyen. A lyukasztás előnye, hogy bármilyen keresztmetszetű lyukat létrehozhatunk. Vékony vastagságú lemezeket hidegen egy erőkaros lyukasztóval szokták kilyukasztani. [7]

6. Korabeli kovácműhely elrendezése, és annak működése

Egy-egy műhely eszközének száma a több százat is elérte. Az egyes különleges darabokat saját műhelyeikben házilag állították elő. A szerszámok fontossági sorrendje megállapíthatatlan. Nem lehet rangsorolni a kalapácsokat, az üllőt, tűzhelyt, hiszen az alapvető szerszámok mindegyike fontos. A tüzelés történhet koksszal, kőszénnel vagy faszénnel. [7]

6.1 Elrendezése

A tűzhely

A legkorábbi időtől kezdve nagy kétkamrás fűjtatót használtak. Ennek sajátossága, hogy a fűjtató folyamatos huzatot biztosított. A tűzhely három részből áll: az asztal, a tűzkosár, és a levegő befújásához szükséges fűjtató vagy ventilátor. [7]

Az üllő

A hagyományos fajta üllő két darabból áll: öntött acéltestből és a hozzáhegesztett nagy karbontartalmú acél ülőfelületből. A modern üllőket nagy karbontartalmú acélból egyben öntik ki, és csak az ütő felületet edzik meg. Az üllő megfelelő tömege 50...80 kg. [7]

Érdekesség:

Az üllőt kalapács ütéssel lehet tesztelni. Ha jól cseng és a kalapács visszapattan, ugrál akkor az üllő megfelelő. Az üllőn található négyszögletes szerszámlukát számos mindenre lehet használni pl. árkoló-vállazó üllőbetétekhez, a hajlító villákhoz, illetve egyéb hajlító és alakító szerszámokhoz is. [7]

A kalapács

A tűzi kovácsoláshoz háromféle típusú kalapácsot használnak. A leggyakoribb fajtája a kézikalapács. Aztán a ráverő kalapács és a legritkább a domborító kalapács, amelyet gépészkalapácsnak is hívnak. Általában három méretű kézikalapácsot használnak 3,5 1,5 kg-osat és egy kicsi 350g-osat. [7]

Az üllőbetétek

Az üllővágó az üllőbe csatlakoztatható vágó szerszám, amely rengeteg egyéb kovácsszerszámmal hozható kapcsolatba. A másik üllőbetéttípus az árkoló-és vállazó betét. Az előbbi keskenyebb, utóbbi szélesebb. Az üllővágó tompított formája, amely többek között hegyezésre, eresztékváll kialakítására alkalmas. [7]

A műhely felszerelésének elengedhetetlen kelléke az úgynevezett lábas satu. Egy masszív fűrógépre és egy úgynevezett lakatos lemezvágó ollóra is szükség van.

6.2 Működése

Az inasok a lakatos céh keretein belül annak előírásai alapján kapták képzésüket. A céhszabályok 3-4 évi inaskodást írtak elő, majd a legénnyé válást követően 3 évi kötelező vándorúton kellett szakmai ismereteket gyarapítani, a külhoni szokásokat, technikákat, a munkafogásokat és formákat megismerni. Ennek teljesítésével és nagykorúságának betöltésével kérhette a mesterjelölté érett legény a remekfeladat kitűzését. A remekfeladat két részből állt: rajzi, és tárgyiból, ez utóbbit minden segítség nélkül az arra kijelölt mesternél megszabott határidőre kellett elkészítenie az úgynevezett látómesterek ellenőrzése mellett. [6]

6.3 Általában alkalmazott kovácsolási módszerek, műveletek eszközök

Darabolás eszközei:

Szúrófűrész, Lemezvágó olló

Kovácsolás eszközei:

Különböző kalapács típusok, idomok, satu, üllőbetétek, tűzhely, üllő

Felületi nemesítés eszközei

Különböző finomságú csiszolópapírok, polírkorongok, drótkorongok

Fúrás eszközei:

Különböző átmérőjű fém fúrószárak

7. Módszerek-technológia

7.1 Lemezanyagok és megmunkálhatóságuk

Jelölése: DC01 AM – Hidegen hengerelt ötvöztelen (lágyacél) széles acél

Felhasználási területek:

Sajtolás, kis és közép mértékű mélyhúzás. Hidegalakítási műveletek kiváló anyaga. Jól hegeszthető és bevonatható anyag.

Hidegen hengerelt lágyacél finomlemezek

(MSZ EN 10130, MSZ EN 10142)

A hidegen hengerelt lágyacél finomlemezek hidegalakításra szánt (mélyhúzás, nyújtva-húzás, hajlítás) termékek. Felületkezelésre, zománcozásra, festésre, galvanizálásra, műanyag bevonatolásra egyaránt alkalmasak. A tűzi horganyzott finomlemezekre és szallagokra vonatkozó előírásokat az MSZ EN 10142 tartalmazza. A hidegen hengerelt finomlemezek elsődleges felhasználója a jármű, a lemez, fémárú, valamint az elektrotechnikai cikkek gyártó ipar. A finom lemezekkel szemben állított legfontosabb követelmény a jó alakíthatóság. A lemezanyagok alakíthatóságát, a szakítóvizsgálattal meghatározható képlékenységi anizotrópiával (r) valamint keményedési kitévővel (n) jellemzik. Az anizotrópia a szakító próbatest szélessége, illetve vastagsága irányában mért valódi alakváltozás hányadosa.

$$r = \frac{\varphi_b}{\varphi_s}$$

A keményedési kitévő az alacsony karbontartalmú lemezanyagok folyásgörbéjének leírására használt Nádai-féle közelítő formula

$$k_f = C\varphi^n$$

kitevője. A felhasználók többsége az Erichsen-féle technológiai vizsgálattal meghatározott IE mélyítési értéket nem találja kielégítően jellemzőnek. [9]

2. táblázat: - Mechanikai tulajdonságok és vegyi összetétel előírása az EN 10130:2006 szerint (Forrás: http://www.dunaferr.hu/hidegen_heng.pdf)

Minőség EN 0130:2006	R _e max N/mm ²	R _m N/mm ²	A ₈₀ min. %	r ₉₀ min.	n ₉₀ min.	Vegyi összetétel max. %			
						C	P	S	Mn
DC 01	280	270- 410	28	-	-	0,12	0,045	0,045	0,60

A sablon segítségével felrajzoltam a lemezre a kivágandó elemeket. Majd egyes pontokon előfűrtam, hogy majd a vágás során könnyebb dolgom legyen. A fűrés során műszerolajt használtam ezzel is csökkentve a súrlódás okozta hőt valamint a szerszám deformációt. A vágást követően köszörűgépen alakítottam ki az íveket majd végül a sorjás éleket le reszeltem.

7.2 Előkovácsolás

Alkartól lefelé haladva haladtam, elemenként. A jobb és a bal kezes kesztyűket párhuzamosan alakítottam ki. Először is az alkar elemnél perem visszahajlításával kezdtem, amit üllő szegélyén végeztem el egy 1,5 kg kalapáccsal. Ezután alkaromra meghajlítottam, ami az úgynevezett homokóra felső része majd a bordákat berajzoltam. Bordák domborítását egy erre a célra átalakított kőműves vésővel végeztem. A lemezdarabot a vonal mentén lassú mozgatással és pontos kalapácsolással alakítottam ki. Az ebbe tolódó elemet ugyan úgy alakítottam ki, mint az alkar elemet. Ugyan úgy meghajlítottam és rajz mentén kalapáltam ki a bordákat. Az ebbe tolódó elem egy átmentett képező elem. Ugyanis eddig a lemez felületében pozitív domborítás volt és ez az elem teszi lehetővé, hogy a következő elem negatív lehessen. Ennek az elemnek a feléig megy a domborítás majd a másikfelében egy homorú tojásforma veszi kezdetét. Ezt a homorítást a legkisebb kalapáccsal végeztem, ami 350 g-os, de még ez is nagy volt a művelet kialakításához, valamint az üllő az üllőbetétlyuk segítségével. Az erre helyezkedő lemez szintén átmentett képező a tojásforma folytatása és a kézfejre hajlított lemez között. Eddig a kesztyűt pozitív és negatív domborítások fedték, de a kézfej résztől kezdve hajlított lemezek is lesznek. A lemez hajlítását üllőn kalapásással és satuba fogással végeztem. Kézfejet borító lemez darab a büttyöt védi. Ezt volt a legnehezebben kikovácsolni, hiszen

hidegen történő alakítása mindkét irányba, ami anyagnyújtással is jár, nagyon veszélyes, mert az acél egyre ridegebbé válik, és végül eltörik. De szerencsére ez nem következett be. A sablon készítésénél még nem volt számomra egyértelmű, hogy egy ujjas kesztyűt csináljak vagy ötujjas kesztyűt. És itt a bűtyök kialakítása után döntöttem el, hogy egy ujjasat készítek. Ennek oka, hogy a kéz védelme így biztosabb és szerettem volna tovább vinni a hajlított lemez mintáját. Így végül a lemezre felrajzoltam az ujj lemezdarabjait majd ki vágtam és végül lesorjaztam. Ezeket a lemezdarabokat a bűtyök folytatásaként meghajlítottam az előbbiekben leírt technikákkal. Ezt követően a zsanért és a hüvelykujjat borító lemezeket rajzoltam fel a lemezekre és vágtam ki majd sorjaztam le. Ahhoz hogy a zsanért elkészítsem előtte azt összekötendő íves hüvelykvédő lemezt kellett kikalapálni. Ezt a kalapálást az üllő szarván végeztem ott tudtam ilyen ívet adni. Így már minden méret adott volt, hogy a zsanérokat is elkészítsem. Először csapos darabokat alakítottam ki, ami nem igényelt túlzott erőfeszítést csak ki kellett vágni és a sarkait be kellett reszelni. A réses darabjait ki kellett fűzni ügyelve arra, hogy a fűrószár fel ne melegedjen így műszerolajt használtam annak hűtésére és kenésére. A kifűrt részt meg kireszeltem. A közé csúsztatott szegecsot meg elkalapáltam. Így összetudtam illeszteni a két lemezdarabot. Majd a hüvelykujj folytatását is kialakítottam.

32-33. oldal mellékletében található a hozzá tartozó ábra!

7.3 Finom-kovácsolás

Az alkatrészek forgópontjait kifűrtam kezdve az alkarrésztől haladva egészen az ujjakig. A fűrés során a külső lemezt fűrtam meg először majd azt rajzoltam át a hozzá csatlakozó belső lemezre. A belső lemezt egy helyen többször megfűrtam valamint megreszeltem, így a lemezek egymáson csuszása jobb lett. Így szárazon csavarok segítségével összetudtam állítani és az egyes hibáit ki tudtam küszöbölni. Az ujjakat borító lemezek hosszát végérvényesen megvágtam és a végüket visszahajlítottam, így ezzel adva egy lágy peremet. Továbbiakban a durván kikalapált részeket a 350 g-os kis kalapáccsal tovább finomítottam.

7.4 Felület nemesítés

A véglegesen formát öltött lemezeket drótkorong segítségével kívül belül lecsiszoltam. A csiszolás után egy olajos ronggyal kentem át, ezzel is elkerülve a rozsdásodást.

7.5 Szegecskötés kialakítása

A szegecs tulajdonképpen egy hengeres csap, amelynek egyik végén előre elkészített fej van. Ez a gyámfej. A másik végén a fejet kötés közben alakítjuk ki. Ez a záró fej. A záró fej kialakítását a szegecsszár zömítésével érjük el. Ha a szegecsszár hosszát nagyobbra hagyjuk, mint a fej kialakításhoz szükséges hossz akkor a kialakítás során a szár elhajolhat, hibás lesz a kötés. Ennek ismeretében a záró fej kialakításhoz szükséges szegecsszár hossz a fej alakjától függően: [12]

- Fél gömbölyű fejhez: $Z=1,5d$
- Sülyesztett fejhez: $Z=0,5d$
- Lencse fejhez: $Z=0,7d$

A szegecsket a gyakorlatban nyírásra méretezik. A méretezésnél figyelembe kell venni azt is, hogy a kötést létrehozó szegecsnek hány nyírt keresztmetszetük van. Az egynyírású szegecskötést másképpen átlapolt, a kétnyírásút pedig hevederes szegecskötésnek nevezzük. Az alkatrész elemeket részben ezen leírt tudás alapján szegecseltem össze annyi változtatással, hogy a záró fejre nagyobb hosszúságot hagytam, merthogy a lemezeknek mozogniuk kell. A szegecselés során én egy félgömbfejű acélszegecsset használtam, melynek választásánál figyelembe vettem az anyag elektrokémiai korróziót, így többnyire azonos az összeszegecselendő anyagéval. [12]

8. Bőr elemek elkészítése

8.1 Bőr hasznosításának története

Az első cserzési módszerek feltalálásával már nemcsak a rothadást sikerült meggátolni a bőrben, hanem annak hasznos tulajdonságait is megerősítették.

A füst-, zsír-cserzés mellett a különböző növényi anyagok (cserszömörce, tölgyfagubacs, nyírkéreg stb.) cserző tulajdonságait is felhasználták a jobb minőségű bőr előállítására.

A keleti eredetű, de Európában "magyar bőr" néven ismertté vált timsós cserzés segítségével egyrészt igen lerövidült a cserzés időtartama, másrészt kiváló minőségű szíjazat- bőrt tudtak előállítani. [14]

A bőrfeldolgozó szakmákat két nagy csoportba lehet sorolni, az általuk felhasznált alapanyag szerint: szőrös illetve szőrtelen bőr feldolgozásával foglalkozókra. Szőrös bőröket a szűcsök használnak, akik ezek kidolgozásával is foglalkoznak: ezekből a prémekből különböző felsőruházati termékeket állítanak elő. A szőrtelen bőrök feldolgozásával foglalkozó bőrös szakmák többek között: szíjgyártó, nyerges, bőrműves, bőrdíszműves, csizmadia, lábbeli-készítő, kesztyűkészítő, könyvkötő. A szakmák közül talán a szíjgyártók váltak ki legelőször, mint önálló céhes kézművesek. A szíjgyártók kezdetben a szíjazat- bőrök előállításával is foglalkoztak. A lószerszám-készítés mellett bizonyos kárpitozási munkákat is végeznek, a hintókészítők mellett. Ezen kívül férfióveket, tarisznnyákat, kulacsokat és más, bőrből készült használati tárgyakat is készítenek. A bőrdíszműves szakma a XIX. században jelenik meg, a céhes ipar felbomlása után. [13]

8.2 Bőr megmunkálása

A bőr megmunkálása a nyersbőr kikészítésével, cserzésével kezdődik. A bőr ezután festhető vagy más felületkezelési eljárás alá vethető. Az elkészítendő tárgy szabásmintájának megfelelően

- vágható
- faragható
- lyukazható
- domborítható
- égethető
- varható
- poncolható

Az össze szegecselt lemezeket a bőrkesztyűhöz marhabőrből készült szíjjal illesztettem össze. A marhabőr szövettani felépítésére jellemző, hogy fél hám rétege igen vékony, valamint az hogy az irharéteget alkotó szemölcs és recésréteg vastagsága között is nagy az eltérés az utóbbi javára. A vastag recésréteg rostjainak nagy hajlásszöge, sűrű összefonódottsága feszesé teszi a marhabőrt. A bőrök zsírtartalma kicsi. Ezért az összes bőrfajták közül a marhabőr a legszilárdabb legértékesebb. A szíjak méretre vágása után a megrajzolt pontokon bőrlyukasztóval kilyukasztottam és a csatok felhelyezése után bőrszegeccsel rögzítettem. A szíjakon megfelelő elosztásban lyukakat helyeztem. A szíjakat a lemezekhez fémszegeccsekkel és alátétrel rögzítettem. A kesztyűhöz való rögzítését bőrszegeccsel oldottam meg. [13]

9. Összefoglalás

A kesztyű elkészítése során megvizsgáltam a korabeli fémalakítási technológiákat és igyekeztem átültetni a gyakorlatba őket. Néhány technikát a műhely felszereltsége miatt nem lehetett alkalmazni megfelelően ezért ezek helyett modern eszközökkel történt a fém megmunkálása. Elmondható, hogy egy viszonylag kényelmes, jól használható páncélkesztyű sikerült elkészítenem. Célom, hogy továbbfejlesszem, mind ergonómiai mind gyártás technológia szempontból a kesztyűt. A gyártás során számos olyan új technológia került előtérbe, amik segítségével jelentős minőségi javulást érhetünk el a konstrukción.

10. Köszönetnyilvánítás

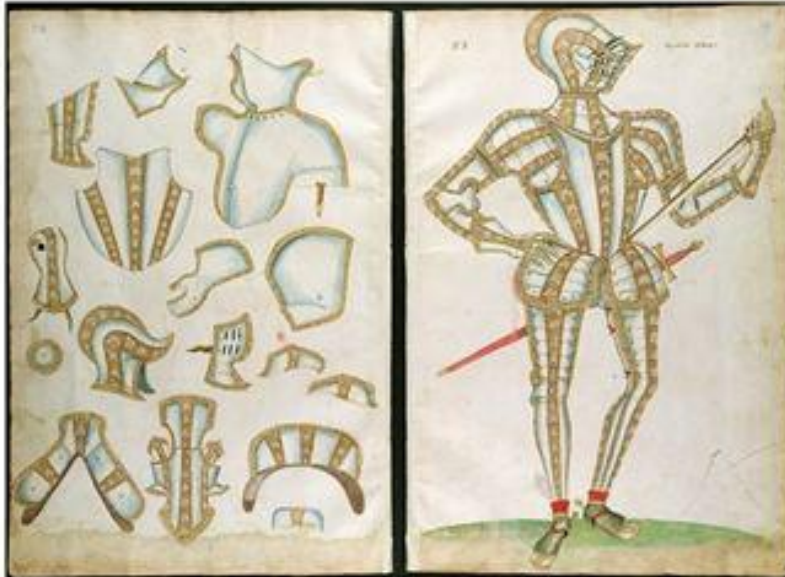
Ezúton szeretném megragadni az alkalmat arra, hogy köszönetet mondjak mindenkinek, aki a TDK-dolgozatom elkészítéséhez nagyban hozzájárult, különösen a Gépészeti és Mechatronikai Intézet munkatársainak.

Külön köszönet és elismerés jár konzulensemnek, Csitári Csaba III. éves Phd. hallgatónak a sok szakmai segítségért és tanácsért, hiszen nélküle nem jött volna létre a fenti dolgozat.

11. Melléklet

- 2.2.6

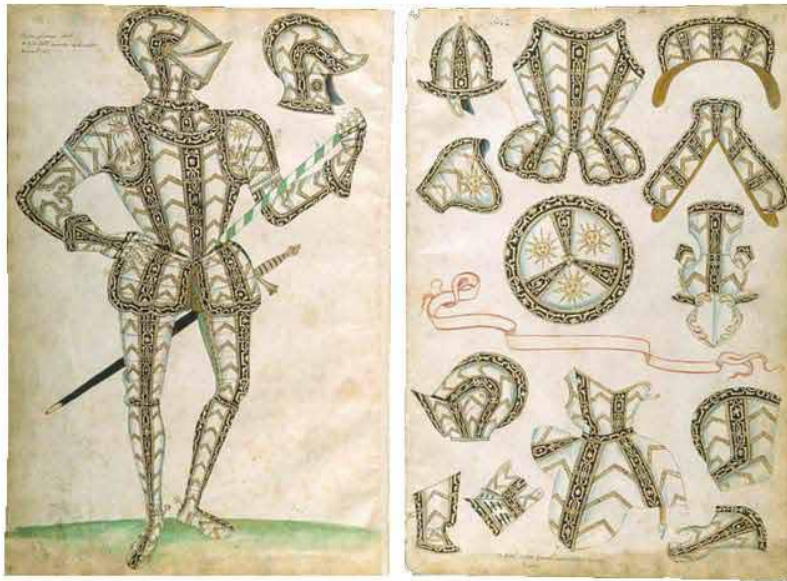
Az Almain Armourers albumban szereplő rajzokat Jacobnak tulajdonítják:



Thomas Scrope vértje



Robert Dudley Lencester Earl-jének vértézete

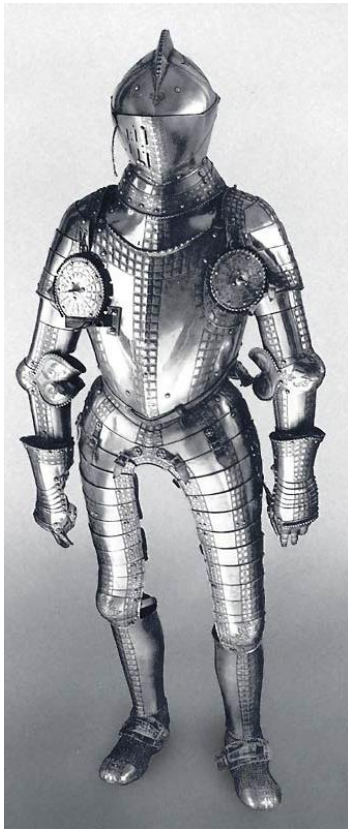


Sir Henry Lee vértézete

- 2.2.7



Fémlemez karcolat részlet, amelyen Anton Peffenhauser szerepel 14 gyermekével és két feleségével



II. Rudolf vértje



Tornavért 1585-ből

- 4.2



Páncélkesztyű sablonja

- 7.2





Páncélkesztyű készítéseinek folyamatai

12. Felhasznált irodalom

- [1] Breiding, Dirk H. „Famous Makers and European Centers of Arms and Armor Production”
- [2] Charles, ‘Ffoulkes’: The armourer and his craft from the 11th to the 16th century
- [3] http://www.myarmoury.com/feature_arm_paffenhauser.html Letöltve: 2013 május 20.
- [4] <http://korokcsodai.blogspot.hu/2012/12/lorenz-helmschmied.html> Letöltve: 2013 május 20.
- [5] New York Metropiltan museum of art book, Univ of California. pp. 11
- [6] Pereházy K. (1984): Az európai kovácsoltvas-művesség története, Képzőművészeti Zsebkönyvtár. pp. 11-19.
- [7] Joe D. (2010): A kovácsolás alapjai, Cser kiadó. pp. 6-16, 20-23.
- [8] http://hu.wikipedia.org/wiki/I._Lajos_magyar_kir%C3%A1ly Letöltve: 2013 május 22.
- [9] Kirchfeld Mária – Műszaki Anyagok – 2007 – Budapest, 32. oldal
- [10] <http://www.gravirozas.com/gravirozastortenete.php> Letöltve: 2013 május 30.
- [11] <http://www.chromedesign.hu/polirozas> Letöltve: 2013 május 30.
- [12] http://109.74.55.19/tananyag/tananyagok/gaz,%20ep.gepeszet,%20gepe/5_0220_tartalom_010_munkaanyag_100531.pdf Letöltve: 2013 május 30.
- [13] http://www.kepzesevolucioja.hu/dmdocuments/4ap/10_1088_006_101215.pdf Letöltve: 2013 május 31.
- [14] <http://www.magyarvagyok.com/kultura/hungarikum/osmagyar-nepmuveszet/bormivesseg/3292-Bormivesseg.html> Letöltve: 2013 május 31.
- [15] Waldmann Szabolcs A Német érett gótikus páncél; 1. oldal