

318.24

OSZK

.....  
fémlemezelés  
galvanóplasztika  
és fémfényesítés

írta:

Gunesch János

1912.

VÖSZK

Österreichische Volkskunde

Freiburger  
— III. v.  
— 1914-15

# Villamos fémlemezelés, galvanoplasztika és fémfényesítés.

Nikkelezés, vörösrezezés, sárgarezezés,  
ezüstözés, aranyozás, horganyozás,  
ónozás és oxidálása a fémeknek.

Tekintettel a nyomdai szakmában elő-  
forduló galvanoplasztikára.

**IRTA: GUNESCH JÁNOS**

..... galvanoplasztikus. ....



..... Második kiadás. ....

Budapest, 1912.

.....

Szerző sajátja.





318249

Országos Széchényi Könyvtár  
Leltári szám:

B 3024 / 1860.





## Előszó.

Midőn könyvem második kiadását ezen-  
nel az érdekelt szakemberek rendelkezésére  
bocsátom, köszönetet mondok mindazoknak,  
kik jóindulatuktól vezetve, művemet felka-  
rolták, úgy, hogy ennek második kiadása  
aránylag rövid idő lefolyása után vált szük-  
ségessé.

Köszönettel tartozom továbbá mindazon  
jóakaróimnak, a kik írásbeli elismerésükkel  
kitüntettek, mert ebből az elismerésből és  
abból a körülményből, hogy könyvem oly  
szépen bevált, merittem azt az anyagi és  
erkölcsi erőt, hogy második kiadásban jelen-  
tessem meg művemet.

Könyvem elsőrendű szakszerűségét bizo-  
nyítja az érdekeltek többszöri sürgetése az  
annak idején kilátásba vett utánnyomás tár-  
gyában és a benne foglalt megbízható és  
gyakorlati vények bősége, — mind oly  
tények, melyek arra a reményre jogosítanak,  
hogy a második kiadás ugyanoly fogadtatás-  
ban részesülend, és a szakemberek épp oly  
sikeresen fogják használhatni, mint az első  
kiadást.

Budapesten, 1912 január hó.

A szerző.

# OSZK

Országos Széchényi Könyvtár

## I. RÉSZ

# A FÉMEK TISZTÍTÁSA.

A fémek tisztasága fontos része a villamos fémlemezelésnek. A fémek tisztaságától függ a munka szép eredménye.

Több eljárás leírását fogom itt adni, melyik fémet mily módon lehet a leggyorsabban és legegyszerűbb módon tisztítani és zsirtalanítani. A kevésbé zsirtalanított tárgyak eredményezik azt, hogy az átvonás után a reávonat fém lepattog, lepereg vagy a legjobb esetben foltos lesz, de az is egy kis dörzsölés után lekopik és leválik.

### Zsirtalanítás forró marólúggal.

Oly tárgyaknak, melyek fényesre vannak csiszolva, úgymint: vas, aczél, vörösréz, sárgaréz, nikkel és ujezüst, a következő oldat szolgál:

12 liter víz  
1 kiló lúgkő.



Horgany, ón, ólom, britania és lágyan forrasztott tárgyaknak:

20 liter víz  
800 gramm lúgkő.

Ezen utóbbi fémek a lúgtól meg lesznek támadva, azért ezen tárgyakat csak igen rövid ideig szabad kitenni a lúg maró erejének.

Az eljárás a következő. A fenti oldatot egy vasedénybe öntjük, tűzre állítjuk, egész forróra hevítjük és a vörösréz sodronyra fűzött tárgyakat többször egymásután belemártjuk; utána tiszta vízben leöblítjük, oldott bécsi mészszel megkeféljük és újból leöblítjük tiszta vízben, esetleg tiszta kefével a vízben lekeféljük, hogy a bécsi mész teljesen el legyen a tárgyról távolítva, csak az ily tisztán elkészített tárgyat függeszthetjük átvonás végett a fürdőbe. A legjobb felismerhető jele, hogy a tárgy alaposan van zsirtalanítva, ha belemártjuk tiszta vízbe és megint kiemeljük, ha a víz egyöntetűen lefolyik róla, — nem képez rajta gyöngyöket, — úgy biztos, hogy jól van zsirtalanítva.

A bécsi meszet úgy kell feloldani, mint a közönséges meszet. Valami faedénybe teszszük és kevés vizet öntünk rá, ha ily módon megoldottuk, akkor annyi vizet kell még hozzáönteni, hogy egy vastag pépet érjünk el, az így elkészített bécsi meszet használatba lehet venni.

Van sok gyár, melyekben bécsi mész helyett közönséges meszet használnak, melynek zsirtalanító hatása szintén megfelel, de finomabb munkára alkalmatlan, mert szem-

csék maradnak vissza és a fényesre csiszolt tárgyakat összekarczolják, durva vasmunkához azonban egész jól lehet használni, de a vele való munkánál ügyelni kell, mert a kezét gyorsan felmarja. Megemlítem még ezen a helyen, hogy a munka olcsóbbá tétele végett vannak egyes gyárak, kik mellőzik a bécsi mészszel való zsirtalanítást és a tárgyakat a forró marólúgból kivéve, vízben leöblítik és a kádba függesztik átvonás végett. Ezt az eljárást különösen ólom árúknál és szifon fejeknél használják, de egy nagy hátránya, hogy az ily felületesen zsirtalanított tárgyakon az átvonás nem tart jól és rövid idő alatt lehámlik.

### **Zsirtalanítás benzin és petroleummal.**

A fémek csiszolása mindig zsiros állapotban szokott történni, azért ha egy tárgyat megcsiszoltunk, azt mindig ki kell mosni benzin vagy petroleumban. A benzin határozottan jobban zsirtalanít, de olcsóbb munkáknál a petroleumot is egész jól lehet használni.

Ha a tárgy tisztára meg van mosva benzinnel, ki kell szárítani fűrészpórral és mint már említettem, utána bécsi mészszel megmosni és csak azután befüggeszteni a fürdőbe. Ugyanez áll a petroleumra nézve is. A benzinnel és bécsi mészszel jól megtisztított tárgyaknál sohasem fordul elő az eset, hogy az átvont réteg lepattog. A már bécsi mészszel megtisztított tárgyakat nem szabad nedves állapotban a levegő be-

hatásának sokáig kitenni, vagy hosszabb ideig vízben fekve hagyni, mert a tárgyakon oxid képződhetik és a veredék esetleg foltoosan sikerül. Legjobb a megmosás után azonnal a fürdőbe függesztetni. Ha ilyen oxidfoltok mégis előfordulnak, pl. aczél- és vastárgyaknál, akkor egy pillanatra be kell függesztetni 10<sup>0</sup>/o-os kénsav oldatba. Sárgaréz, vörösréz, bronz és újezüst tárgyakat pedig 20<sup>0</sup>/o-os cziankalium oldatba kell mártani. Ólom, ón, horgany, britania és általában lágy fémeket pedig iszapolt krétával és vízzel kefélni.

### Sárgaégetés.

Vannak fémtárgyak, melyek nem lesznek fényesre csiszolva, csak más fémmel átvonva; az ily tárgyakat sárgára égetjük, jól leöblítjük több vízben egymásután és befüggesztjük a kívánt fürdőbe. Oly fémontéseket, melyeket az öntés után képződött salaktól akarunk megtisztani, szintén sárgára égetünk.

A sárgaégetésre alkalmasak a sárgaréz, vörösréz, bronz, újezüst, tombak, pakfong és általában ezek keveréke. Öntések vagy nagyon tisztátalan tárgyak sárgára égetésére legalkalmasabb, ha kétféle oldatot használunk, úgymint előégetőt és fényesre égetőt.

#### *Előégető*

2 klgr. salétromsav  
10 gramm konyhasó  
10 gramm korom.



### *Fényégető.*

1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> klgr. salétromsav

2 klgr. kénsav

10 gramm konyhasó.

Az előégetőbe bemártjuk a tárgyakat (ha kicsinyek, úgy lehet többet az erre a célra szolgáló égetőkosárba tenni, nagyobb tárgyakat pedig rézsodronyra fűzni) és néhány pillanatig az oldatban rázogattjuk, utána gyorsan több vízben leöblítgetjük. Ha nem elég tiszta, úgy még egyszer, esetleg kétszer járunk így el, azután pedig a fényégetőbe mártjuk a tárgyakat és ugyan úgy, mint az előégetőnél, mentől több vízben leöblítjük, hogy a savas oldattól a tárgyakat megszabadítsuk.

Megemlítem még, hogy az égető készítésénél előbb mindig a salétromsavat kell az edénybe önteni és csak azután a kénsavat, — sohasem megfordítva.

Festett vagy lakkozott tárgyakat égetés előtt a festéktől vagy lakktól forró maróluggal kell megszabadítani és csak úgy lehet égetni. Óvakodni kell, hogy az égetőbe vas vagy acél ne kerüljön, mert esetleg az egész oldat hasznavehetetlené válik.

Az égetőben sokáig nem szabad tartani a tárgyakat, különben megmaródik és reczés lesz. A sárgaégetésre alkalmas edények az úgynevezett vaskő-edények, de lehet üveg vagy porcellán-edényt is használni. Zárt helyiségben a sárgaégetés nem egészséges, mert mérges gőzök fejlődnek; legjobb vagy

a szabadban, vagy az e célra szellőztetővel ellátott helyiségben égetni.

### **Az aczél, vas és öntöttvasnak tisztítása.**

Hogy az aczélt, vasat és öntöttvasat különböző fémekkel átvonhassuk, szükséges, hogy azt megtisztítsuk minden salaktól, különösen a rozsdától és így alkalmassá tenni az átvonásra. Vörösréz, sárgaréz, bronz, stb. fémek tisztítása sokkal egyszerűbb, de a vas és aczél nemű fémek sokkal több gondos-ságot igényelnek.

Először is szükséges, hogy az olajtól és zsírtól megtisztítsuk benzinnel vagy petroleum-mal, utána bécsi mészszelet vagy habkő és vízzel megkefélni. Az így elkészített tárgyat, ha az vas vagy aczélból van, befüggesztjük néhány perczre a következő oldatba:

25 liter víz

1 klgr. kénsav,

az oldatból kivesszük, finomra törött habkővel lekeféljük és átvonás végett a kívánt fürdőbe befüggesztjük.

Ha vasöntést, tüzesen hengerelt vagy kovácsoltvasat akarunk megtisztítani a salaktól, úgy hosszabb ideig kell az oldatban hagyni a tárgyakat, többször megnézni és mindaddig benne hagyni, míg a rozsdá vagy a vas-zuzmótól (Zunder) teljesen megtisztult. Kovácsoltvas részére az oldatot erősebbre lehet készíteni, valamint aczélra is; úgy mint:

15 liter víz

1 klgr. kénsav.

Öntöttvasnak valamivel gyöngébb oldatot, úgymint :

30 liter viz

1 klgr. kénsav.

Öntöttvasat nem szabad oly soká az oldatban tartani, mint a kovácsoltvasat, vagy aczélt, mert az oldat megmarja, míg a kovácsoltvas sűrűségénél fogva hosszabb ideig állja az oldatot.

Nagyobb üzemeknél a hígított kénsavban áztatott tárgyakat utólag még homokfúvógépekkel is tisztítják, a minek az az előnye, hogy a még található salakot az erős homoksugár a tárgyról szinte leveri és az szépen megtisztul. Kisebb üzemeknél erős sodronykefével is célt lehet érni, — mindenestre valamivel tovább tart a munka. Apróbb tárgyakat, melyek nem törékenyek, úgymint : szegek, csavarok, stb., igen jól lehet tisztítani, sőt fényesíteni csiszolódobban; kevés homokkal keverve berakjuk az árut és néhány óráig forgásnak tesszük ki, utána zsirtalanítjuk és átvonjuk a kívánt fémmel.

### **Horganytárgyak tisztítása.**

Horganytárgyakat legjobban úgy tisztíthatunk — különösen kisebb tárgyakat, — ha néhány perczre forró marólúgba mártjuk, utána leöblítjük és gyöngé kénsavasvizbe függesztjük egy pillanatra, — de csak egy pillanatra, mert ha tovább benne tartjuk, megfeketedik, — azután jól leöblítjük és átvonás végett a fürdőbe függesztjük.



## A fémek karczolása.

Karczolásnak nevezzük a villamos fémlémezelési iparban a rézsodrony kefével való lekefélést. Szintén egyik nagyon fontos kiegészítő része a villamos fémlémezelésnek. Nikkelezett tárgyakat karczolni nem szükséges, kivéve, ha az tisztítási célból történik, nikkelezés előtt.

A karczolásnak kétféle célja van. Először igen alapos tisztító eljárás, másodszor a vörösrezezés, sárgarezezés, ezüstözés és aranyozásnál a fürdőbe függesztett tárgyak, ha hosszabb ideig a fürdőben függenek elvesztik fényüket, a mit azután karczolás által újra fényessé tehetünk. Legjobb ha a karczoláshoz forralt szappangyökér-nedvet használunk, mert ez egy kevésbé csúszós és ezért a kefét jobban vezeti a fémtárgyon és a fényt emeli. Egyáltalában a karczolás megmutatja, vajjon jól tart-e az átvont tárgyon a reá fémlémezelt fém. Ha a fémlémezelt tárgyat túl hosszú ideig tartjuk a fürdőben, nagyon könnyen megtörténik, hogy a veredék lepattog vagy lehámlik, míg ha azt többször átkarczoljuk és újra befüggesztjük, akkor az nem fordulhat elő. A fémek tisztításához valamivel durvább karczolókefét használhatunk, pl. 0·2—0·3 mm. erősségű sodronyból, utánkarczolásra mindig finomabb sodronyból készült kefét kell használni, pl. 0·1 mm. erősségűt. Mélyebb tárgyaknál az ugynevezett mesterkefét vegyük, mely ecsetalaku, míg laposabb tárgyaknál nyeles kefét használjunk. Ha a karczolókefék már kissé

meggörbültek, úgy igen könnyűszerrel egyenesre igazíthatjuk, ha közönséges tormareszelőn néhányszor oldalt fektetve áthúzzuk. A mesterkeféket időnként le kell vágni ollóval vagy vágóval. Nagyobb üzemeknél körforgó-keféket használnak, melyet vagy gép- vagy lábhajtásra alkalmaznak, a tetejébe cseppegtető készüléket alkalmaznak, hogy a kefe folyton nedves állapotban legyen. A karczolásnál mindig ügyelnünk kell arra, hogy a kezünk tiszta és zsirmentes legyen, különben az újból befüggesztett tárgyról az átvonás lehámlik.

### **A fémtárgyak leszárítása.**

Úgy a villamosan fémlemezelt, valamint tisztított, vagy sárgára égetett tárgyakat, mielőtt azokat leszárítanók, szükséges, hogy több vízben jól leöblítsük, hogy azon semmiféle savas vagy alkalikus folyadék ne legyen. Az így jól leöblített tárgyat néhányszor forró vízbe mártjuk és jól átszítált, tiszta fűrészporba leszárítjuk. Ajánlatos puhafa-fűrészport használni, mert a keményfafűrészpor nagyon lassan issza be a vizet. Horgany és vasöntéseket még igen ajánlatos a kiszárítás után szárítókemenczébe tenni, hogy a pórusokból, a hova a fűrészpor nem hatolhatott be, a nedvesség szintén kiszáradjon. Egy ily szárítókemencze igen kis költséggel beszerezhető és egyben még az a jó célja is van, hogy a lakkozott és aszfaltozott tárgyakat is ott száríthatjuk. Nagyobb üzemnél a szárítást gőzfűtésre lehet berendezni.

Oly tárgyakat, melyeken üvegrészek is vannak, nem tanácsos forró vízbe mártani, hanem denaturált szeszbe mártjuk és úgy szárítjuk le fűrészporral.

### A fémek fényesítése.

Az iparban előforduló oly tárgyak, melyek csak részben lesznek fényesítve, mint pl. írókészletek, gyertyatartók, stb., különösen melyek eredeti fémjellegöket megtartják és más idegen fémmel nem lesznek átvonva, kézzel kell, hogy fényesítve legyenek, mint-hogy géppel oly helyek is kifényesednének, melyeknek nem kell fényeseknek lenni.

Erre a célra különféle formában készült acél fényezőeszközök szolgálnak, úgymint: egyenes, félkörbe, gömbölyűvégű, csizmaformájú stb., ugyanezen formában kaphatók a vérkövek is. Ezeket a szerszámokat mindig nagyon tisztán kell tartani és a rozsdától óvni, használat előtt puhafadeszéken bécsi mésszel és vízzel jól megtisztani.

A fényesítendő tárgyat, ha az már tisztán sárgára van égetve és tisztítva, bal kezünkbe fogjuk, jobb kezünkbe pedig a fényesítő acélt, a tárgyra egy kevés szappangyökér-vizet cseppegtetünk és lassú, meglehetősen erős nyomással mindig balról jobbra vezetjük sorba egymás mellett, miáltal a tárgy azon a ponton kifényesedik, míg a többi helyen fénytelen marad. Ha acéllal kifényesítettük, utána ugyanugy vérkővel utánfényesítjük, leszárítjuk és szarvasbőrrel dörzsöljük. Ugyanezen módon lehet aranyozott és ezüstözött tárgyakat is fényesíteni.



## II. RÉSZ.

# A FÉMEK CSISZOLÁSA.

### Fényesítés és csiszolás gépüzemmel.

A gépüzemű csiszolás és fényesítés a mai fémiparban úgyszólván nélkülözhetetlen. Mint-hogy a villamos fémlemezeléssel szorosan összefügg, kell, hogy itt is megemlítsem. A fémek csiszolása és fényesítése különféleképen történik. A legelső feltétele a csiszológép. A gép leírását feleslegesnek tartom, minthogy a ki ezzel kíván foglalkozni, annak ugyis kell, hogy ezzel tisztában legyen. Fontosabbnak tartom a módokat leírni, hogy mi módon csiszolhatunk legkönnyebben vas, acél és öntöttvas tárgyakat.

Először tüzeljük, a mi úgy történik, hogy egy nemeztárcsát megenyvezünk és megforgatjuk 2-es számú csiszoló (smirgli) porban, ha ez megszáradt, fölfogjuk a csiszológépre és a tárgyat vele letüzeljük. Azután

finomabb kidolgozás alá vesszük; ugyanolyan nemeztárcsát 5/o vagy 6/o számú csiszolóporral felrakjuk, — mit úgy készítünk el, hogy a csiszolóport enyvvel összefőzzük és ecsettel a tárcsára kenünk, ha megszáradt a gépre fogjuk és a letüzelt tárgyat kissé befaggyúzzuk és szépen sorba menve az előbbi durva karcolásokat a tárgyból kivesszük, ha ezzel készen vagyunk, fölfogunk a gépre körforgó gyökérkefét és törött habkővet olajjal összekeverünk, egy keveset a tárgyra kenünk és odaszoritjuk a körforgókeféhez, hogy a még benne levő karcolásokat teljesen kicsiszoljuk. Az így megcsiszolt vastárgyat benzin- vagy petroleumban megmossuk, kiszáritjuk, bécsi mésszel és vízzel lemossuk, ekkor átvonás végett a kívánt fürdőbe befüggesztjük. Megjegyzem, hogy a nemeztárcsákból mindig többet kell készletben tartani, nehogy munkaközben a tárcsákból kifogyjunk. A csiszológépnek meglehetősen gyors fordulatot kell végezni, perczenként 1800 fordulatot.

Sárgaréz, bronz, vörösréz, alpakka, pakfong és ehhez hasonló fémeket, — ha azokon durva reszelések vannak, szintén tüzelni kell, — ha tisztán vannak kidolgozva, elég a körkefe használata, esetleg vászontárcsa, mely egyes lapokból van összerakva; ha kevésbé durva fémtárgyakat akarunk vászontárcsával csiszolni, úgy barna masszát kell hozzá használnunk, melylyel időnként a vászontárcsát bekenjük. Ezen masszának igen jó csiszoló tulajdonsága van.

Ólom, ón, britania, horgany és antimon tárgyakat ha csiszolni akarunk, a vászonkefe barna masszával egészen elégséges.

Azon tárgyat, melyet valamely idegen fémrel átvontunk és ezen átvont fémét akarjuk fényesíteni, erre a célra vászontárcsát vegyünk fehér masszával, finom tárgyaknál pamuttárcsát.

A nemeztárcsákat felrakás előtt tanácsos leesztergályozni, mert gyártási módjuknál fogva nem egészen gömbölyűk.

### **Szemcsézése a fémnek (Mattieren).**

Sokszor lesz kívánva a fémiparban fémárak szemcsézése, melyet háromféleképen érhetünk el: vegyi, mechanikai és galvanoplasztikai úton.

Sárgaréz, bronz, vörösréz és ehhez hasonló fémeket szemcsézhetünk, ha először az előégetőben leégetjük és a következő oldatba mártjuk:

3	klgr.	salétromsav
2	„	kénsav
15	gramm	konyhasó
15—20	„	horganyvitriol,

utána egy pillanatra a fényégetőbe mártjuk. Mentől több horganyvitriolt teszünk a szemcséző égetőbe, annál durvább szemcséket érünk el vele. A fenti oldatnak oly edényt választunk, melyet esetleg melegíteni lehet, mert meleg állapotban az égető jobban működik.

## Szemcsézés mesterséges úton.

A legjobban ismert módja, valamint a legegyszerűbb is, a fémet szemcsésé tenni, az erre a célra szolgáló kefével. A kefét a csiszológépre erősítjük és a tárgyat könnyen hozzátartjuk; ügyelni kell, hogy a tárgy száraz legyen és minden olajat és zsirt arról eltávolítsunk. A sodronykefével való szemcsézésnél elegendő, ha a gép perczenként 400—500 fordulatot tesz. A tárgyakat szépen sorba kell vezetni a kefénél; a különböző, durvább és finomabb szemcséket úgy érjük el, ha különböző vastagságú sodronyból készült keféket használunk. Mesterségesen még homokfúvógéppel lehet szemcsézni.

### *Galvanoplasztikai*

úton csak igen finom szemcséket tudunk elérni; az eljárása igen egyszerű. A jól megtisztított és zsirtalanított tárgyakat befüggesztjük rövid időre a következő oldatba:

1 liter víz  
160 gramm rézgálicz (vasmentes)  
28 „ kénsav (vasmentes).

Áramerősséget egy négyzetméter területre 6—10 Ampère 2 Volt feszültség mellett. Anodának vegytiszta vörösrézlemezeket használunk. Horgany, ólom, ón, britania és antimon tárgyakat előbb cziankaliumos vörösrézfürdőbe kell függeszteni és szolidan vörösrezezni.



### III. RÉSZ.

## VILLAMOS FÉMLEMEZELÉS.

### Takarás (aszfaltozás).

Oly tárgyakat, melyeket többféle színre kell fémlemezelnünk, szükséges, hogy valamivel takarjuk. Például ha egy ezüstözött tárgynak egyes részeit aranyozni akarjuk, akkor azon részeket, melyek ezüst színben maradnak, megfestjük aszfaltlakkal, meglehetősen vastagon, melyet az átvonás után terpentinnel könnyűszerrel eltávolíthatunk. Oly tárgyaknál, melyeknél nem kell finomabb részeket takarni, paraffint is használhatunk, a melyet grafittal keverünk; fémlemezélés után az ellenkező oldalon a tárgyat egy kissé megmelegítjük és a paraffint könnyen lehúzzhatjuk.

Tömegárúkat, melyeket lapos lemezből készítenek és két színre akarunk fémlemezteni, olcsóságuknál fogva nem engedik meg

a kézzel való takarást, legegyszerűbb módja, ha kimetszet formán (sablon) keresztül festjük meg; kimetszük a festeni szándékozó tárgy formáját bőrből, papírból vagy fémből, ráhelyezzük a tárgyra és átfestjük. Nagyobb területeket litografiai úton vagy pedig kaucsuk-formával lehet befesteni. A kaucsuk-formát nyomdafestékes hengerrel áthengereljük és átvisszük a fémre, utána behintjük a tárgyat aszfaltporral és lefűjjük róla a felesleges port, — aszfaltpor csak ott fog maradni, a hol nyomdafestékekkel van bekenve a tárgy, most kissé megmelegítjük a tárgyat és az aszfalt reátapad, az így elkészített tárgyat befűggesztjük a kívánt fürdőbe. Fémlemezelés után a tárgyat egy kevésbé megmelegítjük és terpentines kefével lekeféljük.

### **Anodák.**

Az anodák a villamos fémlemezelésnél igen fontos szerepet játszanak, mert a villamosáramnak egyik pólusát az anodák vezetik. Anodának mindig vegytiszta fémet használjunk, mert nem vegyileg tisztított fémből az oldatba sok idegen alkatrész kerül. Működés közben a villamosáram az anodából az idegen alkatrészeket kiválasztja, melyek az oldatban eloszlanak és sok esetben az oldatot teljesen hasznavehetetlenné teszik.

Az anodákra függesztőknek és szegecseknek mindig ugyanolyan fémet használjunk, mint a miből az anoda van. Ügyeljünk, hogy a fürdőbe való befűggesztésnél jó

érintkezést biztosítsunk a fürdő felett levő vörösrézrudon, időnként tisztítsuk meg, hogy jó vezetőképesége legyen, tisztátalanul kezelt anodák és rudaknál sok áram vész kárba, de megtörténhet, hogy az oldat egyáltalán nem működik. Különösen ügyeljünk, hogy az oldattal az összekötő szalagokat ne fecskendezzük be, mert azon a helyen foltcskák képződnek, melyek elszigetelik a villamosáramot.

### **A fémlemezelenő tárgyaknak a fürdőbe való függesztése.**

Ha jó és tartós veredéket akarunk elérni, mindig figyelemmel kell lennünk, hogy a befüggesztendő tárgynak jó érintkezést biztosítsunk. A befüggesztésre használjunk 1—2 mm. vastagságú vörös- vagy sárgaréz-sodronyt. Befüggesztés előtt dörzsvászonnal tisztítsuk meg.

A tárgyaknak a fürdőbe való befüggesztésekor az áramot rögtön meg kell indítani, mert megtörténik, hogy egyes fémeket (pl. horganyt) az oldat megtámad. Ügyelnünk kell arra is, hogy a befüggesztett tárgyon légbuborékok ne képződjenek, azért néha-néha a fürdő felett levő vezeték-rudakat mozgassuk meg. A befüggesztett tárgyaknak az anodához érni nem szabad, különben rövidzárádás áll elő, a tárgyaknak az anodától körülbelül 12—15 cm. távolságba kell lenni, különben az a része, melyik igen közel van az anodához, megfeketedik. Nagyobb tárgyakat meg kell fordítani, hogy a veredék

vastagsága egyforma legyen úgy alól, mint felül. Apróbb tárgyakat, valamint tömegárúkat, melyekből egyszerre többet akarunk fémlemezelní, leghelyesebb, ha felfűzzük vékony sodronyra olyanformán, hogy egymást ne érintsék és úgy függesztjük be a fürdőbe. Csavarokat vagy más efféle kisebb tárgyakat sárgaréz kosárkába helyezzük és úgy függesztjük a fürdőbe, de ennél az eljárásnál mindig valamivel erősebb áramot kell használni.

### Villamos fémlemezeli fürdő.

A kádak megválasztásánál mindig arra fektessük a súlyt, hogy milyen oldatot használunk. Cziantartalmú fürdőknek vehetünk fa-, kőedény-, porcellán- és üvegekádakat. Savas oldatnak, mint pl. galvanoplasztikai fürdőnek fakádat használunk ólommal kibélelve. Olyan fürdőknél, melyek nem savtartalmuak és arra kell számítani, hogy melegíteni kell, legalkalmasabbak a zománczott vaskádák.

A fürdőket mindig olyan helyen állítsuk fel, a hol télen védve van a hideg ellen, úgy, hogy átlag 15—20° C meleg legyen.

A fürdők készítéséhez forrásvizet ne használjunk, — ha lehetséges desztillált- vagy esővizet vegyünk, ha egyik sem áll rendelkezésünkre, akkor rendes ivóvizet is használhatunk.

Időnként szükséges, hogy a fürdőket a fenékre üllepedett iszaptól és salaktól megtisztítsuk, mely esetben a fürdőt hagyjuk jól



leülepedni és egy gummicső segélyével fejtjük le.

A fürdők készítésénél sohasem használjunk több vezetősót, mint a mennyi előírva van. A vezetősóval túltelített oldat az áramot nehezen bocsátja át és igen gyakran megtörténik, hogy a fürdőben ellenáram képződik.

A legfontosabb, hogy a fürdőnek fémanyag tartalma legyen megfelelő. A fürdők javításánál vezetősót használni már szükségtelen, mert csak hátrányára van az oldatnak.

Sokan azon véleményen vannak, hogy a fürdő fajsúlyát, vagyis fémtartalmát Aräometerrel lehet megállapítani, ez azonban téves felfogás, mert a vezetősóval túltelített fürdő mutathat esetleg 12—14 fokot (ciankaliumos oldatoknál) és mégsem működik, — viszont oly fürdőknél, melyek esetleg csak 3—4 fokot mutatnak, de több fémtartalmuak, egész jól működnek. Aräometerrel csak galvanoplasztikai fürdőket mérhetünk biztosan, mert ott vezetősót nem használunk.

## Villamos fémlemezelés dynamogéppel.

Mióta a villamosság korszakát éljük, oda jutottunk, hogy az elemek mindjobban háttérbe szorulnak, — mit annak tulajdoníthatunk, hogy a dynamogéppel való munkánál megtakaríthatjuk a folytonos tisztogatást és töltögetést, mely az elemeknél elkerülhetetlen; viszont még az az óriási előny is rendelkezésünkre áll, hogy egyforma szabályos

áramot kapunk, míg az elemeknél perczről-perczre gyengül ez energia.

Mindazonáltal a dynamogépnél sem kerülhetjük el a tisztogatást és jókarbantartást. Ha dynamogépet jól akarunk kezelni, feltétlenül szükséges azt naponként a portól megtisztítani és fúvóval minden részét kifujtatni, az áramgyűjtőt naponként dörzsvászonnal letisztítani, a keféket pontosan beállítani, úgy hogy egymásnak szemben álljanak. Ha egyik kefe előbbre, a másik hátra áll, a gép szikrázni fog. Jól kezelt gépnek szikrázni sohasem szabad, — először is ezáltal áramveszteséget szenvedünk, továbbá az áramgyűjtő érdes lesz, vagy elég, másodsor, a gép ezáltal a megengedettnél melegebben jár, miáltal a burkolt sodronyok szenvednek, vagy a burkolás le ég és a gépben rövidzáródás lesz. Súlyt kell fektetni arra, hogy az olajat legalább egyszer hetenként leereszszük, az olajtartókat benzinnel kitisztítsuk és újból tiszta olajjal megtöltsük. A dynamogép több fordulatot ne tegyen, mint a mennyi előírva van. Dynamo-vezetéknek, vagyis fővezetéknek oly vastagságú sodronyt kell használni, a milyen a gép áramerősségének megfelel. A leghelyesebb számítás minden Ampèrra 1 négyzet mm. erősségű vörösréz-sodronyt használni, levezetésül szintén a mennyi Ampèrt számítunk azon fürdőre, annyi négyzet millimétert kell számítanunk. Minden fürdő részére külön szabályozót kell beiktatnunk, hogy az áramot erősebbre, vagy gyengébbre szabályozhassuk.

## Dynamógép, szabályozók és fürdők kapcsolása. Az összes fürdők részére egy közös Voltmérő.

## Villamos fémlemezelés elemekkel.

Kisebb üzemeknél, vagy oly helyeken, ahol nincs mód, hogy dynamogépet alkalmazunk, elemeket is használhatunk, — minden esetre oly mennyiségben, a hogy ezt az üzem megkívánja. Az elemek megválasztása a körülményektől is függ. A legerősebb és legtartósabb működésű elemek a villamos fémlemezeléshez a Bunsen-féle elemek. Töltésnél az agyagsejtet légenysavval töltjük és ebbe helyezzük a szenet, a külső edényt, melybe a horganyt helyezzük 10<sup>0</sup>/o higitott kénsavval töltjük. Egyetlen hátránya, hogy egészségtelen kigőzölgései vannak, miért is újabb elemek agyagsejtjei takaróval lesznek el látva. Helyes dolog, ha az elemeket oly helyen tartjuk, honnét a kipárolgás gyorsabban a szabadba jut. Ugyanezen elemeket tölthetjük úgy is, hogy az agyagsejtbe helyezzük a horganyt és a higitott kénsavat, a külső edénybe pedig a szenet 20<sup>0</sup>/o higitott kénsavba és még hozzáteszünk 15<sup>0</sup>/o chromsavas kaliumot. Az így töltött elemek kipárolgása igen csekély, de az energiája is gyengébb, azért ezen úgy segíthetünk, hogy több elemet kapcsolunk a fürdőkhöz.

Az utóbbi időben igen sok helyen használják a Cupron-elemeket is, melyek ugyan fémlemezelési célokra nem oly erősek, mint a Bunsen-elemek, de hosszabb ideig, 100 óra hosszáig is működnek egyszeri töltésnél. Használhatunk még Schme- és Dániel-féle elemeket is. Egy 60 literes nikkelfürdőre



elégséges három Bunsen-féle elem feszültségre kapcsolva.

Feszültségre úgy kapcsolunk, hogy az első elem horganypolusát a második elem szénpolusába kapcsoljuk, a második elem polusait ugyanígy a harmadikba és a kimaradt két polust, tehát az első elem szénpolusát és a harmadik elem horganypolusát a fürdőbe vezetjük és mindenkor úgy, hogy a horganyt arra a vezetékrúdra, a melyre a fémlemezelendő tárgyakat függesztjük, a szennet pedig az anodákhoz. Ha azt akarjuk, hogy kevesebb feszültsége legyen az elemeknek, de több áramerősség, — akkor a következőképen kapcsoljuk: az összes szeneket egybekapcsoljuk és az összes horganypolusokat is és úgy vezetjük a fürdőbe, ezen esetben az összes elemek feszültsége egy elem feszültségének felelnek meg. Négy elemnél kapcsolhatjuk úgy is, hogy két-két elemet feszültségre kapcsolunk, a két pár elemet pedig egymásba kapcsoljuk áramerősségre, ezen esetben a négy elem a két elem feszültségének felel meg. Az elemekkel való fémlemezelésnél ugyanúgy használhatjuk a Volt- és Ampèrmétert, valamint a szabályozókat, mint a dynamogépnél, egyekben is ugyanazok a szabályok állanak fenn.

### **Áramerősség és feszültség a villamos fémlemezelésnél.**

Vörösrevezés vasra 2—3 Volt, horganyra 3—4 Volt, 0.3 Ampère.

Sárgarezezés vasra 2—3 Volt, horgany, lágy fémekre 3·5 Volt, 0·2 Ampère.

Nikkelezés	3—5 Volt, 0·4 Ampère
Ezüstözés	0·9—1 „ 0·3 „
Aranyozás	1—1·3 „ 0·07 „
Horganyozás	1—2 „ 0·3—1 „
Ónozás	0·2 „ 0·2 „
Aczélozás	0·5 „ 0·1 „
Platinálás	3—4 „ 1—2 „
Antimonozás	2—4 „ 0·35 „
Arzenezés	3·5 „ 0·4 „

### Vörösrezezés.

Vörösrezezésre kétféle oldatot használhatunk, ugymint: savas és alkalikus oldatot. A savas oldatot oly tárgyakra alkalmazzuk, melyeket egy vastagabb réteggel akarunk átvonni. Pl. fa, égetett agyag, főz, stb. Ezek átvonásáról a galvanoplasztikánál fogok bővebben foglalkozni.

Az alkalikus, vagyis cziankaliumos oldatokkal kizárólag más fémeket vonunk át, ugymint: ón, ólom, vas, aczél és horgany tárgyakat, melyeket ezüstözni vagy aranyozni akarunk, mert ezen fémeket az arany vagy ezüst közvetlen nem vonja át, azért ezen fémeket először szolidan vörösrezezzük.

### Vörösréz-fürdő,

mely minden fémre alkalmas hidegen:

- 1 liter víz
- 18 gramm szénsavas natron (kristályozott)

- 18 gramm savas kénsavas natron  
 20 „ eczetsavas réz (poralakban)  
 20 „ 100<sup>0</sup>/<sub>o</sub> cziankalium.

Elkészítése ezen fürdőnek: a szénsavas natron hét rész vízben 50<sup>0</sup> C hőfoknál keveréssel feloldandó. A kénsavas natron ugyanúgy, az eczetsavas rézet szintén feloldjuk 10—12 rész vízben. A cziankaliumot közvetlen a fürdőbe helyezzük a feloldott sókkal együtt, melyeket mindig külön-külön öntünk a fürdőbe és jól összekeverünk. Ha az oldat nem egész tiszta, vagy zöldes színű, úgy még egy kevés cziankaliumot kell utána tennünk, hogy egészen megtisztuljon.

### *Vörösréz-fürdő*

mindenféle fémre hidegen:

- 1 liter víz  
 70 gramm czianrézkalium  
 10 „ ammonszóda  
 2 „ szalmiáksó (kristályos)  
 3 „ 100<sup>0</sup>/<sub>o</sub> cziankalium.

Az összes sókat külön-külön öt rész vízben, 50<sup>0</sup> C mellett feloldjuk és a fürdőbe öntjük, kivéve a cziankaliumot, melyet egyenest a fürdőbe öntünk, mert könnyen oldódik.

Ezen fürdő rögtön szép és átlátszó fehér színű. A sók feloldására használt vizet mindig be kell számítani a fürdők mennyiségébe, — ugyanez a szabály áll az összes fémlemezelő fürdőkre.

## Vörösrevezés villamosáram nélkül.

Oly tárgyakat, melyeket csak gyengén akarunk vörösrevezni, — csakhogy éppen kevés vörösréz szint nyerjen, — ha az vas- vagy aczélból készült, — jól megtisztítva és zsirtalanítva a következő oldatba mártjuk, — de csupán egy pillanatra:

1 liter víz  
10 gramm rézgálicz  
8 „ kénsav.

Ha az oldatból kivesszük, több vízben leöblítjük és az előirt módon leszárítjuk. Ugyanilyen módon lehet horganytárgyakat is vörösrevezni, de horganytárgyaknak a következő oldatot használjuk, hidegen:

2 $\frac{1}{2}$  liter víz  
500 gramm rézgálicz  
10 „ szalmiákszesz.

Nagyobb tárgyakat, melyeket nem mártunk az oldatba, elégséges egy, az oldatba mártott ecsettel néhányszor bekenni és tiszta vízzel leöblíteni.

## Sárgarevezés.

A sárgarevezést kizárólag csak cziánkáliumos oldatban eszközölhetjük. A sárgarevezés mindenféle fémre alkalmazható, legtöbbszörre azonban mint alap szolgál, oly fémeknél, melyeket közvetlen a kívánt fém-mel nem vonhatunk át. De jó szolgálatokat tesz vas- és aczéláruknál, hogy azok ne rozsdásodjanak, — ezen minőségben felülmulja a vörösrevezést.



### *Sárgaréz-fürdő*

mindenféle fémre hidegen :

1	liter	viz
35	gramm	czianrézkalium
35	„	czianhorganykalium
2	„	szalmiaksó (kristályos)
10	„	ammonszóda
3	„	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> cziankalium.

Az összes sókat külön-külön öt rész vízben 50° C mellett feloldjuk és keverés közben a fürdőbe öntjük, végül a cziankaliumot, melyet közvetlen az oldatba helyezünk, mint-hogy könnyen oldódik. Ezen fürdő az elkészítés után rögtön szép tiszta.

### *Sárgaréz-fürdő*

mindenféle fémre hidegen :

1	liter	viz
10	gramm	szénsavas natron (kristályos)
12	„	savas kénsavas natron
15	„	eczetsavas réz (poralakban)
15	„	savmentes chlorhorgany (égetett)
2	„	chlorammon
45	„	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> cziankalium.

Ezen fürdő elkészítése: a felét a fürdőre számított víznek hidegen a kádba öntjük, a szénsavas natront 20-szoros vízben 50° C-nál folytonos keverés közben feloldjuk és a kádba öntjük, a kénsavasnatront apránként tesszük a kádba, hogy az oldat túlságosan ne habosodjon, folytonos keverés közben. Az eczetsavas rezet és a chlorhorganyt

külön-külön 10-szeres vízben oldjuk fel és keverés közben hozzáöntjük, a ciankaliumot közvetlen a fürdőbe tesszük, végül pedig a chlorammont 10-szeres vízben oldjuk fel és hozzáöntjük. Ha az oldat még kevésbé zöldes színt játszana, úgy még egy kevés ciankaliumot kell hozzátenni.

### Bronz-fürdő.

Bronz-fürdőnek ugyan minden sárgarézfürdőt lehet használni, ha az áramot szabályozzuk gyengébb vagy erősebbre, azonban a következő fürdő igen szép bronz színt ad:

1	liter víz
60	gramm cianrézkalium
15	„ cianhorganykalium
10	„ ammonszóda
2	„ szalmiaksó (kristályos)
3	„ 100% ciankalium.

A fürdő elkészítése úgy történik, mint a hogy az a sárgarézfürdőnél meg van írva.

### Nikkelezés.

A nikkelezés a villamos fémlemezelésnek egyik legújabb találmánya, míg az aranyozást már legrégibb mestereink is ismerték. A nikkelezést mindössze három évtized óta ismerjük, de oly arányban emelkedett, hogy napjainkban az összes fémek felett előnyben van. Ezen előnyét szép fehér színének és ellenállóságának tulajdoníthatjuk, valamint annak, hogy a vas- és aczéltárgyakat a rozsdától megóvjá.

Minthogy a nikkelezésnél igen sok függ az oldat összetételétől, azért itt több összeállítást fogok leírni.

*Nikkel-fürdő vas- és aczéltárgyaknak.*

1 liter víz  
70 gramm nikkellammonsulfat.

Az elkészítése a nikkel-fürdőknek igen egyszerű. A nikkellammonsulfatot 10-rész vízben  $50^{\circ}$  C mellett feloldjuk és a fürdőbe öntjük. Ezen fürdőnél mint vezetősót ammon-sulfatot használunk és pedig literenként 8 grammot, miáltal a fürdőt gyorsabb működésre készíttjük. Áramerősséget vegyünk 3·5 Volt, árammennyiséget pedig 0·3 Ampère.

*Nikkel-fürdő sárgaréz, vörösréz és bronzra.*

1 liter víz  
50 gramm nikkelsulfat  
25 gramm chlorammon.

Ezen fürdőnél a vezetősót már a chlorammon képezi, tehát külön hozzátenni már szükségtelen. Áramerősség 2·4 Volt, árammennyiség 0·5 Ampère.

*Nikkel-fürdő vas-, aczél- és fémtárgyakra.*

1 liter víz  
40 gramm nikkelsulfat  
35 gramm natriumcitrát.

Áramerősség 3·5 Volt, árammennyiség 0·27 Ampère. Ezen fürdőnél a vezetősót a citromsav képezi, de túltelíteni citromsav-

val nem szabad, mert ez a fürdő hátrányára van.

Czélyszerű, ha új fürdőt készítünk és ki-próbáltuk, hogy jól működik, körülbelül egy litert ezen oldatból eltenni, jól eldugaszolva. Ha később javítani akarjuk az oldatot, ez után tartjuk magunkat. Ha a fürdő már igen lassan működik, úgy utána főzzünk nikkelsót, — de mindig azt, a miből eredetileg a fürdőt készítettük és csak egy harmadát annak a mennyiségnek, a mit a fürdő készítésénél használtunk. Ha ezzel kész vagyunk, veszünk kék lakmusz-papírt és az eltett oldatba mártjuk, egy másik darabot a javítandó fürdőbe és összeegyeztetjük, ha kevésbbé lesz vörös a kék lakmusz-papír mint az eredeti oldatba mártott, úgy annyi citromsavat kell után tenni, míg mind a kettő egyforma szint mutat. Nagyon savas oldatot egy kevés szalmiak-szeszszel lehet ellensúlyozni. Alkalikus oldat kipróbálására a vörös lakmusz-papírt használjuk, mely az alkalikus oldatban kék szint nyer.

### Ezüstözés.

Az ezüst fürdők készítésére az ezüstöt többféleképen készítjük el, azért először is a salétromsavas ezüst, chlorezüst és a cizian-ezüst készítését írom le, úgy hogy a fürdők elkészítésénél már csak arra kell súlyt fektetni, hogy a vény (recept) milyen ezüstöt ír elő.

#### *Salétromsavas ezüst.*

Veszünk 50 gramm finom ezüstöt és egy



körülbelül 2 liter ürtartalmú lepároló csészébe tesszük; — hozzáöntünk 150 gramm vegytiszta salétromsavat és tűzön lassan melegítve, egy üvegrudacskával folyton kevergetjük, addig, amíg a salétromsav teljesen el nem párologott. Vigyáznunk kell, hogy oda ne égjen és az egészségre káros gőzöket be ne leheljük. Az így lepárolgatott ezüstöt nevezzük salétromsavas ezüstnek. Ugyanilyen salétromsavas ezüst már így elkészítve is kapható. Ha készen vesszük, olyat vegyünk, amelynek legalább 60<sup>0</sup>/<sub>o</sub>-a ezüst és e szerint számítsuk a készítendő fürdőt is.

### *Chlorezüst.*

A chlorezüstöt salétromsavas ezüstből készítjük. A feloldott salétromsavas ezüstöt kihűlni hagyjuk és ötször annyi vízben meghigítjuk; — ha készen vesszük a salétromsavas ezüstöt, úgy az szintén előbb feloldandó ötször annyi vízben. Most addig öntünk hozzá vegytiszta sósavat, míg az egész lecsapódik a fenekére és a túróhoz hasonló anyaggá válik. Ekkor az egészet egy nemez-szűrőbe helyezzük és addig öntünk rá vizet, míg teljesen savmentessé válik. A felette úszó víz és a lefolyt oldat már nem tartalmaz ezüstöt. Sokáig a levegőn tartani nem tanácsos, mert nehezen oldja a ciankalium.

### *Czianezüst.*

A czianezüstöt szintén a salétromsavas ezüstből készítjük. 25 gramm ezüstből készült

salétromsavas ezüstöt meghígítunk 5 liter vízzel. 160 gramm finom cziankaliumot feloldunk 1 liter vízben és keverés közben az ezüsthöz öntjük, miből egy fehér túroszerű oldat lesz. Megpróbáljuk vörös lakmusz-papírral, a melynek kék színre kell átváltoznia, ha ez nem történik, akkor még egy kevés cziankaliumot kell hozzátennünk. Ekkor addig öntünk hozzá vegytiszta sósavat, míg az oldat savasan nem reagál; — a kék lakmusz-papírnak vörös színt kell mutatni. Ezen műveletet egy erős légvonatú kéménytorokban kell csinálnunk, mivel kéksavas gőzök fejlődnek, melyek igen veszedelmesek. Most az egészet hagyjuk leülepedni és a rajta levő vizet leöntjük, újból friss vizet öntünk rá, megkeverjük, hagyjuk leülepedni és újra leöntjük a vizet. Ezt addig ismételjük, míg egészen savmentessé tesszük az ezüstöt és azután rögtön a fürdőbe öntjük.

### *Ezüstfürdő.*

1 liter víz  
25 gramm finomezüst mint chlorezüst  
45 gramm 100% cziankalium.

A fürdő elkészítése úgy történik, hogy az előbb leirt módon elkészített chlorezüstöt a kádba tesszük (a chlorezüstöt nem szabad engedni megszáradni, különben nagyon nehezen oldódik), hozzáöntjük a megfelelő mennyiségű vizet, utána pedig a cziankaliumot, — ha feloldódott, használatba vehetjük.

### *Ezüstfürdő.*

1 liter víz

25 gramm finomezüst mint cizanezüst

25 gramm 100<sup>0</sup>/<sub>0</sub> cizankalium.

Ezen fürdő elkészítése ugyanúgy történik, mint az előbbié, azzal a különbséggel, hogy az ezüstöt mint cizanezüstöt készítjük el. Ezen fürdő igen alkalmas oly tárgyak ezüstözésére, melyeket igen erősen kell ezüsttel átvonni. Ily tárgyakat igen ajánlatos ezüstözés előtt higanynyal átvonni, miáltal biztosítatik a szilárd alap, mire okvetlen szükség van, ha egy tárgyat vastagabban akarunk átvonni. A higanyozásra alkalmas a vörösréz, sárgaréz, tombak, újezüst és horgany. Nikkelt, aczélt és vasat nem lehet közvetlen higanyozni. A higanyozásra a következő oldatot használjuk:

1 liter víz

6—12 gramm cizanhiganyezüst

10—20 gramm 100<sup>0</sup>/<sub>0</sub> cizankalium.

A megtisztított, ezüstözendő tárgyat néhány pillanatra ezen oldatba mártjuk, úgy, hogy mindenütt egyenlően higanyozva legyen, utána jól leöblítjük és az ezüstfürdőbe helyezzük.

A fürdők javításánál már elégséges literenként 15—20 gramm ezüstöt és 5—8 gramm cizankaliumot utána tenni.

### *Ezüstfürdő közönséges, szolid ezüstözésre.*

1 liter víz

12 gramm finomezüst mint chlorezüst

18 gramm 100<sup>0</sup>/<sub>0</sub> cizankalium.

### *Ezüstoldat áram nélkül.*

1 liter víz

8 gramm finomezüst mint chlorezüst

15—20 gramm 100% ciankalium.

Az elkészítése ezen oldatnak ugyanúgy történik, mint a többi ezüstoffürdőké. Ezen oldatot hidegen is lehet használni, de melegen gyorsabb a működése.

### *Dörzsezüst.*

10 gramm chlorezüst

20 gramm szalmiak (kristályos)

25 gramm konyhasó.

Ezt összedörzsöljük egy dörzsedényben péppé, az ezüstözendő tárgyat megtisztítjuk és ezen pépből egy keveset posztódarabra veszünk és a tárgyat vele bedörzsöljük és száraz vászonnal letöröljük.

### **Ezüsttisztítás és égetés (fehérítés).**

Ezüst árúkat úgy fehéríthetünk, azaz, hogy új színét visszanyerje, ha azt gyenge vörös melegre tüzesítjük és vízzel hígított kénsav oldatba tesszük (4 rész kénsav, 95 rész víz és 1 rész szalmiaksó) mit lassan langyosra melegítünk. A tárgyakat körülbelül egy óra hosszat benne hagyjuk, ha vörös foltok mutatkoznak, karczó kefével megkeféljük és újra kitüzesítjük és ismét az oldatba helyezzük, miáltal szép fehér szint nyer, melyet azután karczolhatunk vagy fényesíthetünk. Oly tárgyakat, melyeket nem lehet tüzesíteni, pl.



kanalakat, hogy ruganyosságukat el ne veszítsék, a következő oldatba mártunk, — ugyanolyan eljárás, mint a sárgaégetésnél:

3	liter	salétromsav
2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	„	kénsav
300	gramm	rézgálicz
300	„	szalmiaksó
200	„	fehér borkő.

Két háromszor egy-egy pillanatra ezen oldatba mártjuk a tárgyat, utána leöblítjük vízzel és a fehéritő kénsavoldatba főzzük egy óra hosszat, mely után karczolhatjuk vagy fényesíthetjük.

### Aranyozás.

Az aranyozást háromféle módon készíthetjük; de mindig azt a módot válasszuk, a mely célunknak a legjobban megfelel.

Először is az aranyat kell feloldanunk és elkészítenünk. Az aranyat kétféle módon készíthetjük el, úgymint: chloraranyak és ammoniakaranyak.

*A chlorarany elkészítése a következő:* veszünk 1 gramm finom aranyat (szinaranyat) papírvékonyyságra hengerelve és kis darabokra összevagdálva 2 liternyi ürtartalmú lepárolócsészébe helyezzük. Hozzáöntünk 10 gramm vegytiszta sósavat és 3 gramm vegytiszta salétromsavat, ekkor lassú tűzön elpárologtatjuk. Vigyáznunk kell, hogy oda ne égessük, különben az arany újra felveszi fém jellegét és oldhatatlanná válik. Az elpá-

rolt aranyat kissé kihűlni hagyjuk és hígítjuk vízzel, egy kevés cziankaliummal desztilláljuk, miáltal tiszta fehér színű oldattá válik. Ez chlorarany.

*Az ammoniakarany elkészítése a következő:*  
Az elpárolt aranyat meghígítjuk 10 rész vízzel, hozzáöntünk még 10 rész szalmiakszeszt és újból tűzre téve forraljuk, miáltal a szalmiakszesz eltűnik, az arany pedig a fenékre ülepedik. Mikor a tűzről levesszük, engedjük leülepedni. Az aranyon lévő víznek kék színt kell mutatni (nem zöldet vagy sárgát), ellen esetben még szalmiakszeszt kell hozzá önteni és újra főzni. Ha jól leülepedett, nemeszűrőbe tesszük és többször tiszta vízzel átöntjük. Megszáradnia nem szabad, mert száraz állapotban, ha csak egy keveset is lesz érintve, rögtön felrobban. Ugyanazon tulajdonsága van, mint a durhiganynak. A jól kimosott ammoniakaranyat azután a fürdőbe tehetjük.

### *Aranyfürdő*

50° Celsius melegen használandó, árammal:

1	liter	viz
40	gramm	foszforsavas natron
10	„	kénsavas natron
3	„	100 <sup>0</sup> / <sub>o</sub> cziankalium
1	„	chlorarany.

A fürdőt úgy készítjük el, hogy a vezető-sókat meleg vízben feloldjuk, azután hozzáöntjük a chloraranyat és végül a cziankaliumot.

### Aranyfürdő

hidegen használandó, árammal:

1	liter	víz
10	gramm	szénsavas kali
10	„	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> cziankalium
2	„	konyhasó
1	„	chlorarany.

Az összes sókat az arannyal együtt jól felforralni és utána kihűlni hagyni, hideg állapotban használatba vehető.

### Aranyfürdő

hidegen használandó, árammal:

1	liter	víz
8—10	gramm	szénsavas natron
8	„	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> cziankalium
1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	„	ammoniakarany.

### Aranyfürdő

cziankalium nélkül, hidegen:

1	liter	víz
14	gramm	sárga vérlúgsó
12	„	szénsavas natron
2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	„	chlorarany.

A sókat külön-külön melegén kell feloldani és az arannyal együtt felfőzni, — hidegen használni. Oly tárgyaknál ajánlható, melyek aszfalttal vannak takarva, mert ezen oldat az aszfaltot nem támadja meg úgy, mint a cziankaliumos oldat. Anódának az aranyfürdőknél használhatunk platínát és

szénanódákat is, de legjobb az arany anóda. Az aranyfürdőt, ha színezeni akarjuk sötétebbre (mit bármelyik árammal működő fürdőnél tehetünk), úgy tegyünk hozzá egy kevés cizianrézkaliumot, — ha ellenkezőleg világosabbra akarjuk, úgy néhány csepp salétromsavas ezüstöt. Ezen műveleteknél vigyáznunk kell, hogy sokat ne tegyünk az oldatba mert könnyen túltelítjük, és vagy nagyon sötét vagy nagyon világos lesz.

### *Aranyozás horganycsikkal.*

1	liter	víz
40	gramm	foszforsavas natron
15	„	kénsavas natron
7	„	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ciziankalium
1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	„	chlorarany.

A fürdő elkészítése ugyanúgy történik, mint a többi fürdőké. Használatkor 50° Celsius-ra melegítjük és a tiszta, zsirtalanított tárgyat egy tiszta lapos horganycsikkra fűzve áram nélkül néhányszor bemártjuk, miáltal bearanyozódik.

### *Aranyfürdő (mártó-arany).*

1	liter	víz
6	gramm	foszforsavas natron
2	„	finom marólúg
3	„	kénsavas natron
10	„	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ciziankalium
1	„	chlorarany.

Ezen oldatot forróra hevítjük és az aranyozandó tárgyakat megtisztítjuk, vagy ha



lehet sárgítjuk, egy pillanatra belemártjuk az oldatba és a tárgy gyengén be van aranyozva.

### **Dörzсарany.**

Dörzсарanyat úgy nyerünk, ha a finom aranyat sósav- és salétromsavban feloldjuk és egy vászondarabkát belemártunk, — meg hagyjuk száradni azután elégetjük. Használatkor egy keveset újjunk hegyére veszünk és a tárgyat vele nedvesen bedörzsöljük. Ezt a műveletet csak kijavításoknál alkalmazhatjuk, más célja a dörzсарanynak nincsen.

### **Tűzaranyozás.**

A tűzaranyozás leírása ugyan nem tartozna ezen könyv keretébe, mivel a villamos fémlemezeléssel közvetlen összeköttetésben nincsen, de ez szintén egy fémnek más fémmel való átvonását czélozza, megemlítendőnek találtam.

A tűzaranyozás a következő: veszünk 4 gramm szinaranyat és igen finomra hengereljük, azután igen apró darabkákra szeleteljük és összekeverjük 100 gramm higanyval. Egy 2 decziliter ürtartalmú olvasztótégelyt veszünk, ennek belsejét krétával bedörzsöljük és faszén tűzben vörös melegre tüzesítjük, ha elég tüzes, gyorsan kivesszük a tűzből és beleöntjük a higanyval kevert aranyat és néhány másodpercig, míg nem kezd el forrni, egy vasrudacskával kevergetjük,

de ha már kezd füstölögni, gyorsan tiszta hideg vízbe öntjük, onnét kivesszük és újjunk nyomogatásával próbáljuk, hogy az arany jól feloldódott-e, vajjon nem maradtak-e vissza darabok. Ha visszamaradtak aranydarabkák, úgy mégegyszer ismételni kell a feloldást. A higanyt ne tegyük nedves állapotban a tégelybe, mert kifröcscsen, előbb töröljük meg szárazra. Ha most már az arany ily módon jól van feloldva, a tárgyakat megtisztítjuk, zsirtalanítjuk és higanyoldattal bevonjuk. Most veszünk egy kis darabkát a feloldott aranyfoncsorból és szépen egyenlően a tárgyon egy kis vasesettel elosztjuk és faszén tüzre helyezve a higanyt elpárologtatjuk (többszörösen puha ecsettel ecsetelgetjük) annyira, hogy semmi higany a tárgyon ne maradjon. Végül egy negyed órára gyenge kénsavas vízbe tesszük és utána, ha világos a színe, galván úton bearanyozzuk, miáltal az aranyozás sötétebb színű lesz, vagy sárga viasszal melegen beeresztjük. Úgy az elpárolgatásnál, mint a feloldásnál higanygőzök képződnek, melyek az egészségre ártalmasak, ezért jó, ha egy darabka aranyat a fogunk közé szoritunk, oly módon, hogy egy része a szájon kívül legyen, a melyre azután a higanypára ráakódhatik.

### Horganyozás.

A villamos úton való horganyozást leg-többször nem szépítési vagy diszítési célból alkalmazzák, hanem vas- és aczéltárgyaknak a rozsda ellen való megóvásáért.

*Horganyfürdő.*

1 liter víz  
 150 gramm horganysulfat  
 40 „ ammonsulfat.

Az elkészítés alkalmával a horganysulfatot 4 rész vízben melegen feloldjuk, — az ammonsulfat hideg vízben is könnyen oldódik, — a kettőt keverés közben összeöntjük, ha leülepedett, használatba vehetjük.

*Horganyfürdő.*

1 liter víz  
 100 gramm horganysulfat  
 20 „ chlorammon  
 35 „ czitromsavasammon.

Elkészítése a fürdőnek ugyanaz, mint az előbbié, azzal a különbséggel, hogy ennél a chlorammont is melegen kell feloldani. Ezen fürdő kisebb tárgyak részére használható, melyeket lemezelő kosárcákban függesztünk a fürdőbe.

**Ónozás.**

Ónozást legtöbbnyire az egészségre vonatkozó árúk átvonására használunk, különösen oly tárgyaknál, melyeket tűzben nem lehet ónozni, pl. ha rugókkal vannak ellátva, melyek a tűzben kilágyulnak vagy elhajlanak.

A következő oldatot igen jól lehet mindenféle fémre használni :

1 liter víz  
 40 gramm pirofoszforsavasnatron  
 12 „ ónchlorür, olvasztott  
 8 „ „ kristályos.

Ezen oldatot csak kisebb, tisztán csiszolt, sárgára égetett tárgyakra használhatjuk, oly módon, hogy az árúkat fémkosárkákba rakjuk és közbe horganycsikocskákat teszünk, néhányszor az oldatba mártjuk és kiszáritjuk.

### Aczélozás.

Túlnyomólag nyomdászati célokra használják, fametszetek után készült galván nyomtatói eszközök és rézmetszetek átvonására, miáltal a réz keményebb felületet nyer és nem kopik oly gyorsan, a nyomás pedig tisztább lesz.

#### Aczélfürdő.

1	liter	viz
140	gramm	vasvitriol
100	„	chlorammon
3	„	czitromsav
		vagy

1	liter	viz
140	gramm	vasammonsulfat
70	„	chlorammon
3	„	czitromsav.

A vasammonsulfatot és citromsavat lukacsos kosárkába téve függesztjük a fürdőbe, minthogy hidegen is oldódik, egyedül a chlorammonot főzzük meg. Anódának tiszta, lágy vaslemezt használjunk.

### Kobaltozás.

Ugyanazon a bázison alapszik, mint a



nikkelfürdő. Elkészítési módja is ugyanaz, azzal a különbséggel, hogy nikkelsó helyett kobaltsót használunk és kobalt anódákat. A színe is majdnem ugyanaz, mint a nikkelé.

### Platinálás.

Igen kevésbé lesz használva, legfeljebb finom villamos műszerek egyes részeit szokták átvonni platínával.

#### *Platinafürdő.*

1 liter víz  
20 gramm foszforsavas ammoniak  
90 „ „ „ „ natron  
5 „ „ „ „ platinchlorid.

A platinchloridot feloldjuk egy decziliter vízben, a foszforsavas ammoniakot két decziliter vízben, melegen, a kettőt folytonos keverés közben összeöntjük, a foszforsavas natront hét decziliter vízben oldjuk és szintén hozzáöntjük. Az egészet addig főzzük, míg szalmiak szagot terjeszt, az elpárolt vizet pótoljuk és azon melegen használatba vesszük. Anodának platinalemezt használunk, fürdőedénynek pedig porcellánt.

### Antimonozás.

Ezen fürdőt csak színezésre használják, mint fémveredék megbizhatatlan.

#### *Antimonfürdő, sötét.*

1 liter víz  
45—50 gramm Schlipp-féle só  
12 „ „ szénsavas natron.

*Antimonfürdő, világos.*

1	liter	víz
1000	gramm	antimonchlorür-oldat
500	„	sósav
50	„	borsav.

Az első fürdőt langyos vízben oldjuk, a második pedig csupa folyékony vegyszerekből áll, csak össze kell önteni. Anodának szénlapokat használunk, melyeket szintelen, nyers selyemzacskóba kell varrni.

**Arzénfürdő.**

Más fémek oxidálására használjuk, melyet helyenként lecsiszolunk és az úgynevezett ó-német oxidot nyerjük.

*Arzénfürdő.*

1	liter	víz
110	gramm	arzénsav
30	„	szénsavasnatron
12	„	100% cziankalium.

Mivel az arzénsav nehezen oldódik, addig kell főzni, míg teljesen feloldódott, a többi könnyen oldódik, a cziankalium hidegen is elolvad. Anodának szénlapokat használunk, szintelen selyemzacskóba varrva. Ha a fürdő gyengül, úgy az arzénsavval lehet frissíteni.

**Oxidálások.***Fekete oxid sárgarézre.*

100	gramm	tiszta hegyi kék
500	„	ammoniak
60	„	víz.

A hegyi kéket dörzscsészében jól összedörzsöljük az ammoniak folytonos hozzáöntése közben, hozzáöntjük a vizet és forróra hevítjük. A sárgaréz tárgyakat zsirtalanítjuk vagy sárgára égetjük és néhány pillanatig az oldatban rázogattjuk, ha szép fekete színe van, több vízben leöblítjük és kiszáritjuk. Az oldathoz többször ammoniakot kell utánönteni, mert gyorsan elillan. Az oldatot többször kell felkeverni.

*Barna oxid vörösrézre, hidegen.*

1 liter víz

5 gramm kénmáj.

A vörösréz, vagy a jól vörösrezezet tárgyakat egy pillanatra ezen oldatba mártjuk, jól leöblítjük és megkarczoljuk. Ezen műveletet többször ismételjük, miáltal szép bőrbarna színt nyerünk. Ha ezen oldatot melegítjük és még 10 gramm kénmájat és 30 gramm ammoniakot hozzáteszünk, fekete oxidot nyerünk.

**Barna oxid sárgarézre.**

Veszünk friss aranyként, összekeverjük ammoniakkal sűrű oldattá. A száraz sárgaréz tárgyat ezzel bekenjük és hagyjuk megszáradni, ha már száraz, egy puha kefével eltávolítjuk róla a vörös port és gyökérkefével, melyet időnként fehér viaszkon végig húzunk, a tárgyat megdörzsöljük, miáltal sötét vagy világos színt nyer, mit azzal szabályozhatunk, hogy több vagy kevesebb aranyként keverünk az ammoniakhoz.

*Barna oxid vörösrézre.*

1 liter víz  
 60 gramm rézgálicz  
 40 „ hippermangansavas kalium.

Ezen oldatot felmelegítjük, az oxidálandó tárgyat ezen oldatba mártjuk, több vagy kevesebb ideig bent tartjuk, attól függ, mily sötétre óhajtjuk a tárgyat barnítani (körülbelül fél perczig), azután forró vízben kiszáritjuk és viaszos kefével dörzsöljük. Sötétebb színt úgy érünk el, ha a hippermangansavas kalium mennyiségét fokozzuk.

*Zöld patina sárgarézre és bronzra.*

1 liter boreczet  
 150 gramm rézgálicz  
 150 „ szalmiak (kristályos).

A szalmiakot és rézgáliczot porrá zúzzuk és beleöntjük a boreczetbe, többször fölrázzuk, 24 óra alatt feloldódik. A tárgyakat ecsettel bekenjük és megszáradni hagyjuk, ezen műveletet 5—6-szor ismételjük, miáltal a tárgy zöld színt nyer, ekkor viaszos kefével megkeféljük és szép antik színt érünk el.

*Zöld patina horganyra.*

60 gramm alkénsavas natron  
 600 „ víz  
 25 „ kénsav.

A horganytárgyakat néhány perczre ezen oldatba függesztjük, miáltal zöld színt nyernek.





*Fekete oxid ezüstre.*

1 liter víz  
20 gramm kénmáj  
10 „ szénsavas ammoniak.

Ezen oldatot melegén használjuk. A tárgyakat néhány pillanatra bemártjuk és fekete színt nyerünk. Ha a felületekről az oxidot elakarjuk távolítani, cziankaliumba mártott kefével keféljük.

*Szivárvány szín.*

1 liter víz  
100 gramm alkénsavas natron  
55 „ ólomczukor.

Ezen oldatot hidegen használjuk, fordított árammal, t. i. a tárgyakat az anód-pólusra függesztjük, a katódára pedig a szénanódákat, de csak egy pillanatra függesztjük be.

**A fémek lakkozása.**

A villamoson fémlemezelt tárgyakat, különösen öntöttvas és horganyból készületeket, mivel az öntés által finom kis lyukacskákkal vannak tele, lakkoznunk kell. Erre a célra nem használhatunk bármily lakkot, hanem közvetlen erre a célra készültet, mert más lakkok különböző színeket hagynak vissza. Legjobb ezen célra a zapon, mit gyapottal, vagy finom hajecsettel rakunk fel a tárgyra, mely azután megóvjá hosszabb időre. Sárgarézre használhatunk aranyvernirt, melylyel vékonyan átvonjuk a tárgyakat, miáltal szép arany színt nyernek ezen arany-lakkokat

különféle szinezésben kaphatjuk. A lakkozás után, ha úgy lesznek kívánva, bizonyos régi színeket is adhatunk a villamosan fémlemezelt tárgyaknak. Ezüst, arany, vörösréz és sárgaréz tárgyaknak veszünk finoman szitált grafitot, teszünk hozzá terpentint és lenolajt (firniszt), pépszerűvé tesszük, a tárgyat vele bekenjük és gyapottal újra letöröljük.

---

---

# OSZK

Országos Széchényi Könyvtár

#### IV. RÉSZ.

### **GALVANOPLASZTIKA.**

A galvanoplasztika a mai fémiparunknak egy oly fontos tényezője, hogy bátran nélkülözhetetlennek mondhatjuk. A legelső galvanoplasztikát 1839-ik évben Jakobi készítette, ki ezen iparágnak feltalálója volt. Persze azóta nagyot haladt, úgymint minden iparág az utolsó évtizedek alatt. Minálunk Magyarországon legelterjedtebb a nyomdai iparágban, de észrevehetően kezd műiparilag is fellendülni.

Olvasóimat könyvemben pontról-pontra fogom vezetni, oly módon, a hogy a galvanoplasztikát kezdettől fogva a befejezésig kezelni kell.

#### **A forma készítése.**

Ha galvanoplasztikailag egy tárgyat elkészíteni akarunk, szükséges azt először lefor-

málnunk. A formázásra nagyon sokféle anyagot használnak, én azonban csak néhányat fogok megemlíteni, melyeket bátran használhatunk és én magam is hosszú évek óta kipróbáltam.

### Formázás czerezinben.

Laposabb fémtárgyakat, melyek nincsenek alámetszve, úgymint: képek, domborművek, czerezinbe formálhatók, mely a következő módon történik.

A formálandó tárgyat szépen megtisztítjuk, nagyon kevésbé, csupán leheletszerűen, finom táblaolajjal bekenjük és egy kevésbé melegítjük, de csak annyira, hogy még kézzel megfoghassuk, egy gyengén beolajozott, egyenes márványlapra tesszük, körülkerítjük vas- vagy rézkerettel, melynek azonban minden oldalon legalább  $1\frac{1}{2}$  centiméterrel nagyobboknak kell lenni a formálandó tárgynál és ugyanannyival magasabbnak is. A czerezint tűzőn vasbádagedényben feloldjuk, egy kevés finomra szitált grafitot vegyitünk hozzá és lassan a keretbe öntjük. Ha a czerezin kihűlt úgy, hogy már csak egész langyosmeleg, akkor óvatosan a széle alá kést feszítünk, melyet körös-körül ismétünk és a formát a tárgyról ily módon lefeszítjük.

Ha a czerezin jó, úgy a tárgy mihamar elválk a formától, ha nagyon kevésbé olajoztuk be a tárgyat, úgy egyes helyeken tapadva marad, ha túlságosan olajoztuk, úgy elmosódott, lyukacsos lesz a forma. Úgymint



mindennél, úgy itt is a gyakorlat teszi az embert mesterré.

### **Formázás guttaperchával.**

Mély, alámetszet tárgyakat guttaperchával kell mintáznunk, mert rugalmasságánál fogva az alámetszett részekből könnyen kihúzódik és ismét visszahúzódik eredeti alakjába. Kétféle módon formálhatunk; én leirom mind a kettőt, melynek mindegyikét jónak találtam. Az egyik módja, ha a tárgyat jól megtisztítjuk és zsirtalanítjuk, gyengén vízzel nedvesített márványlapra tesszük, a guttaperchát forró vízben feloldjuk, — egy oly darabot, a milyent elégnék tartunk arra, hogy a tárgyat 1 centiméter vastagságra befödje, — jól meggyúrjuk, hogy a víz belőle kiszoruljon, rátesszük a tárgyra és jól rányomjuk ujjainkkal, esetleg sajtó alá is tehetjük és gyenge nyomással lesajtoljuk. Hogy jól kihüljön, hideg vízbe tesszük 2—3 óra tartamra. A levétele úgy történik, mint a czerezin formánál. Ha a forma nagyon lukacsos, úgy az a jele, hogy nem jól nyomkodtuk ki a légbubérokot, ha azonban tapadva marad, úgy a guttapercha vagy már nagyon használt, vagy hamisítvány.

A második eljárás a következő: a jól megtisztított formálandó tárgyat gyengén beolajozzuk, mint a czerezin formálásnál, olajos márványlapra helyezzük, előbb kissé megmelegítjük, — a guttaperchát nem vízben, hanem serpenyőben feloldjuk, — a serpenyőt lángnak nem szabad érnie és többször

keverni kell, hogy el ne égjen, ellenkező esetben rugékonyságát elveszti, — ha feloldódott, egy erre a célra készült lapátkával a szükséges mennyiséget rátesszük és gyengén olajozott kézzel nyomogatjuk, hogy a légbuborékok eltűnjenek. A levétele ugyanugy történik, mint az előbbié. Ezen módon egész alakokat is formálhatunk több részletben, valamint serlegeket és más tárgyakat is, persze kellő gyakorlattal.

### Fametszetek formálása.

Nyomdai célokra használt fametszeteket, hogy több nyomást birjanak ki, galvanoplasztikai uton lemásolunk. Ezen fametszetről való formálás eljárása a következő. Legelőször az anyagot készítjük el.

1 kilogr.	sárga viasz	k
1	„ fehér	„
100 gramm	grafit, finoman szitálva	
70	„ velencei vastag terpentín	
90	„ disznózsír, sómentes.	

Az összes anyagot egybeolvasztjuk és kiöntjük lemeztálczácskába 2 centiméter vastagságra, olyan nagyságban, a milyenre szükségünk van, ha kihült, kivesszük a tálczából, a fametszetet jól meggrafitozzuk kefével, a viaszklap sima felületét fúvólánggal kissé megolvasztjuk, hogy a felület ismét puha legyen, ekkor szintén átgrafitozzuk, ráhelyezzük a grafitos felületével a fametszetre és sajtó alatt besajtoljuk, körülbelül 4—5 milliméternyire, a mi a fametszet mélységétől

függ. A levétele igen könnyen megy, a legkisebb feszítésre lepattan.

### **A formák vezetőképessé tévése.**

A galvanoplasztikai formákat, hogy azok tapadásra alkalmassá váljanak, szükséges oly anyaggal átvonnunk, melynek fémtartalma is van és a forma a finomságait ezen művelet által el ne veszítse.

Guttapercha, czerezin, viasz és hasonló anyagokból készült formáknak a széleit körülhálózzuk vékony vörösréz sodronnyal, oly formán, hogy a tapadási művelet egyszerre több helyen kezdődjék, mert igen fontos, hogy a befüggesztett forma gyorsan átvonodjék; ha ily módon sodronnyal behálóztuk, a forma hátulsó oldalára ólomnehezéket alkalmazzunk (különben a forma az oldatban uszni fog), azután a formát aranygrafittal jól beecseteljük. Ez igen fontos dolog, mert kevésbé jól grafitált forma csak részletekben vonódik át. A formákat a befüggesztés előtt át kell öntöznünk tiszta borszeszszel; miáltal légbuborékok nem képződhetnek. Czerezin formáknál grafit helyett finom galvánbronzot is lehet használni, ugyanoly eljárással, mint a grafitot.

### **Fémformákról, vagy anyalemezekről való gyártás.**

Oly formák, melyek nem túlmagasan domborítottak, vagy nem túlmélyek és nem alámetszettek, készíthetők fémformákról is, kü-

lönösen igen ajánlható oly dolgoknál, a hol igen fontos, hogy egyik olyan pontos legyen, mint a másik. Ily munkák legtöbbszörre a nyomdai iparágban fordulnak elő. A fémformát, a melynek sárga- vagy vörösréz-ből kell lennie, gyengén megezüstözzük, a széleit viaszkkal bevonjuk, hogy a levételnél könnyebb legyen a kezelés, átöntjük borszesz-szel és a fürdőbe függesztjük. Ezen eljárással negatívról pozitív és pozitívról negatív formákat készíthetünk. Ha oly fémlemezről akarunk galvánveredéket készíteni, a mely fényesítve (poliert) van és azt akarjuk, hogy a veredék szintén fényesen kerüljön ki a fürdőből, mint pl. rézmetszetek és heliogravuralamezek, ez esetben nem ezüstözzük, hanem tiszta fehér viaszkkal melegen átvonjuk, a mit azután gyapottal törölgetve ismét eltávolítunk róla, ugyannyira, hogy csak egy láthatatlan, finom réteg legyen rajta, ezután borszesz-szel átöntjük és a fürdőbe függesztjük, azonban többször megrázogatjuk, hogy a légbuborékok felszabaduljanak a befüggesztett tárgyról.

### **Betüminták készítése galvanoplasztikai úton.**

Minthogy a betüminták az öntés következtében igen megviselttnek és ezáltal hasznavehetetlenekké válnak, galván-úton elkészített mintákkal szokták pótolni. A galván-úton készült betüminták sokkal olcsóbbak, mintha minden egyes esetben új mintát kellene vésni.



A betűformát a következőképen állítjuk össze. Veszünk egy egyenes fém- vagy kemény ólomlapot, erre soronként ráállítjuk a betűket, minden egyes betű közé alacsonyabb kizárást teszünk, hogy a szétfűrészelésnél elegendő hely legyen. Ezen módon 6—8 sort állíthatunk össze, minden sort üveglemezzel zárunk ki, miáltal egy hosszú sor átfűrészelését megtakarítjuk. Az oldalakon forrasztás által az alsó lemezhez erősítjük, hogy a betűk a befüggesztésnél ki ne essenek, vagy előbbre ne csuszanak, hanem szorosan az alsó lemezen álljanak, mert az áramot ezen alsó lemeztől nyerik. Azért is a befüggesztő sodronyokat ide kell alkalmazni. A többi részt, a hol nem akarunk veredéket, meleg viaszszal elkenjük, átöntjük borszeszszel és a fürdőbe függesztjük.

Főz (gipsz) tárgyakat úgy vonunk át, hogy először forró stearinnal itatjuk, ha kihült, meggrafitozzuk, borszeszszel átöntjük és a fürdőbe függesztjük.

Fa tárgyakat először kenczével itatunk, kissé megszáritjuk és utána begrafitozzuk.

Csont és üveg tárgyakat előbb igen finom olajfestékekkel befestünk, ha ez megszáradt, begrafitozhatjuk.

Üveg és porcellán tárgyakat, melyekre csak részben akarunk galvanoplasztikai veredéket, ú. m. monogramot, kezdőbetűt vagy rajzot, a következő módon készítjük elő.

Veszünk platinchloridot, ezt levendulaolajjal jól összedörzsöljük és a kívánt helyeket jól átfestjük, egy erre készült kemenczében

vörösre hevitjük, mi által az olaj el ég, a platinafém lerakodik és ezen fémmel berakott helyekre galvánveredéket könnyű módon érhetünk el.

Vas- és horgany-tárgyakat csak úgy vonhatunk át galvanoplasztikai veredéssel, ha előbb igen szolidan ciankalium tartalmú fürdőben bevörösrezezzük.

### **Galvanoplasztikai fürdők.**

Galvanoplasztikát háromféle módon készíthetünk, u. m.: agyagsejtekkel, elemekkel és dynamogéppel. A dynamogéphez soroljuk az akkumulátorral való gyártást is.

Először az agyagsejtekkel való gyártást, mint a legrégebbet említem meg. Ugy az agyagsejtekkel való gyártásnál, mint a dynamogéppel a fürdőnek külön-külön összetétele van. Agyagsejtekkel való gyártásnál a fürdő összetétele a következő:

1 liter víz  
200 gramm rézgálicz (vasmentes)  
15 „ kénsav (vegytiszt).

A fürdőt úgy készítjük el, hogy az előírt mennyiségű vizet a kádba tesszük, a rézgáliczt pedig átlukasztott ólomzsákba rakva a kádba függesztjük, de oly módon, hogy egy harmada ne merüljön el az oldatban. Időnként újból megtöltjük, míg az egész mennyiség feloldódik. Az ily ólomzsákot állandóan a fürdőben tarthatjuk, hogy időnként a fürdőt telithessük. Kádnak legalkalmasabb ólommal bélelt fakád. Az így

elkészített oldatba helyezzük az agyagsejteket, megtöltve vízzel, ebbe belehelyezünk egy horganyhengert, melyre vörösrézszodrony van forrasztva, hogy erre függeszthessük a formákat. Végül 10—15 csepp kénsavat öntünk az agyagsejtbe. Az egész így felszerelve nem más, mint egy Dániel-féle elem.

Egy kádba annyi agyagsejtet helyezhetünk el, a mennyi abban elfér. Egy agyagsejtre két darab formát függeszthetünk, oly széleset, mint az agyagsejt átmérete, szélesebb formákat két, esetleg három összetett agyagsejtre kell helyeznünk.

A veredéknek tiszta rózsaszínűnek kell lennie, ha azonban nagyon haragos vörös és a réz nagyon törékeny, jele, hogy a fürdő már igen savas. Ez esetben próbát lehet tenni a sav kiválasztásával, a mi úgy történik, hogy minden 25 literre egy kilogramm hegyi krétát számítva, a fürdőbe szórjuk, egy napig ülepedni hagyjuk és gummicső segítségével lefejtjük, újra használatba vesszük. Ha még mindig savas, úgy egy harmadát elöntjük és vízzel pótoljuk, a rézhiányt pedig rézgáliczczal. Az agyagsejteket két naponként új oldattal töltjük meg.

### **Galvanoplasztika dynamogéperővel, elemekkel és akkumulátorral.**

Modern berendezésű gyárakban és nyomdákban ma már kizárólag dynamoerőt használnak a galvanoplasztikai munkák előállításához. Mindenesetre kényelmesebb és tisztább munka is.

A dynamogéppel való gyártásra a következő oldatot használjuk:

1	liter	viz
200	gramm	rézgálicz (vasmentes)
30	„	kénsav (arzénmentes)
2	„	tiszta borszesz.

A fürdő elkészítése ugyanazon módon történik, mint az agyagsejteknél. Anódának villamos úton előállított vörösréz lapokat használunk, az áram mérésére Volt és Ampère métert iktatunk a vezetékbe. 1·5 Volt feszültség mellett négyzetdecziméterenként 1 Ampère áramerősséget számítunk. Ha új oldatot készítünk és kipróbáltuk, azt jónak találtuk, úgy abból egy liternyit elteszünk jól eldugaszolva, és ha a fürdőt javítjuk, úgy azt vesszük zsinórmértékül. A fürdőnek Aräo-méterrel mérve 19—20 fokot kell mutatni. A savtartalmát kongopapírral állapítjuk meg, oly módon, hogy az eltett oldatba mártunk egy darabot és egy másik darabot a javítandó fürdőbe. Ha a javítandó oldaté sötétebb kék, úgy annyi vizet kell hozzáönteni, míg egyenlő színű lesz az eltett oldatával, vagyis a savtartalmát hígítjuk; ellenkező esetben pedig kénsavval savítjuk, ha az az eset áll fenn, hogy nem oly savas, mint az eltett oldaté, ezen esetben a kongopapír kevésbbé kék.

Rézgáliczot igen ritkán kell utána tenni, mert a lerakódás túlnyomólag az anódákról történik. Ha azt akarjuk, hogy a fürdők éjjel is működésben legyenek, úgy akkumu-



latorokkal kötjük össze, ez volna tulajdonképpen a legideálisabb erő a galvanoplasztikához, mert egyenlő áramot szolgáltat, míg a dynamogép bármily pontosan van is elkészítve, egész egyöntetűen sohasem működik, egy csekély eltérés mindig van.

Ha a galvanoplasztikát egy dynamogéppel akarjuk hajtani, a mely még a villamos fémlemezelésre is szolgáltat áramot, úgy a galvanoplasztika részére külön Volt és Ampèremétert iktatunk a vezetékbe, valamint egy szabályozót, a mely nekünk a feszültséget a galvanoplasztikai fürdőnél 1.5 Voltra lecsúszítja.

Igaz, hogy itt bizonyos áramvesztés van, de oly eseteknél, a hol nem alkalmazható két gép, ez is használható. Az elemekkel ugyanazon módon gyárthatunk, de az elemeket nem feszültségre, hanem áramerősségre kapcsoljuk.

### **Gyors galvanoplasztika.**

A gyors galvanoplasztika kizárólag csak lapos, igen csekély emelkedésű vagy mélyedésű tárgyakra használható.

Legalkalmasabb nyomdai munkák részére, u. m. fametszetekre, heliogravurák és rézmetszetek sokszorosítására, de diszmű munkákra, melyek 10 mm-nél magasabb emelkedésűek, már nem használható.

A gyors galvanoplasztikai fürdő kevesebb savat igényel, mint a rendes galvanoplasztikai fürdő. A fürdő összeállítása a következő:

10 liter viz	
2510 gramm rézgálicz (vasmentes)	
75 „ kénsav (arzénmentes)	
60 „ tiszta borszesz.	

A fürdő összeállítása ugyanúgy történik, mint a rendes galvanoplasztikai fürdőnél.

Az anódák a legtisztább vörösrézből kell hogy legyenek. A tárgyakat az anódáktól 12—15 centiméter távolságra függesztjük. 1 négyzetdecziméter területre 4—6 Ampèret számítunk 3 Volt feszültség mellett. A fürdőnek Aräométerrel mérve 16 fokot kell mutatni. A savtartalmát napról-napra kell vizsgálat alá venni. A gyors galvanoplasztikai fürdőbe okvetlen szükséges, hogy légszivattyút alkalmazzunk, hogy az anódák alatt a fürdő mindig mozgásban legyen.

Fürdőt mindig kétszer oly nagyot készítünk, mint a milyenre szükségünk van, mert a fürdő néhány órai működés után 45—50° C melegre felhevül. Igen helyes még hűtőkészüléket is alkalmazni a fürdőhöz, a mit úgy érhetünk el, ha ólomcsöveket fektetünk a fürdő fenekére, melyeken folyton hideg víz folyik keresztül.

Fametszetek után készült formák 1½—2 óra alatt elég erősek a felöntésre. Csak arra kell ügyelnünk, hogy a fürdő ne legyen nagyon meleg, különben a befüggesztett viaszformák hasznavehetetlenné válnak.

### Ezüst galvanoplasztika.

Az ezüst galvanoplasztika csak igen kevésbé van elterjedve és csakis igen finom

munkák lesznek ezen módon sokszorosítva, mivel a finom ezüst sokkal drágább, mint a most használatban levő 13 latos ezüst.

Ezüst galvanoplasztikára a következő fürdőt használjuk:

1 liter víz

45 gramm finomezüst mint czianezüst

145 „ 100 % cziankalium.

A fürdőt úgy készítjük el, mint azt az ezüstözésnél leírtam. Anódának finomezüst lapokat használunk. Áramerősség 0.2 Ampère, 1.7 Volt. A tárgyak az anódától 12 centiméter távolságra legyenek. Viasz vagy czerezin formát ezen fürdőbe nem tehetünk, azonban guttapercha formát befüggeszthetünk, mit úgy formálhatunk, hogy a guttaperchát lapokba formáljuk, ha kihűlt egyik sima felületét lángon megmelegítjük, finom, valódi ezüst lapocskákkal befedjük és sajtó alatt a formálandó tárgyra sajtoljuk, ennek az előnye, hogy jól vezető alapot nyerünk a veredéknek. Ezüst lapocskáknak azokat használjuk, melyeket az aranyozók is használnak. Olom, ón és darczet formákat közvetlen befüggeszthetünk, mert ezekről a veredék könnyen leválik. Vörös- vagy sárgaréz formákat legjobb előbb ónfürdőben ónozni, a hátoldalát borszeszben oldott lakkmézzgával bekenni és úgy befüggeszteni a fürdőbe. Időnként az oldatot fel kell frissíteni czianezüsttel.

### **Arany galvanoplasztika.**

Ugyanazon módon, a hogy ezüst galvanoplasztikát készítünk, arany galvanoplasztikát



is készíthetünk, melyre a következő oldatot használjuk :

1	liter	viz
35	gramm	arany mint chlorarany
95	„	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> cziankalium.

Áramerősséget 12 czm. anódatávolságnál 0·5 Ampère, feszültség 0·5 Volt. A fürdő elkészítése ugyanúgy történik, mint az aranyozásnál, ugyanazon vény, azzal a különbséggel, hogy itt több arany és cziankalium szükséges. Anódának finomarany lapokat használunk. Platina sodronyra függesztve, a veredék meglehetősen gyorsan képződik. A formázás ugyanazon mód szerint történik, mint az ezüst galvanoplasztikánál. A kész veredéket kitzesítjük, hogy a fém szilárdabbá váljék.

### **Aczél galvanoplasztika.**

Az aczél galvanoplasztikát eddig kizárólag csak a nyomdai szakmában használják, mert a diszműiparban nem igen van célja.

Aczél galvanoplasztikának a következő fürdőt használjuk :

1	liter	viz
150	gramm	vasammonsulfat
70	„	chlorammon
3	„	czitromsav.

A sókat úgy oldjuk fel hidegen, mint a rézgalvanoplasztikánál. Anódának tiszta kovácsoltvas lemezeket használjunk. Áramerősség 12 czm. anóda távolságnál 0·1 Ampère és 0·4 Volt feszültség.



A fürdőt időközönként át kell szűrni, mert a fenékre igen sok iszap rakódik le. Az acél galvanoplasztikát nem szokták vastagra készíteni. Minthogy a veredék lassan rakódik le, elégséges 0.05 mm erősség, azután cziankaliumos oldatban jól bevörösrezezzük és a rézgalvanoplasztikába függesztjük, hol a veredék gyorsabban történik, míg a 0.05 mm-nyi acélréteg nyomásra eléggé megfelelő.

### **Nikkel galvanoplasztika.**

A nikkel galvanoplasztikát szintén csak nyomdai célokra használják. Keménysége és tartóssága folytán sokkal több nyomást áll ki, mint a réz. Egyetlen hátránya, hogy vastagabb rétegben nem lehet veredéket készíteni belőle, mert könnyen leszakadnak a szélei és összegömbölyödik, azért éppen úgy, mint az acél-galvanoplasztikánál, csak vékony veredéket készítünk és a réz-galvanoplasztikával folytatjuk.

Nikkel-galvanoplasztikának a következő fürdőt használjuk:

1 liter viz  
38 gramm nikkelsulfat  
35 „ „ citromsav.

A fürdő elkészítése úgy történik, mint a hogy az a nikkelfürdő elkészítésénél van megírva. Áramerősség 15 centiméter anóda távolságnál 0.2 Ampère és 3 Volt.

Formának (anyalemeznek) használjunk réz-galvánt gyengén beezüstözve, esetleg jóddal

oxidálva függesszük a fürdőbe. A nikkelgalvanoplasztikánál az áramot éjjelen át megszakítani nem szabad, mert a hányszor az áram megszakad, annyi rétegű lesz a veredék.

---

OSZK

Országos Széchényi Könyvtár

## V. RÉSZ.

# EGÉSZSÉGI SZABÁLYOK ÉS ELLENMÉRGEK.

Minden villamos fémlemezeli helyiségben többé-kevésbé savas gőzökkel van telítve a levegő, azért igen tanácsos, ha az ily műhelyekben dolgozó munkások naponként többször ásvány- vagy szikvizet isznak, különösen arany vagy ezüst feloldásoknál és sárgaégetésnél. Ha cziankaliummal, marólúggal és bécsi mésszel dolgoznak pusztá kézzel, úgy igen helyes éjjelre horganykenőccsel a kezét bekenni.

Mérgezési eseteknél először is a mérgezett egyénnel sok vizet kell itatni, hogy a méreg a gyomorban meghígítva legyen.

Cziankalium, czianvegyülék és kéksav mérgezésnél az illetővel itassunk erősen híg-

tott eczetsavas vasoxidot, alkalmazzunk hidegmosást sűrűn egymásután a fejre és hátgerinczre, valamint chlorgáz belégzést is, mit úgy készítünk, hogy chlormészre vizet és néhány csepp kénsavat cseppegtetünk és ennek a gőzét hagyjuk a mérgezett egyénnel belélegzeni.

Arzénikum mérgezésnél égetett magneziát kell 20 rész vízben feloldani és az illető egyénnel megitatni, utána pedig sok tejet itatni.

Eczetsavas rézmérgezésnél égetett magneziát kell 20 rész vízben, tojás fehérjével, meleg vízben itatni.

Ólomsó mérgezésnél hánytatónak tejet, tojásfehérjés vizet, keserűsöt vagy konyhasó oldatot.

Marólúg, hamuzsir és ammoniak mérgezésnél vízben egy-két csepp kénsavat, de csak annyit, hogy olyan íze legyen, mint a citromos víznek és sok vizet ittassunk. A fájdalom szűnése után egy-két kanál táblaolajat.

Salétromsav, kénsav és sósav mérgezésnél először sok vizet, de még jobb, ha szappanosvizet itatunk és magnezia oldatot.

Marósav és higany által égetett sebeket lenolajjal és meszes-víz borogatással csillapítsunk, vagy linimenttel, melyet minden gyógyszerházban kaphatunk.

Káros gázbelégzésnél, úgymint: chlór, kén, barna- és allégenysavas belégzésnél rögtön friss levegőt, ammoniak belégzést, meleg tejet inni, meleg lábvizet és édesfa-gyökeret rágni.



Minden ellenmérget már előre raktáron kell tartani és gyógyszerházban megrendelni, mert ott tudják a helyes mennyiséget összeállítani. A segélynek mentől gyorsabban kell történnie és azonnal orvost hívni.

---

OSZK

Országos Széchényi Könyvtár



# TARTALOM.

## I. RÉSZ.

### A fémek tisztítása.

Zsirtalanítás forró marólúggal	5
„ benzín és petroleummal	7
Sárgaégetés	8
Az aczél, vas és öntöttvasnak tisztítása	10
Horganytárgyak tisztítása	11
A fémek karczolása	12
A fémtárgyak leszárítása	13
A fémek fényesítése	14

## II. RÉSZ.

### A fémek csiszolása.

Fényesítés és csiszolás gépzemmel	15
Szemcsézése a fémnek	17
Szemcsézés mesterséges úton	18
„ galvanoplasztikai úton	18

## III. RÉSZ.

### Villamos fémlemezelés.

Takarás (aszfaltozás)	19
Anodák	20
A fürdőbe függesztés	21
Villamos fémlemezelő fürdő	22
„ fémlemezelés dynamogéppel	23
„ fémlemezelés elemekkel	26
Áramerősség és feszültség	27

Vörösrevezés	28
Sárgarevezés	30
Bronz fürdő	32
Nikkelezés	32
Ezüstözés	34
Aranyozás	39
Tűzaranyozás	43
Horganyozás	44
Ónozás	45
Aczélozás	46
Kobaltozás	46
Platinálás	47
Antimonozás	47
Arzéneezés	48
Oxidálás	48
Szivárvány szín	51
Fémek lakkozása	51

#### IV. RÉSZ.

##### Galvanoplasztika.

A formakészítés	53
Formázás czerezinben	54
„ guttaperchában	55
Fametszetek formálása	56
Formák vezetőképessé tévése	57
Fémformák és anyalemezek	57
Betűminták készítése	58
Galvanoplasztikai fürdők	60
Galvanoplasztika dynamogéperővel, elem és akkumulátorral	61
Gyors galvanoplasztika	63
Ezüst galvanoplasztika	64
Arany galvanoplasztika	65
Acél galvanoplasztika	66
Nikkel galvanoplasztika	67

#### V. RÉSZ.

Egészségi szabályok és ellenmérgek	69
------------------------------------	----



# HIRDETÉSEK

Országos Széchényi Könyvtár

# GUNESCH JÁNOS

bronzműves, galvanoplasztikus

Budapest, II, Margit-rakpart 20

---

---

□ Disz-oklevél. □  
Elismerő - oklevél.

---

---

**KÉSZIT :** Galvanoplasztikát és bronz-  
műves munkákat, aranyo-  
zást, ezüstözést, vörös- és sárgarezezt,  
nikkelezést, tűzzománcozást, egyesületi  
diszzászlókat, zászlószegeket, verseny-  
díjakat, plaketteket, serlegeket, kelyhe-  
ket, diszbutorvereteket, tánczrendeket,  
jelvényeket, modern légszesz-, villamos-  
csillárokat és berendezéseket, villamos  
csengőket és telefonhálózatokat, csil-  
lár - átszereléseket, átalakításokat és  
javításokat jutányosan áron elvállal.

# KUND ÁGOSTON

Budapest, VII., Szegényház-  
tér 3. sz. (Huszár-utca sarok)

Telefon 64—30

**Villamos** fémlemezelés, fémfényesítés és galvanoplasztikai tárgyak előállításához szükséges mindennemű cikkek különlegességi raktára.

**Dynamogépek**, áramszabályozók, villamos mérőkészülékek, kőkádak, vezetékek és szorítók.

**Csiszológépek**, különféle kivitelben.

**Csiszolótarcsák**, gyapju, nemez, vászon és posztóból, csiszoló kefék mindenféle méretben.

**Csiszoló-anyagok**, smirgel, paszták, faggyú stb.

Saját készítményű **amerikai csiszoló-paszta** (tripoli compositio).

**Karczó kör és kézi kefék**, vas, acél, sárgaréz és vörösréz-ből.

**Vegyiszerek**, nikkel, sárgaréz, vörösréz, horgany, ón, ólom, ezüst- és aranyfürdők készítéséhez.

**Fémlakk**, festék, vegyitermékek és mindennemű cikkek, csillár, gomb, elektrotechnikai és mechanikai gyárak részére.

**Izzólámpa lakkok. Szigetelő lakkok.**

# Holló Sándor

arany, ékszerműves és műötvös

**Budapest, Corvin-tér 2**

---

---

Készít arany, ezüst, modern antik- és  
diszmagyar ékszereket, templomi, egy-  
házi felszereléseket, különféle mű-  
tárgyakat, versenydíjakat, serle-  
get, egyesületi jelvényeket, tűz-  
zománczozásokat, minden al-  
kalomra ajándék és disz-  
tárgyakat, aranyozást és  
ezüstözést, oxidáláso-  
kat és minden e  
szakmába vágó  
::: dolgokat :::



Bronzérem, diszoklevél, elismerőoklevél

---

**Megrendeléseket, valamint ja-  
vításokat jutányos áron készít**



# SCHLESINGER JÓZSEF

nyomdai gal-  
vanoplasztikai  
intézete és  
tömöntődéje

**BUDAPEST**

**VI., DÁVID-UTCZA 13. SZ.**

**TELEFON 131-68**



**A „Kempe-Művek“ nürnbergi cég  
legujabb gépeivel felszerelve.**

---

**Tömöntvények a modern technika  
eljárása szerint készíttetnek el.**

# SCHLESINGER JÓZSEF

nyomtatási  
üzem  
intézkedés



VI. DAVID-  
13. SZ.  
TELEFON 131-68



A „Kempes Művek” műteremében  
egyszerű gépekkel készítenek el

Tömbnyomtatás a modern technika  
elősegítésével





OSZK