



Hegedűs József
Kéziszerszámok



A követelménymodul megnevezése:
Villamos készülékeket szerel, javít, üzemeltet

A követelménymodul száma: 1398-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-003-30



A VILLAMOS SZERELÉS KÉZISZERSZÁMAI

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Villamosipari vállalkozásnál kezdett dolgozni. Kollégája megbetegedett, így Önre vár a következő munka szerszámainak kiválasztása és a munka helyszínére szállítása. Az egynaposra tervezett munka egy családi ház villamos hálózatának átalakítása. A 20 éve készült hálózaton az alábbi munkákra készülnek:

1. A légkábeles villamos csatlakozás felújítása
2. Az elosztószekrény cseréje
3. Az épület villamos hálózatának részleges felújítása
 - a) Vakolat alatti szerelés
Védőcsővel
 - b) Vakolat feletti szerelés
Kábelcsatornával
Kiskábelrel
4. Szerelői ellenőrzés

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A villamos berendezések a mai korban nélkülözhetetlenek. Szinte minden percben használjuk azokat. Két elvárásunk van velük szemben: működjenek és ezt biztonságosan tegyék. A szakemberek feladata ennek biztosítása, amely három pilléren nyugszik:

- **Megfelelő létesítés** → Létesítési előírások (pl. MSZ HD 60364, MSZ 1610)
- **Megfelelő kezelés, használat** → Üzemeltetési előírások (pl. MSZ 1585)
- **Megfelelő hibavédelem** → (pl. MSZ HD 60364, MSZ 172)

A háztartási villamos berendezéseknél a felsoroltakból kettő a villamos szakember feladata: a megfelelő létesítés, és a megfelelő védelem kialakítása. Az esetfelvetésben a villanszerelő ilyen feladatra készül, ami a mindennapi gyakorlata. A munkavégzése során azonban őt is érheti baleset. Ezek biztonságos munkavégzéssel megelőzhetők, elkerülhetők, amihez legalább három kompetenciával rendelkeznie kell e villanszerelőnek:

- Készség szintű szakmai ismeretek
- A munkavégzés szabályainak ismerete és betartása

- A villamos kéziszerszámok szakszerű használata

A **készség szintű szakmai ismeret** alapfeltétel. Ide tartozik a villanszerelő szakismeretek (áramkörök, anyagok készülékek, módszerek stb.) mellett a villamosság veszélyeinek, a veszélyhelyzetek elkerülésének, és az esetleges balesetek megfelelő kezelésének ismerete is.

Nem elég a **munkavégzés szabályainak ismerete**, azokat be is kell tartani. A legtöbb baleset azok figyelmen kívül hagyásából származik. A villamos szakemberek a tapasztalatok szerint rendelkeznek a megfelelő munkavédelmi ismeretekkel, az esetek többségében be is tartják azokat. Csak egyszer nem. Abból lesz a baleset.

A villamos kéziszerszámok szakszerű használata is csökkenti a balesetek előfordulásának valószínűségét. A szakszerű használathoz ismerni, és megfelelően használni kell a villamos kéziszerszámokat.

Minden munkafázisnak vannak a megfelelő szerszámai, és minden szerszámnak is van helyes használati módja. Ez a jegyzet ilyen megközelítésből tárgyalja a villamos kéziszerszámok témakört. Vezérfonal az esetfelvetésben végzendő tevékenységek sorrendje. Minden munkahelyzetben csak az arra jellemző szerszámokat tárgyaljuk, elkerülve a többszörös ismertetést.

A kéziszerszám, mint fogalom nincs jogszabályban meghatározva. Azokat a szerszámokat tekintjük **villamos kéziszerszámnak** amelyekre az alábbi állítások mindegyike igaz:

- az eszközzel villamos munkát végeznek
- használat közben mozgatható (ha a kezelő egyedül nem tudja mozgatni akkor is)
- két használat között egyszerűen áthelyezhető
- bárki a villamos rendszerre csatlakoztathatja

A kéziszerszámok használatára vonatkozó legfontosabb előírások

Csak az adott munkához megfelelő szerszámot használjuk.

A szerszámok épségét rendszeresen ellenőrizzük.

Hibás szerszám használata tilos!

Nem megfelelő szerszám használatával nő a balesetveszély, a munkára fordított idő, károsodik a környezet és a munka tárgya, valamint romlik a munkavégzés minősége. A kellenénél kisebb csavarhúzó használatánál pl.:

- **Nő a balesetveszély:** Kicsúszhat a csavar hornyából → sebesülés.
- **Nő a munkaidő:** Többszöri próbálkozásra sikerül a csavar behajtása.
- **Károsodik a környezet:** A kicsúszó csavarhúzó a környezetében lévő tárgyak sérülését okozza.
- **Károsodik a munka tárgya:** A csavarfej megsérül, később már nem használható

- **Romlik a munka minősége:** Nem a megfelelő erővel történik a villamos kötés, ezért beég, melegszik, megnő a feszültségesése, tüzet okozhat

A szerszámok épségét rendszeresen ellenőrizni kell. El kell végeztetni a szerszámra **előírt gyakorisággal** az arra alkalmas vizsgáló állomáson. Ha ilyen előírás nincs, akkor **évente** szerelői ellenőrzést kell végezni. A munkáltató előírhat ennél gyakoribb vizsgálatot is, pl. havonta, hetente. A munkavégzőnek is ellenőriznie kell a szerszámot minden **munka megkezdése előtt**. Bármelyik ellenőrzésnél hibásnak bizonyul a szerszám, az munkavégzésre nem használható!

Az ellenőrzésre vonatkozó előírás a 22/2005. (XII.21.) FMM rendelet, amely 2006. január 1-jén lépett hatályba, és az alábbiak szerint rendelkezik:

Az ellenőrzésről a munkáltatónak kell gondoskodnia: *"A kisfeszültségű erősáramú villamos berendezések közvetett érintés elleni védelmének (érintésvédelem) ellenőrző felülvizsgálatáról és időszakos ellenőrző felülvizsgálatáról a munkáltató a berendezés szerelői ellenőrzésének, illetve szabványossági felülvizsgálatának keretében gondoskodik."*

A kéziszerszámok esetében az ellenőrzés gyakorisága és módja: *"Az időszakos ellenőrző felülvizsgálatot legalább a következő gyakorisággal kell elvégezni:*

- *Áram-védőkapcsolón havonta szerelői ellenőrzéssel*
- **Kéziszerszámokon és hordozható biztonsági transzformátorokon évenként szerelői ellenőrzéssel**
- *KLÉSZ körébe tartozó villamos berendezéseken 6 évenként szerelői ellenőrzéssel*
- *Egyéb villamos berendezéseken 3 évenként szabványossági felülvizsgálattal."*

1. A légekábeles villamos csatlakozás felújítása

Magasban is végzett munka, amihez szükséges:

- A munkaterület megközelítése:
 - Mászóvas
 - Létra
 - Állványzat
- A megfelelő testhelyzet és leesés elleni védelem
 - Biztonsági öv
 - Biztosító kötél
- A szerelési anyagok, szerszámok feljuttatása
 - Kötél
- A légekábelek megmunkálásának speciális szerszámjai
 - Sodronyvágó
 - Kábelkés

Mászóvas

Az oszlopokra feljutás eszközei. Biztosítja a haladást és a munkavégzés során a stabil testhelyzetet.

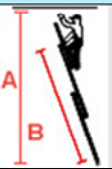

- Mászószerszám faoszlopokhoz
 - A légvezetékeket tartó fa villanyoszlopokon történő munkavégzés eszköze. A kovácsolt acél mászószerszám fő részei: a 3+2 tüskével készült íves rögzítő rész, a lábtartó, és az állítható csatos bőr szíjázat. A lábtartóba lépve a csatos bőrszíjjal rögzíthető a lábhoz. A tüskékkel kapcsolódik a faoszlophoz.
- Mászószerszám betonoszlopokhoz
 - A légvezetékeket tartó beton villanyoszlopokon történő munkavégzés eszköze. A kovácsolt acél mászószerszám fő részei: a két gumigörgővel készült U alakú rögzítő rész, a lábtartó, és az állítható csatos bőr szíjázat. A lábtartóba lépve a csatos bőrszíjjal rögzíthető a lábhoz. Az U alakú vas ferde elhelyezkedése és a két gumigörgő biztosítja a csúszásmentes rögzítést. Két változata az 1. ábrán látható.



1. ábra. Mászóvasak

Létra

A villanyszerelő többféle létrát is használ. Oszlopon végzett munkánál a hosszú **támasztólétra** kell. Többrészes alumínium létra, melynek hossza állítható. Elcsúszás ellen a gumírozott széles talp biztosít. Használatakor segítő jelenléte szükséges. Nagyon sok változata kapható. A 2. ábra az egyik legstabilabb (háromrészes kitolható) változatának szokásos méreteit mutatja, mellyel 10m-es magasság is elérhető.

Fokok száma		3x8	3x10	3x12	3x14
	A (cm)	632	800	940	1052
	B (cm)	522	690	830	942
	A (cm)	352	408	464	520
	B (cm)	242	298	354	410
Létraszélesség cm		49	49	49	49
Súly (kg)		15,7	19,9	25,1	28,9

2. ábra

Állványzat

Ritkán használatos szabadvezetékeknél, inkább a csarnokok szerelésének eszköze. Számos alakban és méretben készül. Van kerék nélküli, kerek és önjáró. Lehet a magasságot vezérelten állítani, és lehet az elemek számának növelésével. Minden esetben fontos a megfelelő stabil rögzítés, ill. a kikötés.

Biztonsági öv

Mindegyik mászóvas csak leesés elleni rendszerrel együtt használható! A biztonsági öv több ponton záródó, széles, az emberi test megfelelő rögzítését és kényelmét szolgálja. Feladata a **munkavégzéshez megfelelő testhelyzet biztosítása**. A heveder hossza állítható, végén karabiner, amely kettős rugós acélzárral biztosítja, hogy csak két egymást követő szándékos kézi művelettel legyen nyitható. A korábbi típusoknál egy rugós hüvely biztosít véletlen nyitás ellen.



3. ábra. Biztonsági öv és tartozékai

Biztosító kötél

A leesés elleni rendszer második "fokozata". Rosszullét esetén a munkavégző nem képes önmagát megtartani. A megfelelően alkalmazott biztosító kötél akkor is megakadályozza a leesést, ha a biztonsági öv éppen nincs bekapcsolva (pl. heveder áthelyezése közben). Fontos hangsúlyozni, hogy a biztosító kötél nem munkakötél. Anyagok szerszámok fel- és lejuttatására nem használható!



4. ábra. Egyik- és mindkét végén karabinerezhető rögzítő kötél

Kötél

Feladata a szerelési anyagok szerszámok munkaterületre feljuttatása és onnét eltávolítása. Biztonsági szempont a szállítandó anyag, eszköz megfelelő rögzítése, a kötél teherbírása, anyaga stb. ennek függvénye.

Sodronyvágó (kábelvágó)

A sodronyvágó egy erőcsípőfogó. Használatával a nagy átmérőjű, sodrott vezetékek egy művelettel darabolhatóak. A daraboláskor a vágási felület nem marad sorjás, a vezetéken azonnal végezhető a következő munkafázis. A megfelelő vágást az edzett él, az élek geometriai kialakítása, és az erőátvitel biztosítja.



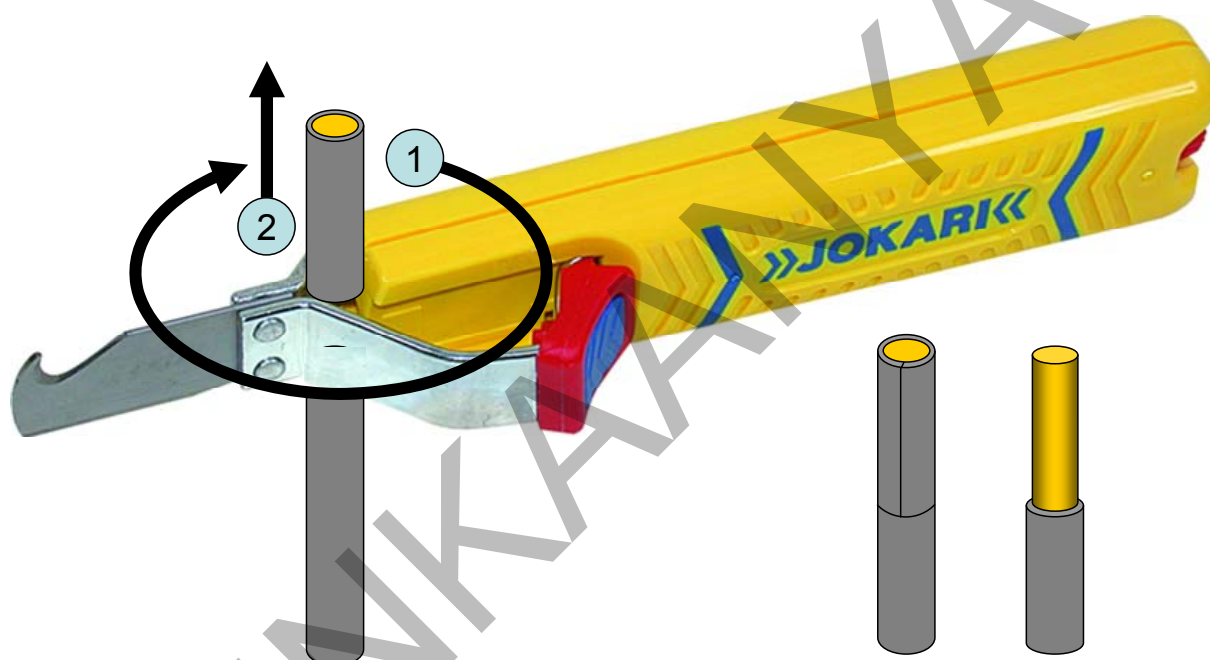
5. ábra. Különböző kialakítású sodronyvágók

Kábelkés



6. ábra Kábelkés fő részei

A kábelek csupaszolására többféle szerszám, az egyszerű "szikétől" a speciálisan kialakított kábelkésig használható. Biztonságos és gyors munka azonban csak az utóbbival végezhető. Több funkcióval rendelkező kés. A kábelek, szigetelt sodronyok csupaszolása, több lépésből áll. Kábelek esetén először a külső szigetelést kell eltávolítani, majd az érszigetelést. Mindkét műveletnél fontos, hogy az alatta lévő réteg ne sérüljön. A külső szigetelés a kábelkés "tűskéjével" távolítható el. Hossza állítható, a külső szigetelés vastagságának megfelelően. Két irányú vágást végez: a megfelelő csupaszolási hossznál körbevágja a köpenyt, majd hosszanti irányban felhasítja. A fölösleges szigetelő rész ezután kézzel könnyen lefejthető. Kis keresztmetszetű kábeleknél az érszigetelés eltávolítására nem alkalmas. A "pengével" végezhető, a hagyományos körbevágásos, faragásos csupaszolás. A penge kétélű. A másik éle formára alakított, ezzel a kábelek köpenye hasítható fel hosszanti irányban, ha a tűske nem végzett tökéletes munkát.



7. ábra. Kábelkés használata

2. Az elosztószekrény cseréje

Családi házaknál általában egy elosztószekrényt alkalmaznak a fogyasztásmérő után, a kezelését nem akadályozó helyen. Többnyire a bejárati részben kap helyet. A korszerű, modulós elosztók szerelése egyszerű, külön célszerszámot nem igényel. Kivétel a falon kívüli elosztószekrények kábelbevezetésének kialakítására használt körvágó fűrész, vagy lépcsős fűrész. A többféle művelet az általános szerszámok használatát igényli, mégpedig oly módon, hogy azok gyakori cseréje ne okozzon jelentős idővesztést. Célszerű a szerszámdoboz, a szerszámláda vagy övtáska használata. Az elvégzendő munka és a mellé rendelt szerszámok:

1. Az elosztó előkészítése
 - a) Kábelbevezetések előkészítése

- Körvágó fűrész, lépcsős fúró, fúrógép, rezgőfűrész, reszelő, villáskulcs, vízpumpa-fogó, szike
- b) A készülékek beszerelése
 - Csavarhúzó
- c) A villamos elosztás
 - Fűrész, sarokcsiszoló, fogók, csavarhúzó
- 2. Az elosztó rögzítése
 - Vízmérték, mérőszalag, csavarbehajtó
- 3. A csatlakozóvezetékek bekötése
 - Fogók, csavarhúzó
- 4. Feliratok elhelyezése
 - Feliratozó

Körvágó fűrész

Nagyobb, kör alakú nyílások készítésére szolgál. Fa és műanyag fűrészélése is végezhető vele. Lehet cserélhető fűrészlapos vagy hengerfűrész kialakítású. A fűrészlapos a "barkács" kategóriába tartozik, nyitott fűrészlapja veszélyes, ezért használata kerülendő. A hengerfűrész (8. ábra) a hengerek cseréjével több méretű kör kivágására ad lehetőséget. Fúrógépbe fogva azonnal, előfúrás nélkül használható, mivel a középpontba helyezett saját fúróval rendelkezik. Előkészítő munka csupán a kivágandó kör középpontjának bejelölése. A munka *megfelelő fizikumot, védőfelszerelést és odafigyelést igényel.*



8. ábra. Hengerfűrész

Lépcsős fúró

Műanyag dobozok, kábelcsatornák ideális lyukasztó szerszáma. A lépcsős kialakításának köszönhetően *szerszámcsere nélkül* a mérettartományába tartozó bármely átmérőjű lyuk készítő vele. Kábelek, védőcsövek bevezető nyílásának kialakítására, átvezetések készítésére használatos. Előkészítő munka itt is csupán a kivágandó kör középpontjának bejelölése. A munka ugyan kisebb fizikai igénybevételt jelent, de *védőfelszerelést és odafigyelést igényel.*



9. ábra Lépcsős fúró

Fúrógép, csavarozó

Fém, fa, tégl, beton, kő, műanyag, stb. megmunkálásakor a **fúrószár, keverőszár, vésők és marók mozgatója**. Általában három mozgásfajtára képes: fúrás, ütve fúrás, kalapálás. Nagyon sok gyártó nagyon sok formában készíti. A végzendő munka alapján kell kiválasztani a megfelelőt. Működéséhez a kismegfeszítésű központi hálózat, törpefeszítésű hálózat vagy akkumulátor biztosít energiát. Kettős szigetelésű, melynek épségéről használat előtt meg kell győződni. Szerszámbe fogása végezhető az ún. tokmánykulccsal, vagy kézzel. Ez utóbbinak is két megoldása van: a gyorstokmány és az SDS-befogás. A 10. ábrán látható fúrógépek: a.) "klasszikus" ütvefúrógép, b.) nagyteljesítményű fúrókalapács, c.) sarokfúrógép, d.) akkus fúrógép, d.) botcsavarozó. A jelentős porral járó munkák esetén javasolt a porszívóval történő használata. Nagy teljesítményre is képes, használatához *megfelelő fizikumra, védőfelszerelésre és nagy odafigyelésre van szükség.*



10. ábra Fúrógépek

Rezgőfűrész (Dekopírfűrész)

Fűrészelésre, elsősorban nagyobb zárt nyílások kialakítására alkalmas szerszám. Néhány centiméteres fűrészlapját föl-le mozgatva (rezegtetve) végzi a fűrészeléset. Gyors, precíz vágásokra nem alkalmas, a vágási felülete általában utómunkálatokat igényel. Elosztószekrények (műanyag és fém) előlapi szerelvényeinek, egyéb nyílásainak kialakítására megfelelő. Működése hálózatról és akkumulátorról is biztosítható. Használatához nagy figyelemre van szükség, és védőfelszerelés ajánlott. Porszívóval a keletkezett, egészségre káros fűrészpor eltávolítható.



11. ábra. Dekopírfűrészek

Reszelő

Felületek simítására, méretalakításra használt szerszám. Durva (pl. vágási) felületek utókezelésére a kisebb érdességű un. simítóreszelőt, alakításra a nagyobb fogazatú előreszelőt alkalmazzuk. Méretei, formái sokfélék. Villanszereléshez általános célra javasolt egy kb. 250 mm-es lapos, és ugyanekkora kerek reszelő. További reszelők alkalmazása a munka jellege szerint történhet.



12. ábra. Lapos és kerek reszelő

Villáskulcs, csillagkulcs, dugókulcs

Az elosztók kialakításához gyakran hatlapfejű csavarokat kell alkalmazni. Az ilyen kötőelemek behajtását, lazítását teszi lehetővé a villáskulcs, a csillagkulcs és a dugókulcs. A villáskulcs nagy szilárdságú (pl. króm-vanádium ötvözet) párhuzamos megfogó része nyitott. Egy kulcs két méretű "pofával" rendelkezik. Méretsora kötött, a kisebb méretek mm-enként követik egymást. A villamos gyakorlatban mindennaposak a 6-8-10-es csavarok, célszerű a szerszámok között tartani az ezekhez szükséges 10-13-17-es kulcsokat. Ügyes tartókban egész sorozat is könnyen tárolható belőlük. Hasznos, ha a villáskulcs másik vége csillagkulcs. Ez zárt kialakítású, a csavar fejére illeszthető, így nagyobb erő átvitelére alkalmas. Legnagyobb előnye az, hogy nem csúszik le a csavarfejről, így sok baleset elkerülhető vele. A dugókulcsok a "legerősebbek". Hengeres végüket a csavarfejre helyezve tökéletes illeszkedést biztosítanak. A forgató karjuk hosszú, nagy forgató nyomatékra képes. Megkönnyíti a munkát a racsnis kivitele, amikor egyik irányba forgatva hajtja a csavart, a másikba fordítva egy kilincsműves szerkezet szabadon engedi a kar elfordulását. Kiegészülhetnek nyomaték-határolóval, ami megakadályozza a csavar "megszakítását", a túlhúzás következtében kialakuló menet-roncsolódást. A 13. ábrán egy racsnis villáscsillagkulcs, és egy nyomatékhatárolós racsnis dugókulcs látható a hozzá használatos dugóval.



13. ábra. Hatlapfejű csavarok szerszámai.

Vízpumpafogó

A villanszerelő számára a nagyobb átmérőjű elemek (védőcsövek, közdarabok, tömszelencék stb.) biztos megfogását teszi lehetővé. Automatikus beállítású önrögzítő fogó. A nyitás és zárás a karok mozgatásával történik, de állítható a két pofa távolsága is. A megfelelő nagyság szinte egy mozdulattal beállítható. További praktikus kiegészítővel is ellátható, mint pl. zárókar a biztonságos szállításhoz, párhuzamosan mozgó pofák, állítás gombnyomásra, stb.)



14. ábra. Vízpumpafogó

Szike

Az elosztóba benyúló csővégeket egy éles szikével vághatjuk megfelelő hosszúságúra. A hosszú belógó csővégek helyet vesznek el az elosztóból, akadályozzák a vezetékek elrendezését. Általában elegendő 1–2 mm belógás. Természetesen más vágnivaló is akad. A címkéket is néha szeletelni kell, kábelkötegelők fölösleges részeinek eltávolítására is alkalmas. Használata fokozott figyelmet igényel. Az ilyen munkáknál azokat részesítsük előnybe, amelyeknek van fém vezetőrésze, és megfelelő biztonsággal rögzíthető a pengéje.



15. ábra. Szikék és tartalék pengék

Csavarhúzó

Itt szinte végtelen a választék. Az él-kialakítástól a szárhosszig, a nyélformától a szigetelésig minden formában megtalálható. A villanyszerelő számára a legfontosabb szempontok:

- Szigetelés
- Él-kialakítás
- Szárhossz

A szigetelés nem műanyag bevonatot jelet! Villamos szempontból szigetelt az a csavarhúzó vagy más szerszám, amelyet

- a villamos áramot nem vezető anyaggal oly mértékig burkoltak, hogy használat közben a szerelő, a szerszám feszültség alatti részét véletlenül nem érintheti,
- meggyőződtek a szigetelés tartóságáról,
- a legnagyobb használati feszültséget a szerszámon feltüntették,
- a vonatkozó szabványnak megfelel és annak számát vagy a VDE jelölést a szerszámon feltüntették.

VIGYÁZAT! A CE-jelölés nem helyettesíti a szabványszámot!

A villanszerelő szerszámkészletében legalább 6–10 csavarhúzó található. Közöttük 2–4 lapos (sliccelt) csavarhúzó, 2–4 keresztornyos csavarhúzó és 3–4 különleges formájú csavarhúzó van. A lapos és kereszt csavarhúzók egy készletben is megtalálhatók, melyekből széles választék áll rendelkezésre. A **vásárláskor érdemes a minőségre fektetni a hangsúlyt!** A keresztornyos csavarhúzók kiválasztása nem egyértelmű. A csavarok fejének kialakítása ugyanis nem egységes, így az eltérő gyártótól származó szerelvényeknél azonos méret esetén is más-más (Ph–phillips, Pz–pozidrive) csavarhúzóra van szükség. A 15. ábrán szigetelt lapos és keresztornyos csavarhúzó, csavarhúzókészlet, a 16. ábrán a végek kialakításának sokrétűségét bemutató un. bitkészlet látható.



16. ábra. Szigetelt csavarhúzók

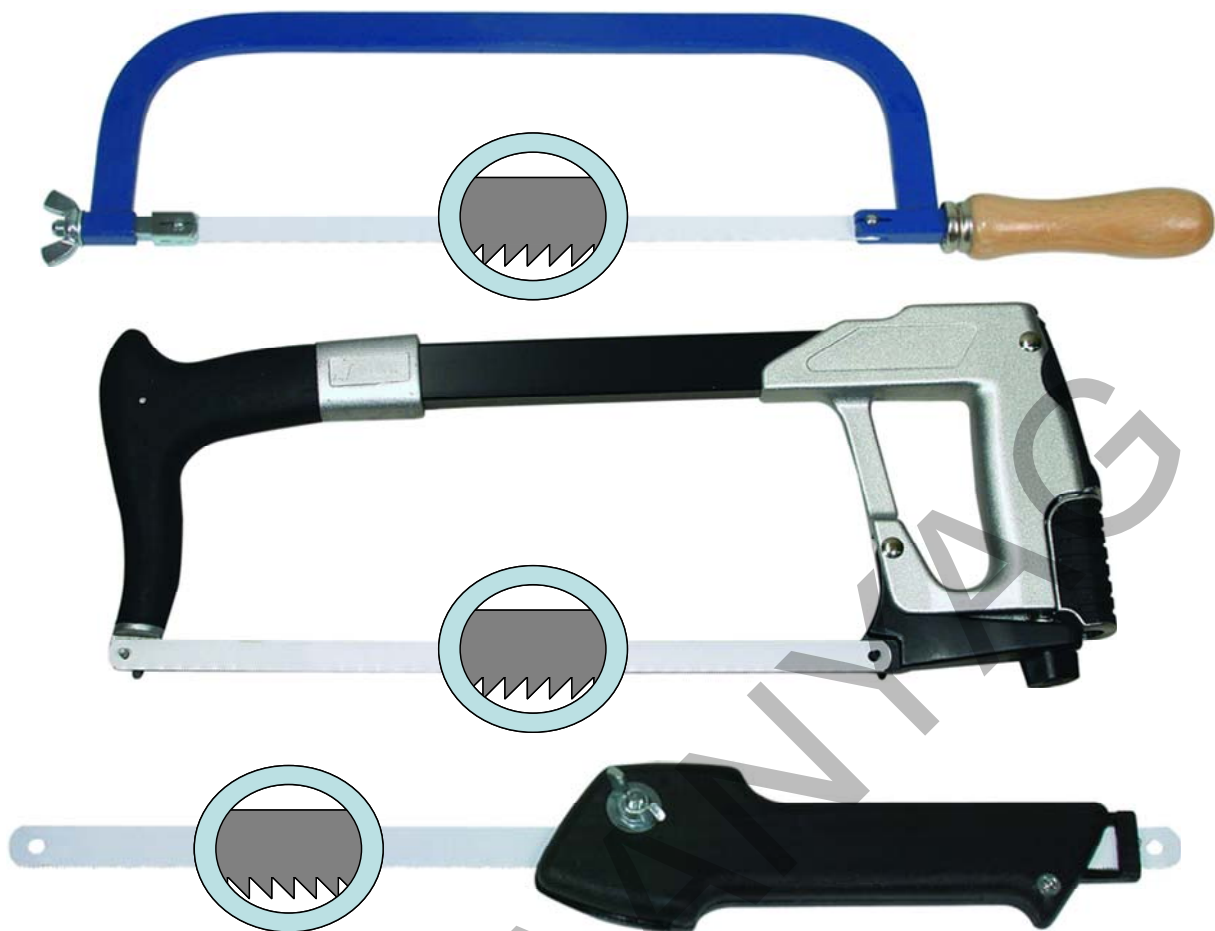
**A készlet tartalma:**

- 7x PH 1/2/3
- 7x PZ 1/2/3
- 7x LS 4/6,5
- 7x imbusz SW 4/5/6
- 2x TX 10/15/20/25/27/30/40
- 1x TX 10/15/20/25/27/30/40 furattal
- 1 x mágneses bittartó
- 1 x mágneses bittartó gyorsbefogóval

17. ábra. A vég-kialakítás sokfélesége

Fűrész

Fűrészből is többféle kell a villamos installációhoz. Az elosztószekrényeknél jól jön a keretes fémfűrész, külön a fémfűrész-lap, a fémek és a műanyagok darabolásához. A vastagabb műanyag csövek, áramsínek, kalapsínek stb. méretre vágásához a keretes fémfűrész megfelelő szerszám. Műanyagok vágása, vagy szűk helyeken a fémek vágása keret nélküli fűrészlappal is végezhető. Megfelelő nyélbe helyezve biztonságosan használható. A fűrészlap fog-állása a két esetben eltérő: kerettel tőlünk kifelé, nyélben felénk mutasson.



18. ábra. Fémfűrészek

Sarokcsiszoló (Gyorsvágó)

Sok időt takaríthatunk meg, ha a vágásokat gyorsvágóval (flex) végezzük. Használatához védőfelszerelések kellene (védőszemüveg, kesztyű, füldugó, zárt ruházat)! Fémek és fa megmunkálására egyaránt megfelelő. Két kézzel fogva, a rögzített munkadarab vágása biztonságosan végezhető. Gyakran előfordul, hogy egy kézzel a gyorsvágót, a másikkal a munkadarabot tartja a szakember. Ez balesetveszélyes, ezért kerülendő! A vágókorong normál és keskeny kivitelben készül. Ilyen munkáknál a vékony előnyösebben használható. Több méretben is kapható a gyorsvágó (250, 125, 115), ide a kisebb méretek a megfelelőek. Csiszolásra is alkalmas, megfelelő korong befogásával.



19. ábra. Sarokcsiszoló

Fogók

A villanszerelő alapszerszámai a szigetelt nyéllal készült oldalcsípő és a kombinált fogó. A kézhez jól illeszkedő, csúszásmentes, a fém részek érintését akadályozó nyélkialakítású a megfelelő választás. Több méretben is készül, nem kell a legnagyobbat választani, a 170–180 mm-es méret általában megfelelő. Szigeteltnek csak akkor minősül, ha a szerszámon feltüntetették az erre utaló jelzést. (lásd: csavarhúzó). Előnyös lehet a szemhajlító és a műszerész fogó is. Ritkán speciális kialakításra is szükség lehet, de ezek nem az állandó felszerelés részei. A speciális kialakítású fogók ritkán készülnek szigetelt változatban, használatuknál erre külön kell figyelni.



20. ábra. Kombinált, oldalcsípő, műszerész és speciális fogók

Ki kell emelni a **csupaszoló** (csupaszító, blankoló) fogót. Feladata a vezetékvégek méretre vágása és a szigetelés eltávolítása. A vezetékeket a szerelvényekhez, kötőelemekhez úgy kell csatlakoztatni, hogy **tartós** és megfelelő **villamos kontaktus** jöjjön létre, de szigeteletlen, **megérinthető rész ne maradjon**. A szerelői ellenőrzéssel mindhárom jellemzőt ellenőrizni kell, az utóbbit szemrevételezéssel. A vezetékvég rövid csupaszolása az első két feltétel miatt kedvezőtlen, a hosszú csupaszolás a harmadik miatt. A legtöbb kötőelemen, szerelvényen jelölik a megfelelő csupaszolási hosszúságot. Nem szerencsés, ha csupaszolás közben a vezető sérül. A külső hatások (rázkódás, hő, fény, stb.) könnyen a sérült vezető töréséhez vezetnek, de az sem szerencsés, ha vezető ér keresztmetszete lecsökken. Összegezve a jó csupaszoló fogó jellemzői:

- A vezetékvég vágására és csupaszolására is alkalmas
- A csupaszolási hossz állítható
- A vezető eret nem sérti meg (a szigetelőanyag vastagsága beállítható)

Több megjelenési formája is van. A megszokás nagy úr! Minden szakember az általa megszokottra esküszik. A 21. ábrán többféle is látható. A választáskor ne feledjük: A puding próbája az evés!



21. ábra. Csupaszoló fogók

Ugyancsak gyakran használatos az érvéghüvely fogó. A több elemi szálból álló vezetékek csatlakoztatása a legtöbb kötőelemnél problémát okoz. A szálakat fém hüvellyel egybefogva, majd a hüvelyt "megnyomva" már alkalmas a biztos csatlakoztatásra. A csupaszolást tehát egy újabb művelet, az érvéghüvely felszerelése követi. A 22. ábra alsó fogója nagy erőátvitelre képes, racsnis, önzáró. Az alapfelszereléshez a felső fogó is elegendő.



22. ábra. Érvéghüvely fogók.

Vízmérték

A pozicionálás eszköze. Szükség van rá az elosztószekrény beállításához, a soroláskor (több szerelvény egymás mellett), a nyomvonalak kijelölésekor, méretek meghatározásakor, stb. Legalább két helyzet, a függőleges és a vízszintes megadható vele, de pl. 45°-os beállításra is alkalmas lehet. Különböző hosszúságban gyártják. A villanszerelőnek nem kell nagyon hosszú, a 60 cm körüli méret általában megfelelő. Hasznos, ha az egyik oldalán cm-beosztás van feltüntetve. Szalagmércebe is építenek vízmértéket, pontos mérés azonban csak a professzionális mérőktől várható.



23. ábra. Vízmértékek

Mérőszalag (szalagmérce)

A szalagmérce a hosszúság mérője. Méretháló felvitelére, egyedi méretek meghatározása, bejelölésére, ellenőrzésére szolgáló eszköz. Készül 1 m – több 10 m hosszúságig. Egykezes mérést tesz lehetővé a szalag elején elhelyezett rögzítőlemez, amely a saját vastagságával megegyező mértékű elmozdulásra képes, így belső és külső méretek is könnyen meghatározhatók. Létezik mágneses akasztófüllel is, amely a fémek mérésénél hasznos. Villanszerelő számára a 3 m hosszú a legjobb, épületeknél szinte minden méréshez megfelelő. A szalag szélessége, színe, anyaga változó. Egyre kevésbé használatos a "colstok", a csuklós famérce, amely már nem fából, hanem műanyagból készül.



24. ábra. Mérőszalagok és colstok

Feliratozó

Az információ korunk talán legfontosabb, legértékesebb eleme. A mai villamos elosztószekrényekben sem lehet "vakon" tájékozódni. A sok (több tíz) készülék szerepe nem következtethető ki sem a jellemzőikből, sem az elhelyezkedésükből. Szükség van jelölésre. A jelölés lehet egy tervjel, (pl. F2, Q6, stb.) vagy szöveg (Háló, Konyha, Bojler, stb.). Minden esetben annyi információt kell megadni, amely bármely villamos szakember (nem csak a kivitelező) számára egyértelmű tájékoztatást ad a készülék rendeltetéséről. Korábbi szereléseknél gyakran találkozunk kézi feliratokkal, rajzokkal, ma a számítástechnika világában ezt már mobil elektronikus készülékekkel végzik.



25. ábra. Feliratozók

3. Az épület villamos hálózatának részleges felújítása

A villamos hálózat felújítása nagyon sok szerszámot igényel. A szerelési technológia is nagyon sokrétű, végezhető vakolat alatt, falon kívül, falüregben stb. Minden technológiának van célszerszáma. Feltüntetünk minden ide tartozó szerszámot, de csak a jegyzetben még nem ismertetett szerszámokkal foglalkozunk.

a. Vakolat alatti szerelés

i. Védőcsővel

1. Az elosztók és szerelvények helyének kijelölése
 - Mérőszalag, vízmérték
2. A nyomvonal és elágazások kijelölése
 - Lézeres szintező, csapózsínór, létra
3. Falmarás
 - Horonymaró, fészekmaró, fúrógép, véső, kalapács, létra
4. Dobozok beépítése
 - Szike, vízmérték, serpenyő, festékkaparó, létra
5. Védőcsövek beépítése
 - Hőlégfúvó, csőhajlító, csőtágító, szike, fűrész, csővágó, serpenyő, festékkaparó, létra
6. Vezetékek befűzése, vezetékkötések
 - Fűzőszalag, csípőfogó, sikosító, csupaszoló fogó, létra
7. Szerelvények beépítése
 - Csavarhúzó, csavarbehajtó, csupaszoló fogó
8. Elosztó kialakítása (lásd: 2. fejezet)

b. Vakolat feletti szerelés

i. Kábelcsatornával

1. Az elosztók és szerelvények helyének kijelölése
 - Mérőszalag, vízmérték
2. A nyomvonal és elágazások kijelölése
 - Lézeres szintező, csapózsínór, létra
3. Szerelvények beépítése
 - Fúró, vízmérték, csavarhúzó, csavarbehajtó, létra
4. Kábelcsatorna beépítése
 - Gérvágó, reszelő, szike, fúró, vízmérték, talpas derékszög, csavarhúzó, csavarbehajtó, létra
5. Vezetékek beépítése, vezetékkötések
 - Csípőfogó, csupaszoló fogó, létra
6. Elosztó kialakítása (lásd: 2. fejezet)

ii. Kiskábellel

1. Az elosztók és szerelvények helyének kijelölése
 - Mérőszalag, vízmérték
2. A nyomvonal és elágazások kijelölése
 - Lézeres szintező, csapózsínór, létra
3. Szerelvények beépítése
 - Fúró, vízmérték, csavarhúzó, csavarbehajtó, létra
4. Kiskábelek beépítése
 - Fúró, vízmérték, csavarhúzó, csavarbehajtó, létra
5. Vezetékkötések
 - csupaszoló fogó, létra
6. Elosztó kialakítása (lásd: 2. fejezet)

Lézeres szintező

Lézeres szintező használatával pontosabbá és gyorsabbá válik a villanszerelés. A lézerfény egy csíkot jelöl ki, amely vízszintes és a függőleges méretvonalak felvitelét is segíti. Falsarkoknál is alkalmazható, nem zavarják a méretfelvitelt a különböző tereptárgyak sem. Távolságmérésre is alkalmas. A kereskedelemben nagyon sok fajtája kapható.



26. ábra. Lézeres szintező

Csapózsínór

A csapózsínór a hosszú, egyenes vonalak gyors "megrajzolását" segíti. Alaphelyzetben a zsinór csévére van feltekerve, melyet festékpórvész körül. A zsinórt kihúzva már festékpórvész. Két ponton rögzítve, kifeszítve, majd a falra csapatva a festékpórvész kijelöli a vonalat. Függőnként is használható, így a függőleges vonalak kijelölésekor nem kell vízmértéket használni. Használat után, vagy újabb festékpórvész felvitelekor egy hajtókaral a zsinór felcsévélhető.



27. ábra. Csapózsínórok

Létra

A villanyszerelő leggyakrabban használt létrája a fából készült 5 fokú "ketteslétra". Az állólétra jellemzői:

- két oldalon járható
- a szétcsúszást két erős lánc gátolja
- utólag is állítható szorítócsavarok
- robusztus horganyzott acélpántok
- szállítási biztosíték fémből, a létra lábán
- a villanyszerelők különösen kedvelik, mert nem vezeti az áramot

Sok villanyszerelő, a festőkhöz hasonlóan lépked a létrával. Hasznos mutatvány, de veszélyes, mivel az illesztések meglazulását eredményezi. Nagy belmagasságú épület szerelésekor magasabb létrára, vagy állványzatra is szükség van. Lépcsőházakban lehetőség van a létra egyik oldalán a lábak "megtoldására", bár a fém univerzális szerelőlétrák gyorsabban és több formára is alakíthatók.



28. ábra. Fa állólétra 8 fokkal

Horonymaró

Védőcsövek "helyét" készíti elő a falban. Egyik megoldása a **falmaró**, amely a védőcsőhöz szükséges falrészt teljes mértékben eltávolítja. Egy cső helyét készíti elő. Nagy átmérőjű csöveknél erősen kell tartani. A munka során nagyon sok törmelék és por keletkezik, védőfelszerelések használata kötelező! Másik megoldás a **kéttárcsás vágógép**. Gyakorlatilag egy olyan sarokcsiszoló, amelynek tengelyére két tárcsa szerelhető. A falba vágott két csík közötti rész vésővel vagy egy lapos szerszámmal könnyen eltávolítható. A tárcsák távolsága és vágási mélysége állítható. Egy vágással készíthető több egymás mellé helyezett cső falhornya. Kevesebb a vágáskor keletkező törmelék, de rengeteg por keletkezik, ezért minden esetben célszerű porszívóval együtt használni. Mindkét gép használata erős fizikumot, stabil testhelyzetet, nagy körültekintést igényel.



29. ábra. Tárcsás horonymaró és porszívók

Fészekmaró (fúrókorona)

A falba helyezett dobozok helyének kialakítására szolgál. Felépítése a hengerfűrészéhez hasonló. A hengeres rész peremén elhelyezett vídia kések gyors marást tesznek lehetővé. Mindkét dobozhoz van megfelelő méret: Müdk65-höz a $\varnothing 80$ és Müdk80-hoz $\varnothing 100$. A maró közepén lévő fúrószárat a doboz középpontját jelölő pontra illesztve pontos marás végezhető. A maráshoz megfelelő nyomatékkel rendelkező fúró szükséges.



30. ábra. Fúrókorona

Véső

A villanszerelő klasszikus szerszáma a laposvéső. Falvéséshez nem kell nagyon széles, 20 mm körüli nagyon megfelel. Tárcsás marógép után a horony tisztítására lehet szélesebb. Betonvéséshez hegyesvésőt kell használni. Mindkét vésőnél a biztosabb fogás és a kéz védelmére gumi kiegészítő használata javasolt. Már csak kisebb munkák, igazítások alkalmával kerül elő, a gépi vésés háttérbe szorította.



31. ábra. Lapos- és hegyesvésők

Kalapács

Az egyik legfontosabb szerszám, a legtöbb munkafázisnál szerephez jut. A véséshez rövid nyelű, kb. 50 dkg-os kalapács a megfelelő, szegeléshez kisebb, de hosszabb nyelűvel.



32. ábra. Kalapács általános használathoz

Serpenyő (fandli)

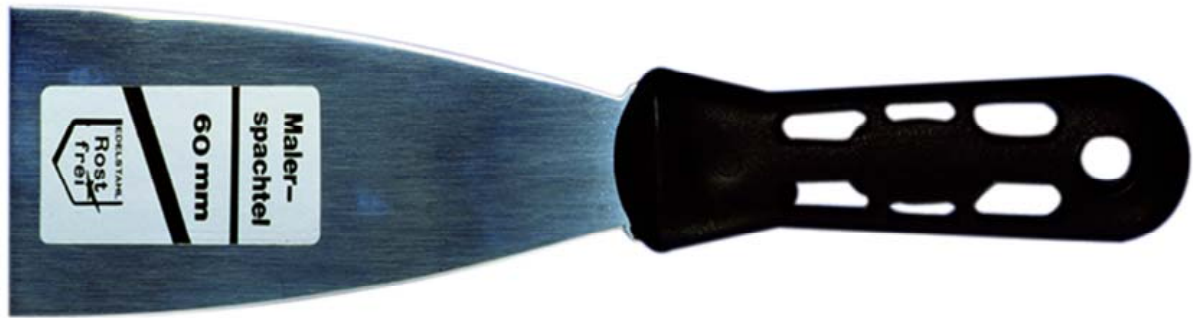
A "gipszelés" fontos kelléke. Ebben keverhető össze a megfelelő arányú víz-homok-gipsz. Mérete és formája is eltérő a kőművesek által használtosétól. Nagyobb és az oldalfala kevésbé döntött. Használata után a festékkaparóval alaposan ki kell takarítani.



33. ábra. Kőműves serpenyő

Festékkaparó (spakli)

A víz-homok-gipsz keverék szinte mindegyik festékkaparóval elkészíthető. A keverék bedolgozásához viszont már megfelelő méret és rugalmasság szükséges. Jól használható a vékony, rugalmas, közepes (kb. 60 mm széles) festékkaparó. A villanyszerelő az ilyen munkákhoz két-három festékkaparót is használ.



34. ábra. Festékkaparó

Hőlégfúvó

Több célra használható (festékegetés, zsugorcsoves szerelés, elektronikai alkatrészek kiemelése, stb.). Ennél a munkánál a védőcsövek meleghajlításánál lesz szerepe. Olyan kialakításút célszerű választani, amely úgy helyezhető el, hogy felfelé fújja a meleg levegőt. Két kézzel fogva, a kiáramló forró levegőbe tartva és mozgatva, a kívánt mértékig lágyítható, majd a megfelelő szerszámmal formára hajlítható a védőcső. Mindhárom falvastagságú védőcsőnél (MŰ I, II, III) használható.



35. ábra. Hőlégfúvók

Csőhajlító

Két részből, a hajlítóbetétből és a hajlítógyólból álló szerszám. Lehetővé teszi a kisebb átmérőjű, vékony- és félvastag falú (MÜ I, és MÜ II) csövek hidegen és melegen történő hajlítását. A hajlítóbetét három méretben kapható, a 11; 13,5; 16 névleges átmérőjű csövekhez. Három elvárás vele szemben: kellően rugalmas legyen, ne "lapuljon össze", ne tapadjon a védőcső belső falához. A rugalmasság a megfelelő sugarú ív kialakításához, az alaktartás a megfelelő csőkeresztmetszet biztosításához szükséges. A tapadásmentességre pedig azért van szükség, hogy hajlítás után a csőből ki lehessen húzni. A hajlítógyó két oldala eltérő ível készül. Az adott védőcsőhöz a megfelelőt kell alkalmazni.



36. ábra. Két hajlítóbetét és a hajlítógyó

Csőtágító

Tágítótüske. Ezt a nevet ragasztotta rá a szakma. Három kisebb méretű védőcső hidegen vagy melegen történő tágítására alkalmas. Mindegyik tüske a megfelelő tágítási hosszúnak (a védőcső átmérőjének másfélszerese) megfelelő hosszúságú. Jobbra balra forgatva és közben a védőcső felé nyomva, a súrlódási hőből kissé meglágyuló cső könnyen kitágítható. Műanyagból és fémből is készül, az utóbbi a megfelelő választás. Nagyobb átmérőknél egyedi gyártású tuskével, vagy egy azonos méretű csődarabbal végezhető a tágítás.



37. ábra. Fém csőtágító tüske

Csővágó

Meggyorsítja a szerelést, de roncsolja a védőcsövet. Mint egy olló, vágás közben összenyomja a védőcsövet, amely maradandó alakváltozást okoz. A védőcsövek csatlakoztatásakor nem okoz problémát, mert a tágított csővég a megfelelő formát veszi fel, az ebbe kerülő csővég pedig kénytelen ahhoz igazodni. Különleges kés-kialakítással (38. ábra gépi csővágó) a vastagfalú csöveknél is használható. Akár 42 mm csőátmérőig kapható, de általában kb. 25 mm-ig jól alkalmazható. Nagyobb keresztmetszetű védőcsövek vágására nem alkalmas.



38. ábra. Kézi és gépi csővágók

Fűzőszalag

Téglalap és kör keresztmetszettel készül. Anyaga lehet műanyag, acél illetve acélspirál. Hossza 5–30 méter között változik. Végei eltérő kialakításúak. Egyik vége a fűzőszalag védőcsőbe juttatását megkönnyítendő gömb formájú és rugóval kapcsolódik a szalaghoz (kivéve a spirál, mert az maga is rugalmas). Másik vége a vezetékek rögzítését megkönnyítő nyílással (hurok, szem) készül. Mindegyik szalagtípusnak van előnye és hátránya. A műanyag villamosan szigetel, a sodrony a kis íveknél, több könyök esetén is könnyen fordul, a lapos nagyobb tolóerővel rendelkezik. A villanszerelő eszköztárában általában mindhárom megtalálható.



39. ábra. Fémspirál és műanyag fűzőszalag

Gérvágó

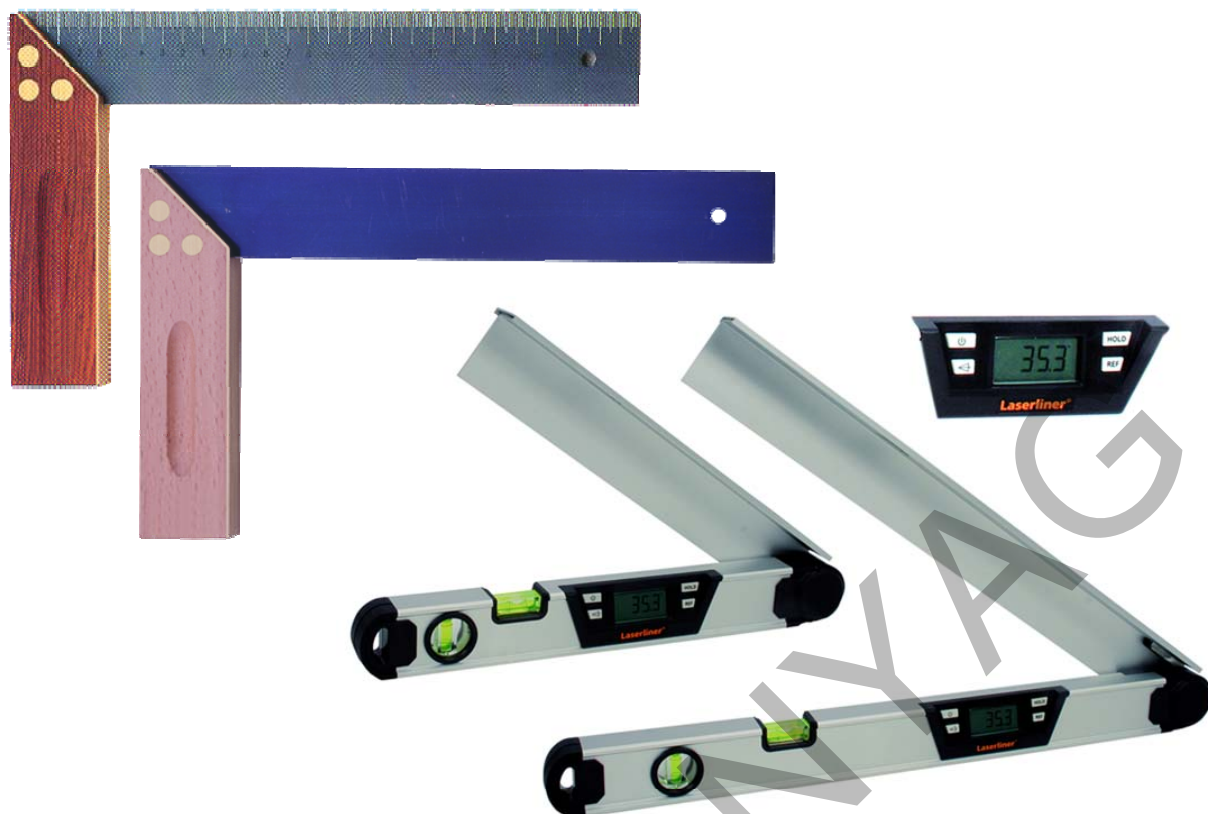
A kábelcsatornák darabolásához szükséges szerszám. Az egyszerű U alakú **gérláda** csak 90°-os és 45°-os szögben való vágást tesz lehetővé. A vágást fémfűrészszel vagy illesztőfűrészszel végezhetjük. Nagyobb, több vágást igénylő munkákhoz **gérvágó fűrész** szükséges. A fűrész vezetőcsapok között mozog, ezzel biztosítva az alaplapra merőleges vágást. Oldalirányban elmozdítható, a vágási szögnek megfelelően. Vannak kitüntetett szögek (90°, 45°, 30°, 22,5°) melyeknél egy karral rögzíthető. A munkadarab rögzítése, ütköztetése is állítható karokkal végezhető. A pontos munkához a szerszám megfelelő rögzítéséről is gondoskodni kell. Az igazán professzionális munka elektromos gérvágó géppel végezhető. (Ez azonban rendkívül balesetveszélyes!)



40. ábra. Gérvágók

Talpas derékszög

A kábelcsatorna vágása jó kézügyességet, nagy pontosságot igénylő feladat. Az illesztések minősége nagyban függ a precíz jelöléstől. A vágásokat figyelemmel kísérni úgy lehet, ha berajzoljuk a vágási vonalat. A csatornára merőleges vágások vonalait talpas derékszöggel lehet gyorsan és pontosan bejelölni. Az igényesebb derékszögek fémből készülnek és 45°-os szög bejelölésére is alkalmasak. Léteznek digitális kijelzésű precíziós derékszögek is, de a villanszerelési gyakorlatban használatuk nem jellemző.



41. ábra. Derékszögek

Szögmásoló

A méretháló felvitele után a csatornák méretre vágásakor egyszerű és gyors bejelölést tesznek lehetővé. A mérethálóra illesztve a megfelelő szög beállítása után rögzíthető a két szára, majd a csatornára áthelyezve berajzolható a vágási vonal. A digitális szögmérővel ez a feladat is elvégezhető.



42. ábra. Szögmásoló

4. Szerelői ellenőrzés

A villamos áramkört használatba vétel előtt ellenőrizni kell, nehogy veszélyt jelentsen a környezetére. A villanyszerelő minden munkájának része, annak utolsó fázisa a szerelői ellenőrzés. Célja az érintésvédelem alapvető hiányosságainak feltárása. Meg kell győződni a

- szigetelések épségéről
- a vezetők folytonosságáról
- arról, hogy a vezetők nincsenek felcserélve (fázis-nulla, fázis-védő, nulla-védő)
- a megfelelő feszültségszintről
- az érintésvédelmi lekapcsolók helyes működéséről
- az előírt távolságok betartásáról, stb.

Szigetelésmérő

A vonatkozó szabványok előírásai szerint végezve meg kell mérni a berendezés, készülék, hálózat szigeteléseinek ellenállását. Használatba csak akkor vehető a vizsgált berendezés, ha a mért érték a szabványban megadottnak megfelel. Van csak szigetelésmérésre alkalmas műszer és van ún. érintésvédelmi célműszer, amellyel többféle mérés is végezhető. Ügyelni kell arra is, hogy a berendezés névleges feszültségéhez előírt feszültséggel végezzük a mérést.



43. ábra. Korszerű szigetelésmérő.

Folytonosságvizsgálat – Feszültségkémlelő

A vezetők folytonosságáról olyan módon kell meggyőződni, amely kizárja a tévedés lehetőségét. Ilyen persze nincs. Javasolt megoldás pl. a próbálámpás (feszültségkémlő) módszer. A vizsgálathoz előírt áramérték 20–60 mA. A védővezető folytonosságának vizsgálata két lépésben történik. Először a műszer működéséről győződünk meg a fázis és a nullavezető közötti méréssel, majd a védővezető folytonosságáról a fázis és a védővezető közötti méréssel. A két mérés eredménye között érzékelhető eltérésnek nem szabad lennie. Feszültségmentes állapotban is végezhető folytonosságvizsgálat azokkal a szabványos feszültségkémlőkkel, amelyekben egy elem biztosítja a méréshez szükséges energiát. A műszer ép vezető esetén sípoló hangjelzést ad. A vizsgálat más módszerekkel is történhet. Az ún. fázisceruza folytonosságvizsgálatra nem alkalmas. Használata egyáltalán nem javasolt, mert közben a használó testén áram folyik. Ez ugyan kis értékű, de a fázisceruzaiban lévő védőellenállás meghibásodásakor veszélyes nagyságú lehet.



44. ábra. Szabványos feszültségkémlő és a fázisceruza

Vezetők felcserélésének vizsgálata (fázis–nulla, fázis–védő, nulla–védő)

A szerelőnek annyi a dolga, hogy azonosítsa a vezetőket. A vizsgálathoz a már megismert próbálámpa elegendő. Először a fázisvezetők azonosítása történik egy biztosan földelt ponthoz képesti méréssel. Többfázisú hálózaton a fázisvezetők közötti méréssel kell meggyőződni mindhárom fázis meglétéről. Ekkor a feszültségkémlő a vonali feszültséget mutatja. A fázisvezetőhöz képest mérve a nullavezetőt és a védővezetőt, fázisfeszültségnek megfelelő értéket kell mutatnia a feszültségkémlőnek. Ez a módszer nem alkalmas a nullavezető–védővezető felcserélésének ellenőrzésére. Azt a szerelő szemrevételezéssel ellenőrizheti.

Megfelelő feszültség szint ellenőrzése

Az előző pontban leírtak alapján, feszültségkémlővel, vagy más mérőműszerrel (pl. digitális multiméterrel)

Áram–védőkapcsoló ellenőrzése

A jegyzet elején ismertetett időközönként működési próbát kell végeznie a szerelőnek. Az áram–védőkapcsoló TEST–gombját egymást követően háromszor megnyomva a lekapcsolási időt kell ellenőriznie. Pontosabban csupán figyelnie kell, és eldöntenie, hogy a lekapcsolás azonnal, vagy késleltetve történt. Kis hibaáramú (10–30 mA-es) ÁVK-nál próbálámpával a hibára történő működés is ellenőrizhető. A berendezés fázis- és védővezetője közé helyezve megindul akkora hibaáram, amely az ÁVK működését kiváltja. Természetesen a vizsgálathoz megfelelő műszerek egész sora is rendelkezésre áll.



45. ábra. ÁVK ellenőrzésére szolgáló műszer

Előírt védőtávolságok ellenőrzése.

Ebben az esetben csupán a mérőszalagra van szükség.

Általános kéziműszerek

Minden villanyszerelő táskájában ott van a digitális multiméter (DMM). Feszültség, áramerősség, ellenállás mérésére, folytonosságvizsgálatra, alkatrészek (dióda, tranzisztor kondenzátor) jóságának ellenőrzésére egyaránt alkalmas. Egyre gyakoribb az ún. lakatfogós változata, amely az áramkör megbontása nélkül teszi lehetővé az árammérést.



46. ábra. DMM lakatfogóval és hordtáskával.

Összefoglalás

A villanszerelő kéziszerszámok sokaságát használja. Szinte minden munkafázisnak megvannak a szerszámjai. Célszerű ezeket ennek megfelelően tárolni és használni. Lehetőleg külön tárolóedénye legyen a kábelcsatorna, a vakolat alatti vagy a légvezeték szereléséhez szükséges speciális szerszámoknak. Természetesen az általánosan használt szerszámoknak is kell hely, erre a célra a megfelelő szerelőláda a legjobb. Az is nagyon fontos, hogy a "keze ügyében" vagyis kézközében mindig csak az adott munka szerszámjai legyenek. Hasznos az övtáska használata. Ebbe minden munkafázis előtt csak a szükséges szerszámok kerüljenek.

Összefoglalásként válasz a felvetett esetre

A kollégáját helyettesítő villanszerelőnek alaposan át kell gondolnia, hogy milyen szerszámokat készít be az esetfelvetésben leírt munkavégzéshez. Az ismertetett szerszámok közül szinte mindet. És akkor még nem is gondolt a váratlan helyzetekre.

HIVATKOZÁSOK

A felhasznált képeket a www.foerch.hu honlapról 2010-07-08-én töltöttük le.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Keresse fel több, szerszámkereskedéssel foglalkozó cég honlapját. Válasszon néhányat a jegyzetben ismertetett szerszámok közül, és nézze meg, hogy mennyi hasonló termék szerepel a termékeik között.

Készítsen saját szerszámosládát! Ugyancsak az internet segítségével állítson össze önmagának egy szerszámkészletet! Töltse le a fényképüket, paramétereiket és az árukat. Mutassa meg szaktanárának és kérjen ki véleményét.

Üsse be az internet keresőjébe a "08_egyeb_villamosipari_termek" szöveget és töltsse le a találat pdf-fájlt. Vizsgálja meg sorban a villamosipari kéziszerszámokat, figyelje meg az alkalmazott jelöléseket, méreteket!

MUNKANYELVI

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

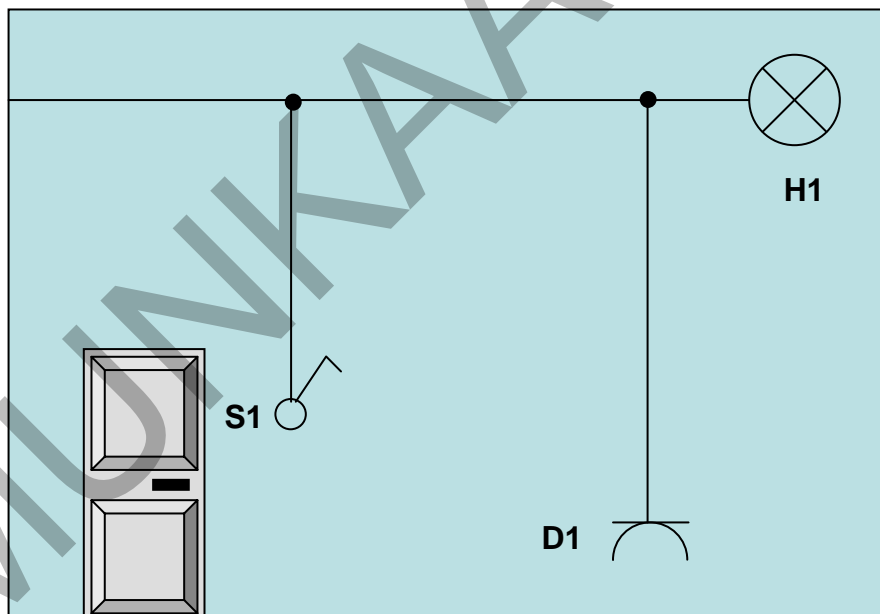
Válassza ki az adott munkához megfelelő szerszámot!

1. Faoszlopos szabadvezetési munkához
 - a) Kizárólag körmös mászóvas
 - b) Körmös mászóvas, biztonsági öv, biztosítókötél
 - c) Görgős mászóvas, biztonsági öv, biztosítókötél
2. Légekábel megmunkálásához
 - a) Oldalcsípőfogó
 - b) Sodronyvágó
 - c) Kábelkés
3. Kábelcsatorna szereléséhez
 - a) Gérvágó
 - b) Sarokkösörű
 - c) Fémfűrész
4. Hajlékony vezeték bekötéséhez
 - a) Sodronyvágó
 - b) Érvéghüvelyfogó
 - c) Kábelkés
5. Feszültségkémleléshez
 - a) Próbálámpa
 - b) Fázisceruza
 - c) DMM
6. Vakolat alatti szereléshez
 - a) Horonymaró
 - b) Serpenyő, festékkaparó
 - c) Szike
7. Kiskábel rögzítéséhez
 - a) Fúrógép
 - b) Bit-készlet
 - c) Mérőszalag
8. Védőcső megmunkálásához
 - a) Horonymaró
 - b) Fészekmaró
 - c) Fémfűrész
9. Védőcső hajlításához
 - a) Gérvágó
 - b) Hajlítóágy és -betét
 - c) Hőlégfúvó
10. Feszültség alatti munkához
 - a) Szigetelt kéziszerszám

- b) Próbálámpa
 - c) Fázisceruza
11. Dióda-vizsgálathoz
- a) Szigetelismérő
 - b) DMM
 - c) Próbálámpa
12. Szerelvények sorolásához
- a) Csavarhúzó
 - b) Csavarbehajtó
 - c) Vízmérték
13. Vakolat feletti szerelésnél a méretháló felviteléhez
- a) Lézeres szintező
 - b) Mérőszalag
 - c) Vízmérték

2. feladat

Süllyesztett szereléssel az alábbi vázlat szerinti módosítást kell egy lakás villamos hálózatán elvégeznie. Sorolja fel a szükséges szerszámokat és azok feladatát! A felsorolást a munkafázisok sorrendjében, csoportokra bontva végezze!

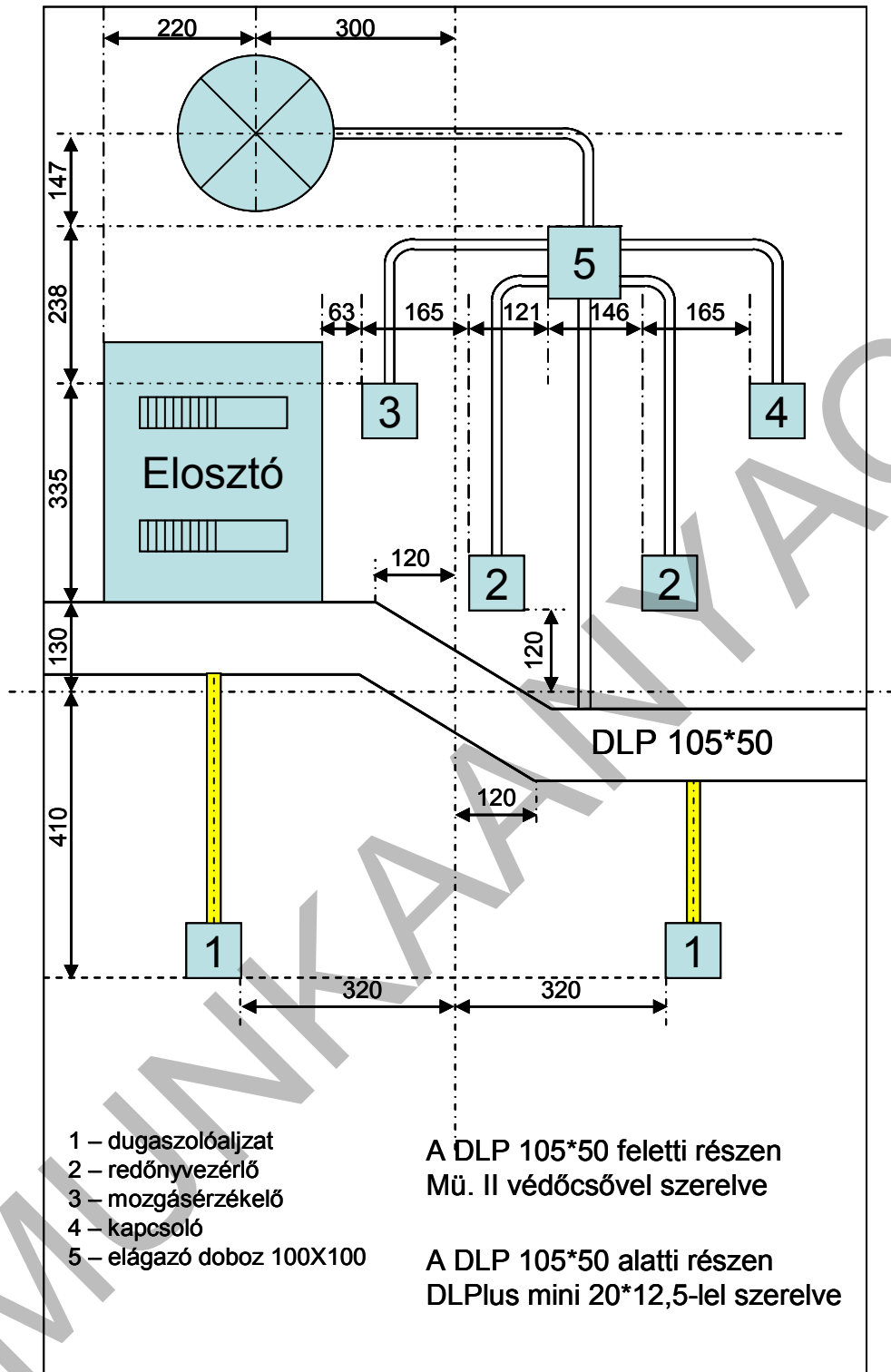


47. ábra. A 2. feladat egyvonalas kapcsolása

Sorszám	Szerszám	Feladat
---------	----------	---------

3. feladat

Falon kívüli szereléssel kellett az alábbi elrendezés szerint a feladatot a versenyzőknek megoldani. Minden versenyzőnek a saját szerszámaikat kellett használnia, csupán akkumulátoros fúrógépet és gérvágót biztosított a versenyszervező. Az ország minden részéből érkeztek versenyzők, sokan vonattal utaztak. Milyen szerszámokat vinne magával, ha az utóbbi csoportba tartozó versenyzőként meghívást kapna egy hasonló versenyre? Egy szerszám csak egyszer szerepeljen a felsorolásban! A felsorolást sorszámozza!



48. ábra. A versenyfeladat rajza

Méretháló-felvitel:

Kábelcsatornához:

Védőcsőhöz:

Vezetékezéshez:

Szerelvényezéshez:

Ellenőrzéshez:

MUNKANYAG

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Válassza ki az adott munkához megfelelő szerszámot!

1. Faoszlopos szabadvezetési munkához
 - a) Kizárólag körmös mászóvas
 - b) Körmös mászóvas, biztonsági öv, biztosítókötél
 - c) Görgős mászóvas, biztonsági öv, biztosítókötél
2. Légekábel megmunkálásához
 - a) Oldalcsípőfogó
 - b) Sodronyvágó
 - c) Kábelkés
3. Kábelcsatorna szereléséhez
 - a) Gérvágó
 - b) Sarokkőszőrű
 - c) Fémfűrész
4. Hajlékony vezeték bekötéséhez
 - a) Sodronyvágó
 - b) Érvéghüvelyfogó
 - c) Kábelkés
5. Feszültségkémleléshez
 - a) Próbalámpa
 - b) Fázisceruza
 - c) DMM
6. Vakolat alatti szereléshez
 - a) Horonymaró
 - b) Serpenyő, festékkaparó
 - c) Szike
7. Kiskábel rögzítéséhez
 - a) Fúrógép
 - b) Bit-készlet
 - c) Mérőszalag
8. Védőcső megmunkálásához
 - a) Horonymaró
 - b) Fészekmaró
 - c) Fémfűrész
9. Védőcső hajlításához
 - a) Gérvágó
 - b) Hajlítóágy és -betét
 - c) Hőlégfúvó
10. Feszültség alatti munkához
 - a) Szigetelt kéziszerszám

- b) Próbalámpa
 - c) Fázisceruza
11. Dióda-vizsgálathoz
- a) Szigetelésmérő
 - b) DMM
 - c) Próbalámpa
12. Szerelvények sorolásához
- a) Csavarhúzó
 - b) Csavarbehajtó
 - c) Vízmérték
13. Vakolat feletti szerelésnél a méretháló felviteléhez
- a) Lézeres szintező
 - b) Mérőszalag
 - c) Vízmérték

2. feladat

Süllyesztett szereléssel az alábbi vázlat szerinti módosítást kell egy lakás villamos hálózatán elvégeznie. Sorolja fel a szükséges szerszámokat és azok feladatát! A felsorolást a munkafázisok sorrendjében, csoportokra bontva végezze!

Sorszám	Szerszám	Feladat
Alapszerelés		
1.	Mérőszalag	Méretháló felvitele
2.	Csapózsínór	Méretháló felvitele
3.	Vízmérték	Méretháló felvitele
4.	Fúrókalapács	Fészekmaró működtetése
5.	100-as fészekmaró	Müdk 80 elágazódoboz helyének kialakítása
6.	80-as fészekmaró	Müdk 65 szerelvénydoboz helyének kialakítása
7.	Hornyomáró	Védőcsövek hornyainak kialakítása
8.	Laposvéső	Falhorony tisztítása, igazítások
9.	Kalapács	Véséshez
10.	Serpenyő	Dobozok védőcsövek rögzítése
11.	Festékkaparó	Dobozok védőcsövek rögzítése
12.	Szike	Dobozok védőcsövek megmunkálása
13.	Hajlítógy	Védőcsövek megmunkálása
14.	Halítóbetét	Védőcsövek megmunkálása
15.	Csőtágító	Védőcsövek megmunkálása
Vezetékezés		
16.	Fűzőszalag	Vezetékek behúzása
17.	Csupaszolófogó	Vezetékvégek megmunkálása

Szerelvényezés		
18.	Csupaszolófogó	Vezetékvégek megmunkálása
19.	Csavarhúzó	Vezetékvégek bekötése
20.	Fúrógép	Lámpatest rögzítése
Szerelői ellenőrzés		
21	Próbalámpa	Vezetékek azonosítása, folytonosságvizsgálata
22	Szigetelésmérő	A hálózat szigetelési ellenállásának mérése.

3. feladat

Méretháló-felvitel:

1. 1 db Vízmérték
2. 1 db Szalagmérce

Kábelcsatornához

3. 1 db Szike
4. 1 db Lépcsős fúró
5. 1 db Bit-készlet
6. Talpas derékszög
7. Szögmásoló

Védőcsőhöz

8. 1 db Hajlítóágy
9. 1 db hajlítóbetét
10. 1 db Csőtágító túske

Vezetékezéshez:

11. 1 db Csupaszolófogó
12. 2 db lapos csavarhúzó
13. 2 db keresztornyú csavarhúzó
14. Oldalcsípőfogó
15. Kombináltfogó

Szerelvényezéshez:

--

Ellenőrzéshez

16. Feszültségkémlő

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

A képek a www.foerch.hu honlapról kerültek letöltésre.

MUNKANYAG

A(z) 1398–06 modul 003–as szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 522 01 0000 00 00	Elektromos gép- és készülékszerelő

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
24 óra

MUNKANYELV

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.
Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató