



Mező Lajos

Csavarkötés elemei. A csavarkötés szerszámai, eszközei, alkalmazásuk.



A követelménymodul megnevezése:  
**Gépészeti kötési feladatok**

A követelménymodul száma: 0220-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-002-30



## A CSAVARKÖTÉS ELEMEI

### ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön géplakatosként több évet dolgozott egy mezőgazdasági gépeket javító, karbantartó üzemben. A vállalkozás működése bizonytalanná vált, ugyanakkor egy hirdetés felfedezésével úgy gondolta, hogy jelentkezik egy kínálkozó szerelő szakmunkás munkakörbe egy magasépítéssel foglalkozó társaságnál, amit meg is nyert.

Az első munkanapokban szerelő munkacsoportba osztották, feladata toronydaru felállítása volt. Részt vett a daru alapjának szerelésénél és a gép talajszinten történő összeszerelésénél. Ezzel megfelelő gyakorlatra tett szert. Megkezdték a törzs felállítását és szerelését. Csoportvezetője, tekintettel arra, hogy a munkába könnyen beletanult, a harmadik törzstag szerelését Önre és két munkatársára bízta. A korábbi szerelési műveletekhez szükséges hidraulikus nyomaték kulcsot és annak szerszámait időlegesen egy másik daru építéséhez átszállították. Főnöke arra alapozva, hogy megfelelő gyakorlatra tett eddig szert utasítja, hogy a törzstag kötéseit villáskulcs és egy hosszabbító szár (egyik végén laposított 70 cm hosszú cső) húzza meg a korábbi kötéseknel tapasztalt értékkel, úgymond "érzésből".

**ÖN EZT A FELADATOT MEGTAGADJA, ÚGY ÉRZI HOGY KOMOLY KOCKÁZATOT VÁLLALNA HA TELJESÍTENÉ. JÓL DÖNTÖTT?**



*1. ábra. Toronydaru szerelése<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Forrás: [http://www.youtube.com/watch?v=RB91Sm-kGJ8&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=RB91Sm-kGJ8&feature=player_embedded) – 2010. szeptember 12.

## SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

### OLDHATÓ KÖTÉSEK SZERELÉSÉNEK MUNKA ÉS KÖRNYEZETVÉDELMI SZABÁLYAI

Az oldható kötéseknek és más kötési formák szerelésének utasítás-készlete van, több jogszabály is szabályozza a tevékenységet. Az emelőgépek vonatkozásában – mint a példában is megjelenő toronydaru felállítása – alapidokumentum az *Emelőgép Biztonsági Szabályzat*, amely a következőket írja elő:

**Emelőgép szerelő** aki rendszeresen átszerelhető emelőgépek le- és felszerelésére jogosult, és erre a feladatra megbízták.

**Emelőgép szerelő** személyi feltételei

A rendszeresen átszerelhető emelőgépet az a személy szerelheti fel és le, aki

- a gép-, illetve a működtető energiafajta szerinti (villany-, hidraulika-) szerelő szakmunkás,
- a feladat elvégzésére a vonatkozó jogszabály szerint előzetes és időszakos munkaköri orvosi vizsgálat alapján alkalmas,
- rendelkezik az általa szerelt berendezés kezeléséhez szükséges képesítéssel, kivéve, ha az előírt képesítéssel rendelkező kezelő a szerelésnél jelen van.

### AZ EMELŐGÉPEK TELEPÍTÉSÉNEK ÉS SZERELÉSÉNEK ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSAI

*Az emelőgépet a szerelési utasítás szerint kell telepíteni, figyelembe véve a telepítési hely sajátosságait.*

**A szerelést megkezdeni akkor szabad, ha:**

- az erőfelvevő csatlakozási pontok az előírt módon elkészültek és az erőket felvenni képes állapotban vannak;
- a telepítési hely – szükség szerint talajmechanikai vizsgálatok és számítások alapján igazoltan – alkalmas az emelőgép üzeme és üzemen kívüli állapota közben fellépő erőhatások felvételére.

*A telepítést, szerelést csak az emelőgép szerelési utasítását ismerő, gyakorlott szerelők végezhetik, akik rendelkeznek az előírt képesítéssel.*

*Az emelőgép szereléséről naplót kell vezetni.*

Tilos az emelőgép állékonyságát biztosító súlyok nagyságát és elhelyezését megváltoztatni. Amennyiben a szerelési utasítás a helyszínen előállítandó súlyokat ír elő, biztosítani kell, hogy ezek tömege idővel ne változzon.



2. ábra. Elektromos nyomatékcsavarozó darutechnikai felhasználásra?

Ha a szerelési utasítás a szabadtéri szerelésre szélességi korlátot ír elő, a szél előjelzését vagy a szél mérését biztosítani kell.

A szerelést bármi okból megszakítani csak akkor szabad, ha a már összeszerelt géprész állékonysága a szerelés folytatásáig biztosítva van.

A szereléshez csak az előírt alkatrészek, kötőelemek, segédanyagok használhatók.

A szerelő köteles a szerelés megfelelő és befejezett állapotáról írásban nyilatkozni (pl. szerelési naplóban).

**ÖSSZEFOGLALÁS:** ha a szerelés daru felállítására irányul, a munkát az Emelőgép Biztonsági Szabályzatának előírásai szerint kell elvégezni. A szabályzat rendelkezik a szerelő személyi feltételeiről, a munkavégzésről és a szerelési munka során használt dokumentumokról.

<sup>2</sup> Forrás: <http://www.forstemann.hu/daru/branche2.jpg> – 2010. október 11.



3. ábra. Szerelési utasítás<sup>3</sup>

## HASZNÁLATI UTASÍTÁS

Gépek, munkaeszközök esetében a szerelési utasítás leginkább a használati utasításban jelenik meg. A használati utasítás általános alapelveit és tartalmát a *Gépek biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról* szóló miniszteri rendelet tartalmazza.

**Minden használati utasításnak lehetőség szerint tartalmaznia kell legalább a következő információkat:**

- a gyártó és meghatalmazott képviselőjének cégneve és teljes címe;
- a gép megnevezése, ahogyan az a gépen magán fel van tüntetve, kivéve a sorozatszámot;
- az EK-megfelelőségi nyilatkozat vagy az EK-megfelelőségi nyilatkozat tartalmát meghatározó dokumentum, amely a gép jellemzőit bemutatja, a sorozatszámot és az aláírást nem szükségszerűen feltüntetve;
- a gép általános leírása;
- a gép használatához, karbantartásához és javításához, valamint a megfelelő működés ellenőrzéséhez szükséges rajzok, diagramok, leírások és magyarázatok;
- a kezelő személy által valószínűleg használt munka-állás(ok) leírása;
- a gép rendeltetésszerű használatának leírása;
- figyelmeztetés azon használati módokra vonatkozóan, hogy a gépet hogyan nem szabad használni, de amelyek a tapasztalatok szerint előfordulhatnak;
- *összeállítási, beépítési és összekapcsolási utasítások, beleértve annak a váznak vagy szerkezetnek a rajzait, diagramjait és összekapcsolási eszközeit, amelyre a gépet felszerelik;*
- a zaj vagy rezgés csökkentése céljából szükséges beépítési és összeállítási utasítások;

---

<sup>3</sup> Forrás: kezzsaritok.hu/images/maintenance-man.jpg – 2010. szeptember 14.

- a gép üzembe helyezési és használati utasításai és *ha szükséges, a kezelő személy képzésére vonatkozó utasítások*;
- információ az eleve biztonságos tervezés, a megtett műszaki védőintézkedések és a kiegészítő biztonsági intézkedések ellenére fennmaradó kockázatokról;
- a használó által teendő biztonsági intézkedés, beleértve *a szükség szerint biztosítandó egyéni védőeszközt*;
- *a géphez illeszthető szerszámok alapvető jellemzői*;
- *azok a feltételek, amelyek mellett a gép eleget tesz a stabilitási követelménynek, használat, szállítás, összeszerelés, szétszerelés, üzemben kívüli állapot, vizsgálat és előrelátható meghibásodás közben*;
- a szállítást, kezelést és tárolást biztonságossá tevő utasítások, megadva a gép és különböző részeinek tömegét, ha ezeket általában külön szállítják;
- a követendő eljárás baleset vagy leállás esetén; az elakadás esetén követendő eljárás, az elakadás biztonságos megszüntetése érdekében;
- a felhasználó által végzendő beállítási és karbantartási műveletek leírása, valamint a betartandó megelőző karbantartási intézkedések;
- a biztonságos beállítást és karbantartást lehetővé tevő utasítások, beleértve a védőintézkedéseket, amelyeket e tevékenységek közben meg kell tenni;
- azoknak a használandó tartalék alkatrészeknek a leírása, amelyek a kezelő személy egészségére és biztonságára hatással vannak;

#### **VAS- ÉS FÉMIPARI SZERELÉSI BIZTONSÁGI SZABÁLYZAT**

A csavarkötés kialakítása, létrehozása szerelés útján valósul meg. Ezt a tevékenységet miniszteri rendelet szabályozza. A szabályzat hatálya kiterjed minden szervezett munkavégzés keretében történő vas- és fémipari össze- és szétszerelésre (bontásra), amelynek tárgya

- a gép és készülék,
- a berendezés,
- a fémszerkezet,
- a technológiai csőszerelése.

#### **A szerelőipar általános fogalmai:**

- *Szerelés* az a technológiai eljárás, amelynek során a gyártmány egyes részeit, alkatrészeit, részegységeit, a meghatározott szilárdsági és pontossági előírások, valamint egyéb műszaki előírások betartásával – további egységekké, illetve gyártmánnyá egyesítik.
- *Szétszerelés* az a technológiai eljárás, amelynek során a gyártmányt, annak egyes részegységeit – a szerelési technológiai folyamat célja érdekében – időlegesen részekre, alkatrészekre bontják, előkészítve ezeket az újabb szerelési műveletekre.
- *Gép- és készülékszerelés* gépegységek, gépek, készülékek helyszíni összeszerelése, beemelése, alapra helyezése, beállítása, rögzítése, kipróbálása.
- *Berendezésszerelés* előre gyártott nyomástartó edények, tárolótartályok helyszíni beszerelése, valamint berendezések helyszíni elkészítése, felépítése.

## CSAVARKÖTÉS ELEMEI. A CSAVARKÖTÉS SZERSZÁMAI, ESZKÖZEI, ALKALMAZÁSUK.

- *Fémszerkezetek szerelése* tartószerkezetek, rácsos szerkezet, járdák, hidak, átjárók, kezelőállványok elkészítése, helyszíni össze- és szétszerelése.
- *Technológiai csőszerelés* a technológiai folyamatban és/vagy szolgáltató rendszerben résztvevő csővezeték rendszerek elkészítése.
- *Szereléstecnológiai dokumentáció* a szerelés jellege szerinti utasítások, bizonylatok, tervek, nyilatkozatok, jegyzőkönyvek.
- *Szerelési munkahely* az a telepített vagy nem telepített munkahely, ahol a szerelési technológiához szükséges tárgyi feltételek rendelkezésre állnak a szerelési tevékenységhez.
- *Gyártmány* az alkatrészekből és részegységekből álló, előírásoknak megfelelően összeszerelt végtermék.
- *Szerelési művelet* az a tevékenység, amelyet szereléskor egy szerelési munkahelyen végeznek folyamatosan
- *Kisgép* az energiával működő, a szereléshez használt eszköz, ahol a főmozgást az energia hozza létre, a mellémozgást a szerelő kézzel végzi.

**Csavarkötés az előírt szilárdságot biztosító kötőelemekkel (csavarorsó és csavaranya) megvalósított oldható kötés, amelynél az alkatrészeket az összecsavarozás következtében fellépő erőhatás köti össze.**

- *Szerelést végző* az a szervezet vagy felelős személy, aki a szerelési tevékenységben résztvevők munkáltatója vagy megbízója, illetve végzője, ha a szerelést önmaga egyedül végzi.

### **Fémszerkezet szerelés fogalmi:**

*Fémszerkezetek* a rendszerint acélból készített fémszerkezetek (tartószerkezetek, rácsos szerkezet, járdák, hidak, átjárók, kezelőállványok), amelyek önállóan építmények, vagy valamely gépipari termék részeként kerülnek felhasználásra és kialakításuk szerelőipari úton történik.

### Tömegnorma szerinti veszélyességi osztályok

- a) 35 kg-nál nagyobb és 200 kg-nál kisebb tömegű alkatrészek, részegységek.
- b) 200 kg–5000 kg tömegű osztatlan szerkezetek.
- c) 5000 kg–20 000 kg tömeghatár közötti szerkezetek.
- d) 20 000 kg tömeg feletti szerkezetek.



4. ábra. Elektromos nyomatékkulcs gépek acélszerkezeti munkáira<sup>4</sup>

## ÁLTALÁNOS KÖVETELMÉNYEK

A szerelés megkezdésének feltétele, hogy

- a szereléshez szükséges személyi, tárgyi és szervezési feltételek rendelkezésre álljanak,
- a munkakezdés feltételeinek meglétét tanúsító okmányok, írások, engedélyek, nyilatkozatok, jegyzőkönyvek rendelkezésre álljanak,
- befejeződjön a biztonságos munkavégzéshez szükséges előkészítő tevékenység, és ezt dokumentálják.

Ha a szerelési munkahelyen veszélyes anyagok jelenlétével (egészségre ártalmas, tűz- és robbanásveszély stb.), *kedvezőtlen éghajlati és időjárási viszonyokkal kell számolni*, akkor a munkát csak megfelelő védőintézkedések és védőeszközök megléte esetén szabad megkezdeni és végezni.

Működő üzemben, illetőleg környezetében, valamint vasút, közút területén szerelési tevékenység csak akkor végezhető, ha az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek meglétéről az üzemeltető írásban nyilatkozott. Ha a szerelési tevékenységben résztvevők munkáltatója vagy megbízója, illetve végzője nem az üzemeltető, akkor ez az írásos nyilatkozat az összehangolás része.

**A szerelési tevékenységhez hitelesített szerelési naplót kell vezetni. A szerelést végzőnek a szereléshez a dokumentációban meghatározott minőségű anyagokat kell felhasználnia.**

A szabadban végzett szerelés esetén a szerelést végzőnek kell a tevékenység végzéséhez szükséges megvilágítást biztosítani.

## SZEMÉLYI KÖVETELMÉNYEK

<sup>4</sup> Forrás: <http://www.forstemann.hu/daru/branche1.jpg> – 2010. október 11.



**Szerelési tevékenységgel csak az a munkavállaló bízható meg, aki a munkaköri orvosi vizsgálatok alapján egészségileg alkalmas, rendelkezik a szükséges szakmai képesítéssel az egészséges és biztonságos munkavégzéshez szükséges készséggel és jártassággal.**

A foglalkoztatás meghatározásánál figyelembe kell venni a tiltott munkaköröket, az életkorhoz, nemhez kapcsolódó egészségvédelmi előírásokat.

A munka biztonságos elvégzéséhez megfelelő szakképzettségű és számú munkavállalót kell biztosítani.

Ha a szerelést két- vagy több személy végzi, akkor a munka irányításával egy főt meg kell bízni, aki legalább szakmunkás képesítéssel rendelkezik. Ezt a megbízást a csoportban dolgozók tudomására kell hozni.

A szerelési tevékenységet végzőknek rendelkezniük kell munkavédelmi ismeretekkel, amelyekről a szerelés irányítójának meg kell győződnie.

A szerelési tevékenység jellegének megfelelő „munkára képes állapotot” a szerelést irányítónak írásban meg kell határoznia. E szabályok betartása, illetve betartatása a munkavállaló és a munkáltató együttes kötelezettsége.

## **SZERELÉSI MUNKAHELYEK, MUNKAMŰVELETEK KÖVETELMÉNYEI**

### Munkahely kialakítása

A szerelés munkaterületét az alkalmazott gép-, berendezés és anyag terhelésének, a várható igénybevétel figyelembevételével kell kialakítani.

A szerelési munkahelyen a be- és leesés elleni védelmet műszaki megoldással (korlát, elkerítés, lefedés, állványzat stb.) kell biztosítani.

A tárgyak leesése által veszélyeztetett szerelési munkahelyeken, illetve közlekedési utakon megfelelő védelmet nyújtó műszaki megoldással (védőállvány, védőtető stb.) kell az ott dolgozók és közlekedők biztonságáról gondoskodni.

Üzemben lévő gépek feletti munkavégzésnél olyan állást, munkapódiumot kell biztosítani, amely a leesés és a tárgyak lezuhanása ellen megfelelő biztonságot nyújt.

### Kötési műveletek

#### *Csavarkötés*

Egyszerű nyomatékjelző, illetve nyomatékhatároló nélkül kéziszerszámokkal végzett csavarmeghúzás csak alárendelt csavarkötéseknél alkalmazható. Minden ettől eltérő esetben szerelési utasításban kell megadni:

- a meghúzó nyomaték nagyságát,
- a felületek állapotára vonatkozó követelményeket,

- a meghúzás módját, sorrendjét és eszközeit.

A csavart elfordulás ellen biztosítani kell. A biztosítás módját – ha szükséges – elő kell írni.

**A csavarkulcs nyomatékát hosszabbítással növelni tilos!**

## A MUNKAVÉGZÉSRE VONATKOZÓ SZABÁLYOK

### Fémszerkezet szerelés

#### *Általános követelmények*

A szerelést végző csak az alapokról készült bemérési jegyzőkönyv megléte esetén kezdheti meg a szerelést.

Az elhelyezésre, szerelésre kerülő különböző típusú fémszerkezetek elemeit és tartozékait terv szerint csoportosítani kell.

A terv szerinti fémszerkezetet, valamint a szereléshez szükséges összes tartozékot az előírt méretben, mennyiségben és minőségben a szerelési sorrendnek megfelelően a munkahelyen belül kell elhelyezni.

A szerelési munka biztonságos végzéséhez, a szerkezetek összeállításához és elhelyezéséhez, szereléséhez a szerkezet méreteinek megfelelő munkaterületet kell biztosítani.

### ELLENŐRZÉS

A szerelést végzőnek ellenőrizni kell, hogy a szerelési munkahely és a tevékenység végzéséhez szükséges segédüzemek, kiszolgáló létesítmények kialakítása, működtetése megfelel-e a jelen szabályzat előírásainak.

Ellenőrzésnek ki kell terjednie különösen:

- az általános egészségügyi feltételekre,
- az ergonómiai követelményekre,
- *a megvilágítási követelményekre,*
- a fűtésre, szellőzésre vonatkozó elvárásokra,
- a villamos biztonságtechnikai követelményekre,
- *a szerelési területen a biztonságos munkavégzés feltételeire,*
- *a tevékenységhez szükséges eszközök, anyagok biztonságos elhelyezhetőségére,*
- *a feladatvégzéssel összefüggésben keletkező veszélyekre és ártalmakra,*
- *a szabadban történő munkavégzés feltételeire,*
- a különösen veszélyes körülmények között történő munkavégzés szabályainak betartására,
- a munkahelyen az elsősegélynyújtó felszerelés meglétére,
- a munkavégzés személyi feltételeire,

## CSAVARKÖTÉS ELEMEI. A CSAVARKÖTÉS SZERSZÁMAI, ESZKÖZEI, ALKALMAZÁSUK.

- a tevékenység végzéséhez szükséges, előírt dokumentációk meglétére,
- az alkalmazott gépek, berendezések, eszközök, kisgépek, kéziszerszámok állapotára,
- nagy kiterjedésű fémszerkezeten használt elektromos kisgépek villamos biztonságtechnikájára,
- a csatlakozókábelek, dugaszoló villák, aljzatok, hosszabbító kábelek alkalmazásának feltételeire,
- az alkalmazott gépek, berendezések műszaki állapotára, a gépkönyvi követelmény teljesülésére, valamint a napi és rendszeres karbantartásuk meglétére,
- a szerelési tevékenység végzéséhez szükséges segédberendezések, segédeszközök biztonságos alkalmazására,
- a gépek, berendezések, szerszámok időszakos biztonsági felülvizsgálatának meglétére,
- a munkavégzés biztonságát szolgáló egyéni védőeszközök meglétére,
- az előírt egyéni védőeszközök rendeltetésszerű használatára.

**ÖSSZEFOGLALÁS:** szerelési munkát a Vas- és Fémpari Szerelési Biztonsági Szabályzat előírásai szerint kell végezni. A csavarkötéssel történő szerelés előírásait szerelési utasítás tartalmazza. Az utasítás meghatározza a meghúzó nyomaték nagyságát, a felületek állapotára vonatkozó követelményeket valamint a meghúzás módját, sorrendjét és eszközeit.

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Tanulmányozza át a vas- és fémpari szerelés biztonsági előírásait tartalmazó fejezetet és határozza meg a csavarkötés fogalmát!

Csavarkötés \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Tanulmányozza át a csavarkötés műveleteire vonatkozó előírásokat és sorolja fel, hogy a szerelési utasítás mit ad meg, mit ír elő azokra az esetekre amikor a szerelés nem alárendelt csavarkötések létrehozásával történik?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Olvassa el a vas- és fémipari biztonsági szerelési szabályzat fejezetét és határozza meg, hogy amennyiben a csavar meghúzása alárendelt csavarkötésnél egyszerű nyomatékjelző, illetve nyomatékhatároló nélküli kéziszerszámmal történik a csavarkulcs nyomatéka hosszabbítással megengedett-e? Karikázza be a helyes válasz betűjelét!

1/--Igen

2/--Nem

3/--Nincs erre vonatkozó előírás

## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat

**Csavarkötés** az előírt szilárdságot biztosító kötőelemekkel (csavarorsó és csavaranya) megvalósított oldható kötés, amelynél az alkatrészeket az összezsavarozás következtében fellépő erőhatás köti össze.

### 2. feladat

Szerelési utasításban kell megadni:

- a meghúzó nyomaték nagyságát,
- a felületek állapotára vonatkozó követelményeket,
- a meghúzás módját, sorrendjét és eszközeit.

### 3. feladat

2/ Nem

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat

Sorolja fel a szereléstechológiai dokumentumokat! Milyen egyéb dokumentumok vizsgálata és vezetése szükséges emelőgépek szerelése esetén? Írja válaszát a kijelölt helyre!

Szereléstechológiai dokumentáció: \_\_\_\_\_

Emelőgép-szerelés dokumentumai: \_\_\_\_\_

### 2. feladat

Mi az az információforrás, amely tartalmazza az összeállítási, beépítési és összekapcsolási utasításokat, beleértve a váznak vagy szerkezetnek a rajzait, diagramjait és összekapcsolási eszközeit, amelyekre a gépet felszerelik? Írja válaszát a kijelölt helyre!

\_\_\_\_\_

### 3. feladat

Melyek a szerelési munka személyi követelményei? Írja válaszát a kijelölt helyre!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 4. feladat

Milyen vas- és fémipari szerelésekre terjed ki a szabályzat hatálya? Írja válaszát a kijelölt helyre!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## MEGOLDÁS

### 1. feladat

Szereléstechológiai dokumentáció: szerelés jellege szerinti utasítások, bizonylatok, tervek, nyilatkozatok, jegyzőkönyvek (pl. alapokról beméréséről).

Emelőgép szerelésekor vizsgálandó és vezetendő dokumentumok: telepítési hely alkalmasságát igazoló dokumentum, pl. talajmechanikai vizsgálat jegyzőkönyve, szerelési napló.

### 2. feladat

Használati utasítás

### 3. feladat

Munkaköri orvosi vizsgálatok alapján egészségügyi alkalmasság, szakmai képzés,

Az egészséges és biztonságos munkavégzéshez szükséges készségek és jártasságok, munkavédelmi ismeretek,

Munkára képes állapot.

### 4. feladat

A szabályzat hatálya kiterjed minden szervezett munkavégzés keretében történő vas- és fémipari össze- és szétszerelésre (bontásra), amelynek tárgya

- a gép és készülék,
- a berendezés,
- a fémszerkezet,
- a technológiai cső szerelése.

## CSAVARKÖTÉS SZERSZÁMAI, ESZKÖZEI, ALKALMAZÁSUK

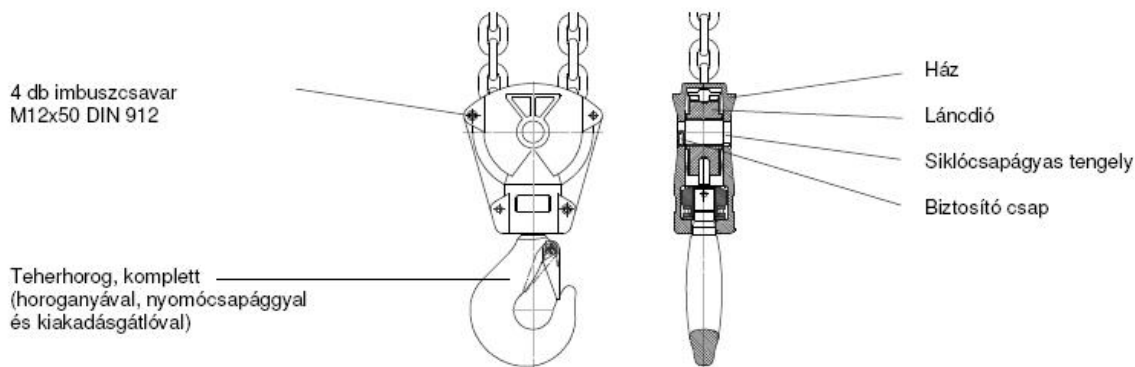
### ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Emelőgépek szervizelésével foglalkozó vállalkozásban dolgozik, mint lakatos szerelő. Egy alkalommal elektromos láncos emelő meghibásodásához kell kiszállnia. A helyszíni hibafelvétel során megállapítja, hogy a horogszekrényben lévő lán CDIót ki kell cserélni túlzott kopása miatt. Eddigi munkája során kifogás nem merült fel szakértelmével és a munkája minőségével kapcsolatban. Most főnöke felhívta a figyelmét, hogy egy nagyon fontos megrendelőnél dolgozik, és ezeket az emelőgépeket nagy igénybevétellel üzemeltetik, ellenőrzésük rendszeres. Fokozott figyelemmel tartsa be az emelőgép kezelési utasításában foglaltakat.

A láncos emelő horogszerkezetének szerelésére vonatkozóan a következőket találta a kezelési utasításban:

#### 3.1.2 Horogszekrény

A horogszekrény a két lánccágas kivitelű emelők teherfelfüggesztő alkatrésze.



5. ábra: A 16×45 mm-es lánchoz tartozó horogszekrény felépítése

A horogszekrény összeszerelésekor a csavarkötéseket az alábbi nyomatékkal kell meghúzni:

Részegység	Max. teherbírás [kg]	Csavarméret	Darab	Meghúzási nyomaték [Nm]
Horogszekrény, 16×45 lánchoz	12500	M12×50 DIN 912	4	50

2. táblázat: A csavarkötések meghúzási nyomatéka

5. ábra. Csavarkötések meghúzási nyomatéka<sup>5</sup>

### MILYEN SZERSZÁMOT ÉS ESZKÖZÖKET VÁLASZT A FELADAT SZAKSZERŰ ELVÉGZÉSÉHEZ?

<sup>5</sup> Forrás: LIFTKET elektromos láncos emelő – Kezelési utasítás

## SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

### A CSAVARKÖTÉSEK ERŐVISZONYAI ÉS FESZÜLTSÉGEI

A szabványos csavarokon és anyákon kívül, különösen ha dinamikus igénybevételekkel kell számolni, számos különleges kivitelű csavarkötést alkalmazunk, amelyek a terheléslengésekkel és a lökésszerű igénybevételekkel szemben sokkal ellenállóbbak, vagy olyan különböző követelményeket elégítenek ki, mint pl. az üzem közbeni állandó előfeszítés biztosítását, a kötés lazulásának megakadályozását, stb.

A csavarkötések előfeszített rugalmas szorítókötések, amelyeknél a csavar vagy az anya meghúzásakor a csavarszár megnyúlik, a közrefogott elemek pedig összenyomódnak. Az alakváltozás (nyúlás) a geometriai méretektől (keresztmetszet és hosszúság), valamint az anyagminőségtől függ. A rugalmas alakváltozási tartományban ezek az alakváltozások minden esetben arányosak az  $F_t$  előfeszítő erővel.

A nagyobb előfeszítő erő alkalmazása az érintkező felületek jobb felfekvése érdekében is javasolható, mivel ekkor már az előfeszítő erő hatására bekövetkezik a felfekvő felületeken a felületi érdességek, egyenetlenségek képlékeny alakváltozásként való lesimulása. Ez kisebb előfeszítő erő esetén csak a kötés terhelésekor megy végbe, és előfeszítő erő csökkenést okoz. Ha több szerkezeti elemet fogunk össze ajánlott hogy az előfeszítő erő 2,5-szerese legyen a kötésre ható  $F_u$  üzemi erőnek. Ha a felfekvő felületeknek viszonylag nagy a felületi érdességük, még ennél nagyobb, 3,5-szörös is lehet.

#### 1. A kötőcsavarok igénybevétele lehet:

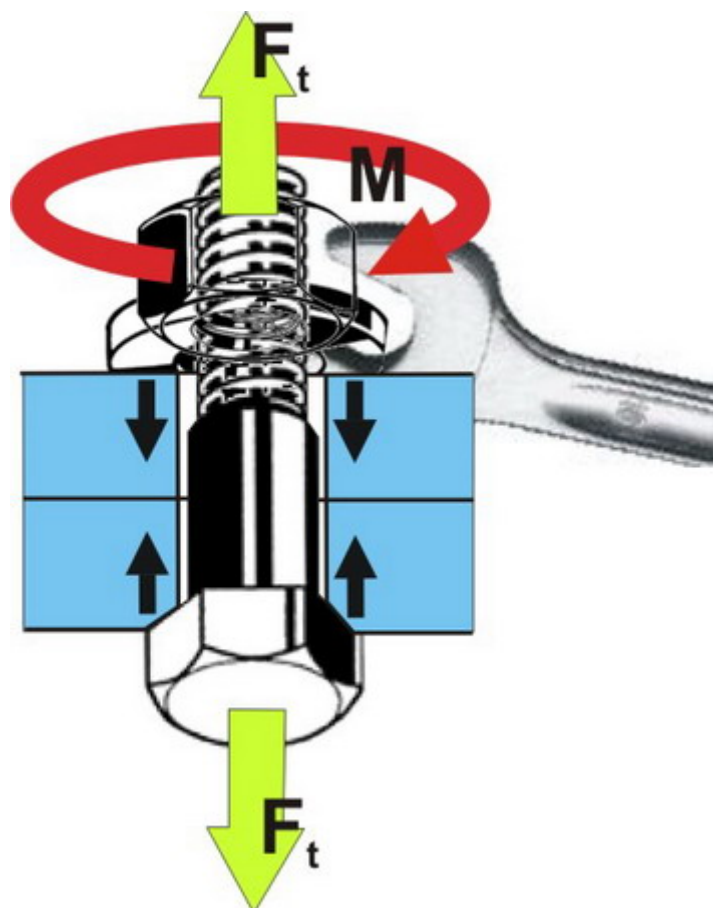
- egyszerű igénybevétel: húzás, nyomás, nyírás;
- összetett igénybevétel: húzás + csavarás.

A csavarorsó tengelyével egybeeső igénybevétel a húzás–nyomás. Ebben az esetben a következő a szerelés közben lejátszódó folyamat:

- Szereléskor az anyát ütközésig húzzuk (terheletlen állapot).
- A csavaranyát feszesen meghúzzuk, ekkor az orsóban előfeszítő erő ébred.
- A csavaranyát a hasznos terhelés alatt kell meghúzni. Ekkor meghúzás közben csavaró feszültség is ébred (összetett igénybevétel).

Az anya meghúzásakor az anya menetének felső felülete felfekszik a csavar menetének alsó felületén. Az anya menete mint egy ék a csavar menete alatt helyezkedik el, az anya felfekvő felülete pedig a felső közrefogott elemre támaszkodik.





6. ábra. Csavarkötés igénybevételei

## 2. Csavarok terhelhetősége

A csavar teherhordó része a magkeresztmetszete [mm<sup>2</sup>],

$$A = \frac{d_1^2 \cdot \pi}{4};$$

Ha ezt megszorozzuk a csavar anyagára megengedett feszültséggel ( $\sigma_m$ , [N/mm<sup>2</sup>]), akkor azt az erőt kapjuk meg, amellyel a csavar szára húzásra még biztonsággal terhelhető. [N]

$$F = A \cdot \sigma_m;$$

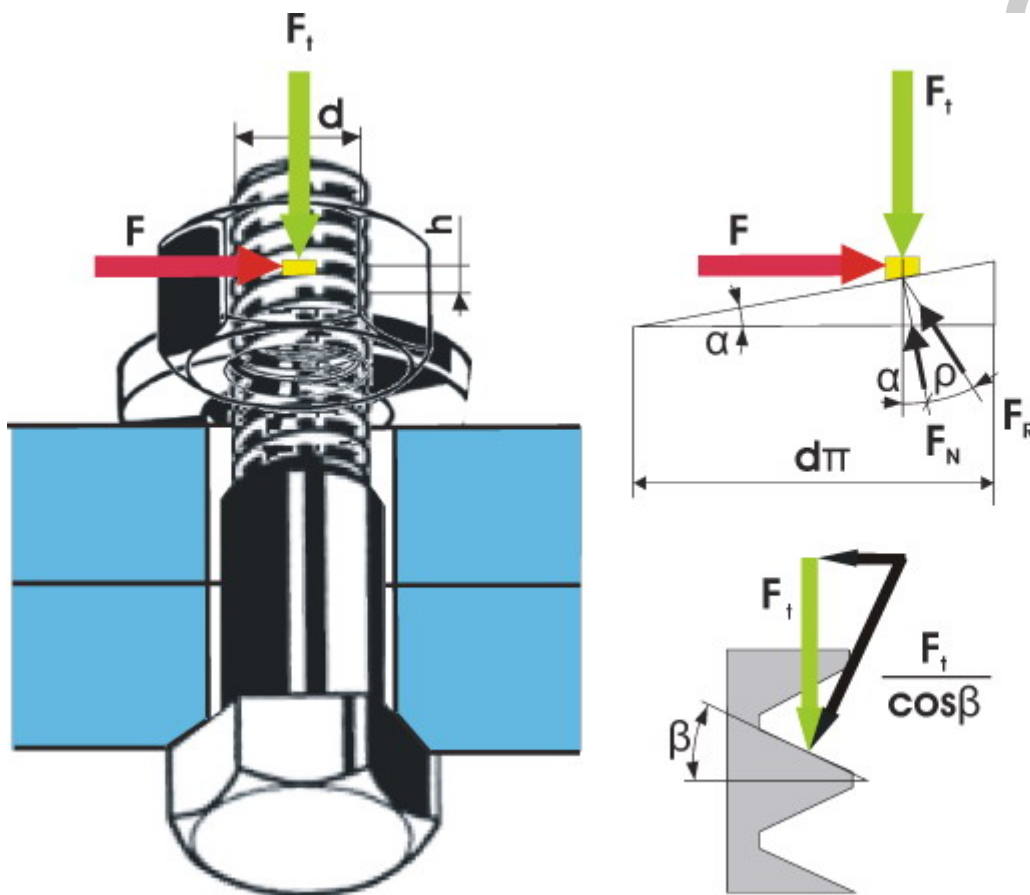
A csavar részeit úgy alakítják ki, hogy azok ezt az erőt biztonsággal elviseljék. Emiatt a csavaranya magasságát  $m_a \sim 0,8d$ -re, a csavarfej magasságát  $m_f \sim 0,7d$ -re választották. A szilárdsági osztály az anyán, illetve a csavarfejen meg van jelölve. A szilárdsági osztály nyújt információt a csavar gyártásához alkalmazott anyagok tulajdonságairól (Pl. 8.8, 10.9).

## 3. Meghúzási és oldási nyomaték

A forgatónyomaték (röviden: nyomaték) egy adott erőhatás adott középpontra való forgatóképességét megadó fizikai mennyiség. A forgatónyomaték az  $F$  erő és az  $O$  középponttól az erő támadáspontjába mutató  $r$  vektor, az erőkar vektoriális szorzata.

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

A csavaron fellépő erőhatások



7. ábra. Csavarkötés erőviszonyai

A laposmenetre ható tengelyirányú  $F_t$  erő a menet  $d$  középméretjére koncentrálható, ha a terhelés a menetekben egyenletesen oszlik meg. Ha a súrlódás elhanyagolható, akkor ezzel az erővel az  $F$  erő tart egyensúlyt, mely a  $d/2$  sugáron ébred:

$$F = F_t \cdot \tan \alpha$$

Élesmenetű csavarorsó esetén a menet felfekvő felülete  $\beta$  szöget zár be a tengelyirányú  $F_t$  erővel, a súrlódás számításához figyelembeveendő felületi normális irányú erő nagysága:

$$\frac{F_t}{\cos \beta}$$

Emiatt a  $\mu$  súrlódási tényező helyett a

$$\mu' = \frac{\mu}{\cos \beta}$$

látszólagos súrlódási tényezővel kell számolni. A csavar terhelés alatt sem forog visszafelé (úgynevezett önzárás történik), ha

$$\tan \alpha \leq \mu'$$

Önzáró menet – olyan menet, amely önmagát biztosítja a kilazulás ellen.

**Meghúzáskor** a súrlódást is figyelembe véve (a helyettesítő lejtőn felfelé mozgatóskor) a szükséges F erő:

$$F = F_t \cdot \tan(\alpha + \rho),$$

Ahol

$\mu = \tan \rho$  a súrlódási tényező,

$\rho$  pedig a súrlódási kúpszög, melyet az előző összefüggés definiál.

**Lazításkor** (a helyettesítő lejtőn lefelé mozgatóskor) az erő:

$$F_l = F_t \cdot \tan(\alpha - \rho),$$

Az orsó forgatásához szükséges nyomaték:

$$M = \frac{d}{2} F = \frac{d F_t}{2} \tan(\alpha \pm \rho)$$

**CSAVAROK AJÁNLOTT MEGHÚZÁSI NYOMATÉKA (MSZ EN 24014)**

Menet	Szilárdsági csoport: 8.8		Szilárdsági csoport: 12.9	
	Max. meghúzási nyomaték	Max. előfeszítő erő	Max. meghúzási nyomaték	Max. előfeszítő erő
	N·m	kN	N·m	kN
d	Súrlódási tényező			
	0,1 – 0,14	0,1 – 0,14	0,1 – 0,14	0,1 – 0,14

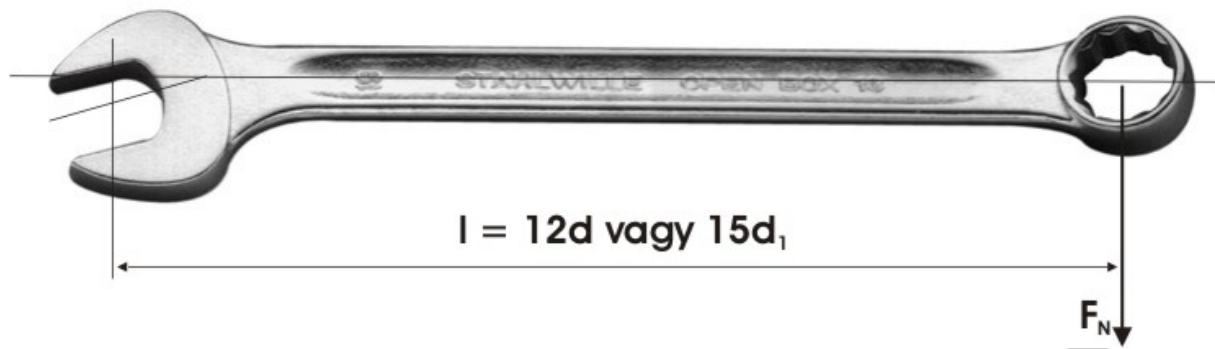
CSAVARKÖTÉS ELEMEI. A CSAVARKÖTÉS SZERSZÁMAI, ESZKÖZEI, ALKALMAZÁSUK.

M5	4,8 – 5,9	6,9 – 6,4	8,3 – 10	11,9 – 11
M6	8,3 – 10	9,75 – 9	14 – 18	16,8 – 15,5
M8	20 – 25	17,9 – 16,5	35 – 43	30,7 – 28,4
M8x1	22 – 27	19,6 – 18,1	37 – 46	33,6 – 31,2
M10	40 – 49	28,5 – 26,3	69 – 84	48,9 – 45,2
M10x1,25	42 – 53	30,6 – 28,3	72 – 90	52,5 – 48,7
M12	69 – 85	41,5 – 38,4	120 – 145	71,5 – 86
M12x1,25	75 – 93	46,6 – 43,3	130 – 160	80 – 74,5
M16	170 – 310	78,5 – 72,5	290 – 310	135 – 125
M16x1,5	180 – 225	85,5 – 79,5	310 – 390	147 – 136
M20	340 – 425	126 – 117	570 – 710	210 – 195
M20x1,5	375 – 475	144 – 134	620 – 790	241 – 224
M24	590 – 730	158 – 146	980 – 1220	303 – 281
M24x2	630 – 800	203 – 189	1050 – 1350	339 – 315

Az  $M_k$  nyomatékot a csavarra csavarkulccsal fejtik ki. A csavar túlhúzósa a fej leszakadását eredményezheti, ezért a csavarkulcsot megtoldani nem szabad. Kényesebb esetekben (pl. hengerfedél) nyomatékkulcsot alkalmaznak.

A csavarkulcs hosszát kis csavaroknál rövidebbre, nagy csavaroknál hosszabbra szabványosították, hogy a nagyobb csavart nagyobb nyomatékkal lehessen meghúzni. A kulcs hosszát a kézi felfekvés felületéig a külső átmérő 12-szeresére, illetve a magátmérő 15-szörösére vehetjük fel. A kézzel kifejthető húzóerőt  $F_N$  jelölve felírható az alábbi egyenlőség:

$$M_k = F_N \cdot 15 d_1$$



8. ábra. Villáskulcs szabványos hossza

#### 4. Csavarkötés szerszámai, eszközei

A csavarkötések szereléséhez használt szerszámok és eszközök lehetnek:

1. Egyszerű kéziszerszámok és
2. Kisgépek, amelyek energiával működő, szereléshez használt eszközök, ahol a főmozgást az energia hozza létre, a mellékmozgást a szerelő kézzel végzi.

A főmozgáshoz szükséges hajtó energia lehet:

- Elektromos
- Pneumatikus és
- Hidraulikus














A csavarfej biztosítja a csavar tengelyirányú forgatását az össze- és a szétszereléshez. A csavarfejek különböző síklapokkal, hornyokkal vannak ellátva, annak érdekében, hogy a csavarkulcsokkal meg lehessen fogni és megfelelő nyomatékot lehessen kifejteni.

A csavarokhoz mindig a megfelelő profilú és méretű szerszámot használjuk! Soha ne próbálkozzunk ettől eltérő módszerekkel még ha a megoldás sikeresnek is látszik. Egyrészt a legkényesebb helyeken levő csavarok fognak a leghamarabb tönkremenni a nem megfelelő szerszám használata következtében, másrészt a csavarfejekről lecsúszó éles szerszámok csúnya és veszélyes sebeket ejtenek a kezünkön.

#### CSAVARFEJ TÍPUSOK

- Hatlapfejű csavarok
- Hengeresfejű belsőkulcsnyílású csavarok
- Fej nélküli csavarok
- Süllyesztettfejű csavarok
- D fejű csavarok

#### HENGERESFEJŰ, BELSŐKULCSNYÍLÁSÚ FEJKIALAKÍTÁSOK

	egyhornyú		Phillips		pozidriv
	Torx		Imbusz		Négyszög (Robertson)
	Háromágú		Eltolt négyágú		Feszítőfejes
	Hármas (XZN)		Polydrive		Egyirányú
	12 pontos				

9. ábra. Hengeresfejű, belsőkulcsnyílású fejkialakítások

## CSAVARKULCSOK

A legszélesebb körben és legáltalánosabban használt kéziszerszámok a hatlapfejű csavarok kötéseihez alkalmazott csavarkulcsok.

Kialakításuk jellemzően:

- Kettős villáskulcsok
- Csillag-villáskulcsok
- Állítható villáskulcsok
- Csillagkulcsok
- Racsni kulcsok

Speciális változataik pl. rövid, hosszított, üthető, fékcső kulcsok.




10. ábra. Csavarkulcsok<sup>6</sup>

Néhány szabványos metrikus menethez tartozó laptávolság mm-ben

Metrikus csavar méret	Csavar, anya laptáv (mm)
M4	7
M5	9
M6	10
M8	14
M10	17
M12	19
M14	22
M16	24

---

<sup>6</sup> Forrás: [shop.stanley.hu/images/csilli%20villi.jpg](http://shop.stanley.hu/images/csilli%20villi.jpg)

Metrikus ( mm ) / 0130 - as sorozat TS 81-6 ISO 1085, 3318, DIN 3110	Ø mm	L mm	a mm	b1 mm	b2 mm
	06 x 07	125	3.4	14.5	16.5
	08 x 09	140	3.8	18.5	20.5
	10 x 11	155	4.4	22.5	24.5
	12 x 13	172	5	26.5	28.5
	14 x 15	188	5.6	30.5	32.5
	16 x 17	205	6.2	34.5	36.5
	17 x 19	220	6.8	36.5	40.5
	18 x 19	220	6.8	38.5	40.5
	20 x 22	235	7.2	42.5	46.5
	22 x 24	248	7.8	46.5	50.5
	24 x 26	265	8.4	50.5	54.5
	24 x 27	265	8.4	50.5	56.5
	27 x 32	300	9.6	56.5	66.5
	30 x 32	300	9.6	62.5	66.5
	36 x 41	360	11.6	77	86.5
	41 x 46	400	12.6	86.5	96.5
46 x 50	450	13.6	96.5	105	

11. ábra. Szabványos metrikus méretsorozat

**Racsnis kulcsok** fontosabb jellemzői: szűk helyen is lehetővé teszi a munkát, irányváltós.

**Állítható villáskulcs** jellemzői: fokozatmentes állíthatóság, kopott, sérült csavarfej megfogása.

## DUGÓKULCSOK

Nehezen hozzáférhető helyeken illetve süllyesztett kiképzésű csavarkötéseknél célszerű a dugókulcs használata. Készülnek kézi és gépi szerszámokhoz egyaránt. Kiegészítőkkel, mint toldószár, csuklós adapter, csuklós-, L- és T hajtószárak valamint a racsnis hajtókar a legtöbb szerelési művelethez teszi alkalmassá a szerszámot.



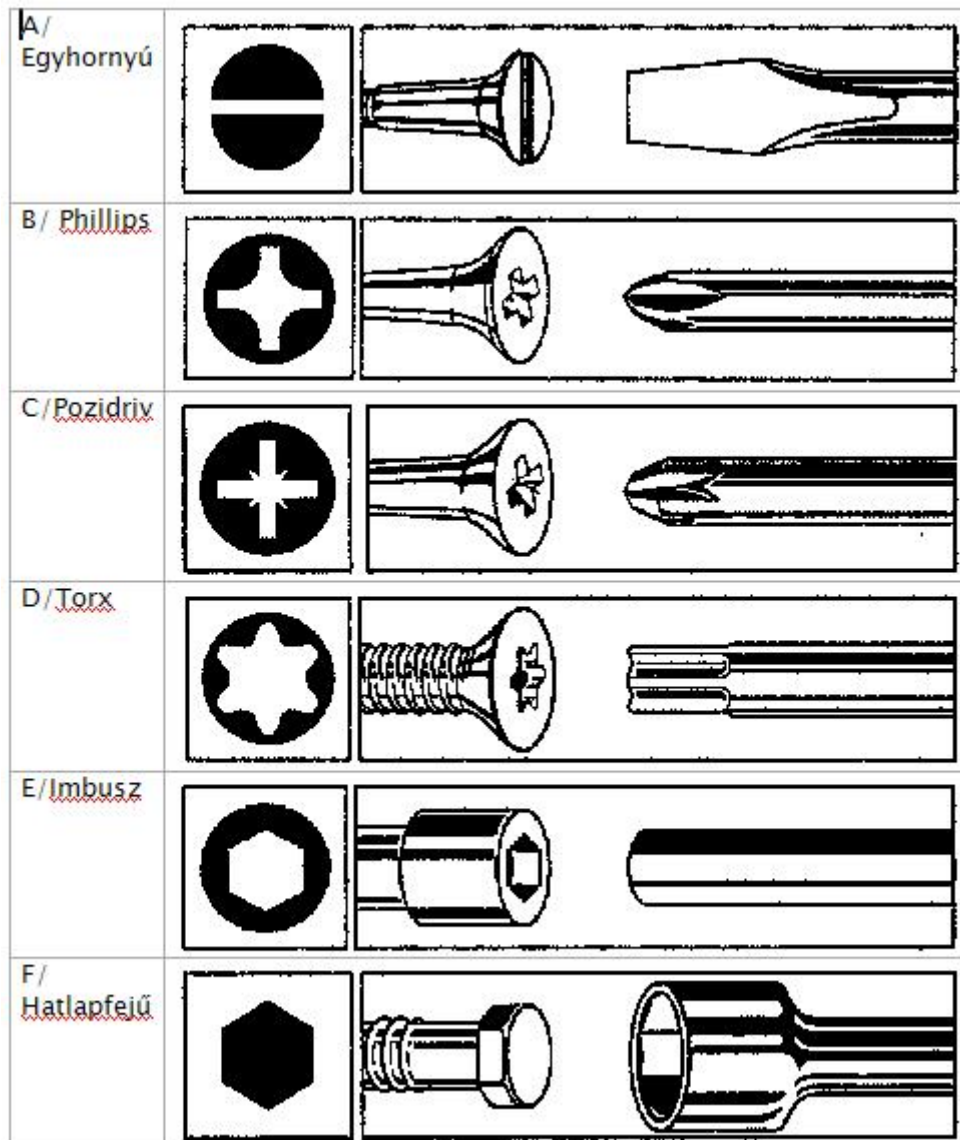


12. ábra. Dugókulcsok és kiegészítők<sup>7</sup>

## CSAVARHÚZÓK

Amikor a csavart kitalálták és nagy tömegben alkalmazni kezdték akkor az úgynevezett csavarfejen csak egyféle profilú bevágás, úgymond "slicc" létezett. A csavarhúzó alkalmasan kiképzett végét ebbe a csavarfejen levő bevágásba kell kifogástalanul beilleszteni. Ez tulajdonképpen azt jelenti, hogy ha a csavarfej bevágása nagyobb illetve szélesebb, mint a csavarhúzó pengéje, akkor a csavart ezzel a nem megfelelő méretű szerszámmal hamarosan tönkretesszük. Ennek eredményeképpen a csavart képtelenség lesz ki-, vagy becsavarni. Minden esetben alapvető szabály, hogy a csavarfej profiljának megfelelő szerszám pontos méretű legyen, azaz a csavarhúzó a csavarfejbe tökéletesen illeszkedjen. Ebben az esetben még az egészen nagy erő kifejtést igénylő műveletek is veszélytelenek és hibátlanok lesznek. Az A jelű profil (12. ábra) hagyományos csavarforma. Az ilyen hagyományos hasítékkal, "sliccel" rendelkező csavarokhoz való szerszámokat lapos fejüknek szélességével és a szár hosszával méretezik. A másik legjobban elterjedt csavarforma, a B-vel jelölt kereszt-slicces, ún. Phillips csavar. A Phillips profilú csavarfejeknél nagy a kísértés arra, hogy a megfelelő szerszám hiányában a csavart esetleg egy kisebb méretű normál csavarhúzóval feszegessük. Nem érdemes, mert az így okozott kár és a vele járó bosszúságok "ára" többszöröse egy jó minőségű csavarhúzó árának. A következő csavarfejprofil, amit a C jelölésnél láthatunk elsősorban a japán és a tengerentúli készülékekben, alkatrészekenél használatos forma. Legalábbis ami az eredetét illeti, mert mindegyik csavarprofil gyakorlatilag az egész világon, így nálunk Európában is szinte egyformán használják már. A bonyolultabb csavarfejeket elsősorban olyan helyeken alkalmazzák, ahol a csavarkötés megbontását nem szívesen könnyítik meg a hozzá nem értő kíváncsiskodók számára. Megfigyelhetjük, hogy minél drágább és bonyolultabb egy készülék annál kacifántosabb méretű és formájú csavarokkal van felszerelve. A C típusú Pozidriv profilú csavarfejekhez szintén fontos a pontos méretű szerszám. E csavaroknál is szinte adódik, hogy ne a hozzávaló szerszámokat használjuk, hanem egy sima csavarhúzóval próbálkozzunk de a várható sérülések miatt nem érdemes.

<sup>7</sup> Forrás: [http://www.renawit.hu/catalog/jw/03\\_dugokulcsok.pdf](http://www.renawit.hu/catalog/jw/03_dugokulcsok.pdf) – 2010. október 12.



13. ábra. Csavarfej kialakítások

A csillag csavarfejek következő D jelű profilja a *Torx* profil. Az ilyen fejjel ellátott csavarok szinte kizárólag süllyesztett kivitelűek és elsősorban a nem gyakran bontott részeknél használatosak. Ezeket a csavarokat rendszerint kényes helyeken alkalmazzák. Az E jelű csavarfejprofil a köznapi nyelven *Imbusz*-ként ismert belső hatlapfejű csavar. Ezt a csavart mechanikus kötéseknel sok helyen használják. Az F jelű a hagyományos *hatlapfejű* csavar. Ezeket a csavarokat a különböző dugó-, cső-, és villáskulcs készletek szerszámaival is kiválóan lehet kezelni. Azoknál a csavarhúzóknál, amiket elsősorban elektromos készülékeknél használnak, a szárat szigeteléssel látják el. Magának a csavarhúzónak a fogója is legtöbbször szigetelőanyagból készül, azonban ez még nem garancia arra, hogy őket feszültség alatt levő készülékek beállítására is lehessen használni.

## NYOMATÉKKULCSOK – NYOMATÉKCSAVARÓZÓK

A nyomatékkulcs a magyar felhasználói köztudatban általában egy gyújtófogalom, mely magában foglal valamennyi precíz nyomaték leadására képes szerszámot, függetlenül annak meghajtási módjától – gondolunk itt például a hidraulikus hajtásra, esetleg nyomatéksokszorozó gépre. Ha egészen korrekt megfogalmazással akarunk élni, akkor a nyomatékkulcs alatt a kézi racsnis irányváltóval és állítható nyomatékskálával rendelkező, precíz nyomaték bevitelére alkalmas egyszerű ám érzékeny eszközt értjük.



14. ábra. Egyszerű mechanikus nyomatékkulcs<sup>8</sup>

**Jellemzői:** automatikus kioldás akusztikus jelzéssel, finomskála az előbeállításhoz, ergonómikus műanyag markolat, hosszú élettartamú bevált mechanizmus, átkapcsolható racsnival, pontosság +/-4% a mért értéktől. Mérettartománya 5 – 340 Nm típustól függően.

Minden más, csavarkötésekre precíz nyomaték bevitelére alkalmas eszközt, mely más elven, vagy más energiaforrással működik, már valamilyen csavarozónak nevezhetünk, például hidraulikus nyomatékcsavarozó, melyet sokan még a szakmában is hidraulikus nyomatékkulcsnak neveznek. Mivel azonban a beszélt nyelv idővel rendszerint szabállyá válik, a fent leírt trendet is helyesnek kell elfogadnunk, és kinek kinek a szája íze dönti majd el annak alkalmazását.

### Akkumulátoros csavarozó



15. ábra. Akkumulátoros fúró/csavarozó

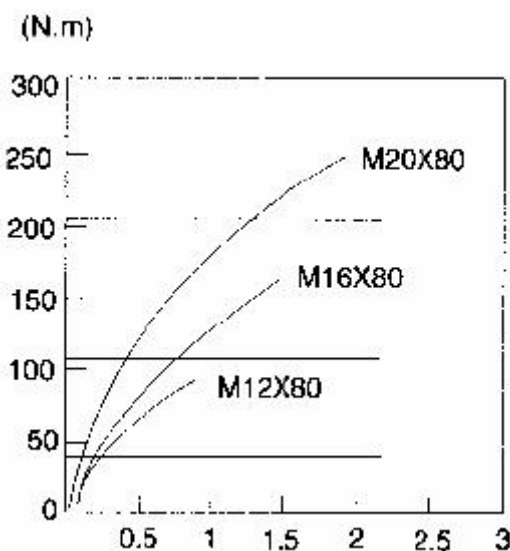
---

<sup>8</sup> Forrás: <http://www.brwtools.hu/i2cmsdata/brw/images200x200/F431160.jpg> – 2010. október 11.

Ezek a készülékek egy forgatható gyűrűvel vannak ellátva, amely segítségével ki lehet választani a megfelelő üzemmódot (fúrás/csavarozás), és a csavarok behajtásához szükséges nyomatékot. Nagyobb csavarokhoz és keményebb munkadarabokhoz a magasabb nyomaték szükséges, mint a kisebb csavarokhoz és puhább anyagokhoz. A forgatható gyűrű segítségével széles a nyomaték beállításának lehetősége. Fúráshoz a gyűrűt a fúró szimbólumához kell forgatni, csavarozás esetén az értékek 1 – 5 között állíthatók. Ha a felhasználó nem tudja eldönteni a megfelelő beállítást, akkor célszerű a következők szerint eljárni:

- Állítsuk a gyűrűt a (1) legalacsonyabb nyomatékra
- Húzzuk meg így az első csavart
- Ha az előfeszített tengelykapcsoló a kívánt eredmény elérése előtt megcsúszik, növeljük a gyűrű segítségével a nyomatékot és folytassuk a csavarozást
- Ismételjük ezt a módszert mindaddig, amíg el nem érjük a megfelelő beállítást (5 fokozatú állítási lehetőség), azaz a csavar feje a kívánt mélységbe nem süllyed az alapanyagba – (maximális nyomaték: 9 Nm).

Egyes ütve csavarhúzó elektromos kisgépeknél a gyártó és/vagy forgalmazó a meghúzási nyomaték és meghúzási idő összefüggését adja meg. Ha egy csavar meghúzása a diagrammon feltüntetett időnél hosszabb ideig tart, túlterhelődhet és meg is sérülhet a csavar vagy a dugókulcs. A munka elvégzése előtt mindig célszerű elvégezni egy meghúzási próbát az adott csavarhoz megfelelő meghúzási idő megállapítása végett. Ez a próba különösen fontos M12-esnél kisebb csavarok használatakor.



16. ábra. Meghúzási nyomaték és meghúzási idő<sup>9</sup>

A szükséges meghúzási nyomaték a csavar fajtájától és nagyságától, a rögzítendő munkadarab anyagától függően változhat, és más különféle tényezők is befolyásolhatják, mint:

<sup>9</sup> Forrás: Makita TW0350 használati utasítás – 2010. október 11.

1. A tápfeszültség

- Feszültségesés hatására a meghúzási nyomaték is csökken.

2. A dugókulcs

- A nem megfelelő méretű dugókulcs használata csökkenti a meghúzási nyomatékot.
- A dugókulcs kopása (a hatszögletű vagy a négyszögletű végén) szintén csökkenti a meghúzási nyomatékot.

3. A csavar

- Még ha a nyomaték-együttható és a csavar kategóriája azonos is, a kívánt meghúzási nyomaték eltérő lesz a csavar átmérőjének függvényében.
- Még ha a csavarok átmérője azonos is, a kellő meghúzási nyomaték akkor is eltérő lesz a nyomaték-együttható, a csavarkategória és a csavarhossz függvényében.

4. Némileg az egytetemes csuklókapcsolók vagy hosszabbító rudak alkalmazásának hatására is csökken a csavarozó gép meghúzási nyomatéka, amit a meghúzási idő arányos növelésével lehet kiegyenlíteni.

5. A nyomatékra a gép megfogásának módja, a rögzítendő munkadarab anyaga és a csavarhúzási helyzet is hatással van.

## PNEUMATIKUS NYOMATÉKKULCS – NYOMATÉKCSAVAROZÓ



17. ábra. Pneumatikus nyomatékkulcs<sup>10</sup>

A kisgép ütésmentes precíz nyomatékot és biztos csavaroldást biztosít 100Nm-től 13 000Nm-ig. A pneumatikus nyomatékszabályozás és az erős robosztus légmotor biztonságos és gazdaságos csavarozást tesz lehetővé már 2 bar üzemi nyomás mellett. A csúcsnyomaték  $p = 9$  bar nyomás mellett érhető el. Fokozatmentes precíz nyomaték-beállítás, a nagy nyomaték intervallum 2 és 8 bar között nagy felhasználási szabadságot, a csavarkötés biz-

---

<sup>10</sup> Forrás: <http://www.forstemann.hu/pneumatikus.html> – 2010. október 11.

tonságát, a konstrukció épségét és az előírt pontos nyomaték tartását szavatolja. A kisgép üzemeltetéséhez pneumatikus tápegység szükséges.

## HIDRAULIKUS NYOMATÉKCSAVARÓZÓ



18. ábra. Hidraulikus nyomatékcsavarozó<sup>11</sup>

Kis tengelyterhelés mellett nagy hatásfok jellemzi. Minden helyzetben gyorsan leoldja vagy a beállított végnyomatékig behajtja a csavarokat. A ciklusonkénti 30° - os szögelfordulás minden csavarkötés rendkívül gyors meghúzását illetve oldását teszi lehetővé. DIN szabvány szerinti csavarozó fejek normál négyszöghöz (alapkiszerezésben), vagy erős fogazott imbuszbetétek is használhatók. Az egyenes vagy ferde ellentámasz biztonságos, 360° - an tetszőlegesen forgatható, problémamentesen veszi fel az ellenható erőket. A nyomaték rendkívül pontosan és fokozatmentesen állítható be a hidraulika tápegységek szabályozóján. Rövid ellentámasszal süllyesztett vagy akár kiálló imbuszcsavarokhoz is tökéletesen illeszthető. Az elérhető meghúzási nyomaték típustól függően 1200 - 27000 Nm-ig változtatható. A nyomatékcsavarozó működtetése sűrített levegővel vagy elektromosan meghajtott hidraulikus tápegységről történhet.



19. ábra. Hidraulikus tápegység<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Forrás: <http://www.forstemann.hu/pneumatikus.html> – 2010. október 11.

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

### 1. feladat

Tanulmányozza át a hengeresfejű csavarok fejkiképzésének bemutatását és rajzolja le az imbuszcsavar fejének profilját. Milyen szerelőszerszámmal szerelhető az imbuszcsavar?

Szerelőszerszám: \_\_\_\_\_

### 2. feladat

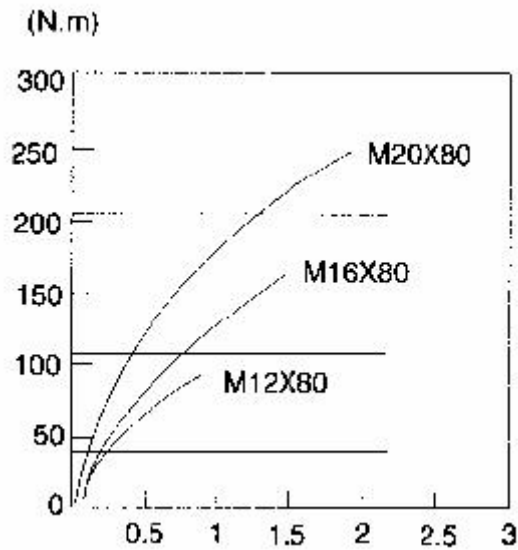
Az esetfelvetésnél szereplő példa esetén a horogszerkezet összefogását biztosító 4 db M12x50-es méretű imbuszcsavar meghúzási nyomatéka 50 Nm. Az MSZ EN 24014 szabvány szerint megengedett ekkora nyomatékkal terhelni ilyen méretű csavart? A CSAVAROK AJÁNLOTT MEGHÚZÁSI NYOMATÉKA táblázat adatainak tanulmányozásával becsülje meg, hogy a megadott meghúzási nyomaték esetén mekkora előfeszítő erő ébred a csavarban ha szilárdsági csoportja 8.8?

Megengedhető ekkora meghúzási nyomaték? \_\_\_\_\_

Becsült előfeszítő erő: \_\_\_\_\_

### 3. feladat

A szereléshez ütve csavarhúzó elektromos kigépet választ. Az alábbi diagram alapján határozza meg, hogy az M12x50-es imbuszcsavar 50 Nm-es nyomatékkal történő meghúzásához mennyi meghúzási időre van szüksége? Húzzon vonalat az adódó értékekhez!



20. ábra.

Megoldás

1. feladat



21. ábra.

Szerelőszerszám: dugókulcs

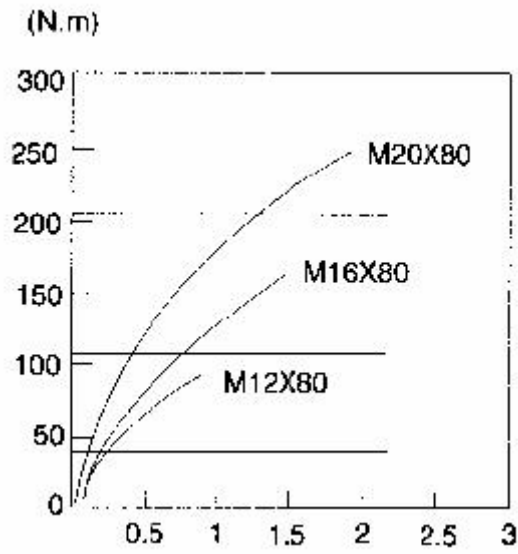
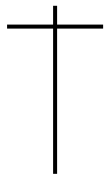
2. feladat

Igen

Kb. 25 – 28 kN

3. feladat





22. ábra.

Kb. 0,25 – 0,3 sec

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat

Írja le a csavarkötés szerelésének menetét és a közben lejátszódó folyamatot erőtanilag szempontról a kijelölt helyen!

---

---

---

---

---

---

### 2. feladat

Határozza meg egy M12 méretű csavar meghúzásához alkalmas villáskulcs hosszát a kézi felfekvés felületéig! Mekkora nyomaték érhető el, ha 200 N emberi erővel történik a meghúzás? Írja válaszát a kijelölt helyre!

Villáskulcs hossza  $l =$ : \_\_\_\_\_

Meghúzási erő  $F_N$ : \_\_\_\_\_

Meghúzási nyomaték  $M_k$ : \_\_\_\_\_

### 3. feladat

Milyen tényezők vannak befolyással a tényleges meghúzási nyomatéokra? Sorolja fel a kijelölt helyen!

---

---

---

---

## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat

- Szereléskor az anyát ütközésig húzzuk (terheletlen állapot).
- A csavaranyát feszesen meghúzzuk, ekkor az orsóban előfeszítő erő ébred.
- A csavaranyát a hasznos terhelés alatt kell meghúzni. Ekkor meghúzás közben csavaró feszültség is ébred (összetett igénybevétel).

Az anya meghúzásakor az anya menetének felső felülete felfekszik a csavar menetének alsó felületén. Az anya menete mint egy ék a csavar menete alatt helyezkedik el, az anya felfekvő felülete pedig a felső közrefogott elemre támaszkodik. A csavar vagy az anya meghúzásakor a csavarszár megnyúlik, a közrefogott elemek pedig összenyomódnak.

### 2. feladat

Villáskulcs hossza  $l = d \times 12 = 12 \times 12 = 144 \text{ mm} = 0,14 \text{ m}$

Meghúzási erő  $F_N = 200 \text{ N}$

Meghúzási nyomaték  $M_k = F_N \times l = 200 \times 0,14 = 28 \text{ Nm}$

### 3. feladat

Az aktuális meghúzási nyomatékot befolyásoló tényezők:

Csavar fajtája, mérete (átmérő, csavarhossz)

Rögzítendő munkadarab anyaga

A tápfeszültség, sűrített levegő és/ vagy hidraulika üzemi nyomás

Dugókulcs méretének megfelelősége, állapota

Dugókulcs kiegészítők (csuklókapcsolók vagy hosszabbító rudak) alkalmazása

A csavarozó gép megfogásának módja, a csavarhúzási helyzet.

## IRODALOMJEGYZÉK

### FELHASZNÁLT IRODALOM

Pattantyús Gépész- és Villamosmérnökök Kézikönyve 2. kötet. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1961.

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Csavar> (2010. szeptember 10.)

Tochtermann–Bodenstein GÉPELEMEK 1. Nyugvó gépszerkezetek Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.

[http://www.liftket.hu/pdf/BA\\_B13\\_2007\\_09\\_HU.pdf](http://www.liftket.hu/pdf/BA_B13_2007_09_HU.pdf) (2010. augusztus 16.)

[http://www.makita.hu/\\_user/browser/File/magyar/TW0350.pdf](http://www.makita.hu/_user/browser/File/magyar/TW0350.pdf) (2010. augusztus 26.)

<http://www.ezermester.hu/articles/article.php?getarticle=289> (2010. szeptember 5.)

<http://www.ezermester.hu/articles/article.php?getarticle=2264> (2010. szeptember 1.)

<http://www.agrotrade.hu/forgalmazott-termekek.html> (2010. augusztus 26.)

<http://www.nyomatekkulcs.hu/> (2010. szeptember 12.)

31/1995. (VII. 25.) IKM rendelet Vas- és Fémipari Szerelési Biztonsági Szabályzat kiadásáról

47/1999. (VIII. 4.) GM rendelet Emelőgép Biztonsági Szabályzat kiadásáról

16/2008. (VIII. 30.) NFGM rendelet a gépek biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról

A(z) 0220-06 modul 002-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 521 03 0000 00 00	Építő- és szállítógép-szerelő
31 582 10 0000 00 00	Épületlakatos
31 582 10 0100 31 01	Épületmechanikai szerelő
33 521 03 0000 00 00	Felvonószerelő
31 521 06 0000 00 00	Finommechanikai gépkarbantartó, gépbeállító
31 521 15 0000 00 00	Késes, köszörűs, kulcsmásoló
54 525 02 0010 54 01	Erdőgazdasági gépésztechnikus
54 525 02 0010 54 02	Mezőgazdasági gépésztechnikus
31 521 24 1000 00 00	Szerkezetlakatos
31 525 03 1000 00 00	Karosszerialakatos
31 861 02 1000 00 00	Biztonságtechnikai szerelő, kezelő
31 861 02 0100 31 02	Mechanikus vagyonvédelmi rendszerszerelő
31 521 10 1000 00 00	Géplakatos

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

20 óra

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