



Palotainé Békési Katalin

Műszaki rajzok, műszaki jelképek ismerete,
használata. Gépész, hidraulikus, pneumatikus és
villamos (korlátozottan) területen.

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Gépelemek szerelése

A követelménymodul száma: 0221-06 A tartomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-002-30

MŰSZAKI RAJZOK, MŰSZAKI JELKÉPEK ISMERETE,
HASZNÁLATA. GÉPÉSZ, HIDRAULIKUS, PNEUMATIKUS, ÉS
VILLAMOS (KORLÁTOZOTTAN) TERÜLETEN

MUNKANYAG

MŰSZAKI RAJZOK, MŰSZAKI JELKÉPEK ISMERETE, HASZNÁLATA GÉPÉSZ TERÜLETEN

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET



1. ábra

A műszaki gyakorlatban az **információcsere fontos eszköze a műszaki rajz**. A műszaki szakemberek, mérnökök, technikusok, szakmunkások ismerik, értik, a munkájuk során **felhasználják a műszaki rajzokat**. A gyártott termék a tervezőtől a gyártón keresztül, a felhasználóig, folyamatosan kapcsolatban van a rajzzal. A műszaki rajzok felhasználásának fontos területe még a gépek berendezések **működését magyarázó leírások, használati utasítások, tájékoztatók, melyek nem biztos, hogy műszaki szakemberhez szólnak**. Ezek a rajzok lehetnek részletes, és kevésbé részletes kidolgozásúak, mindig a célnak megfelelően. A részletes rajzok egyértelműek, mindenki számára érthetőek, az egyszerűsített rajzok elkészítése kevesebb munkát igényel, de nem biztos, hogy mindenki számára érthető. Fontos, hogy a készítője és a felhasználója egyformán értelmezze azokat. Ehhez szükség van egységes szabályokra, jelekre.

- Milyen egyszerűsített ábrázolásokat alkalmaznak a műszaki rajzok készítéséhez?
- Hogy kell ábrázolni a képen látható menetes, fogazott gépelemekhez és csapágyakhoz hasonló alkatrészeket?
- Mi a kinematikai ábrázolás, miért van rá szükség?
- Hogy ábrázoljuk az automatizálás elemeit a pneumatikus a hidraulikus és a villamos területen?
- Ezekre a kérdésekre kap választ ebből a füzetből.

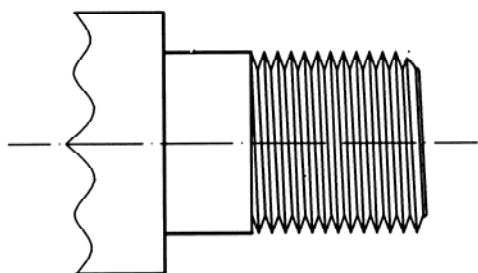
SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A CSAVARMENET ÁBRÁZOLÁSA

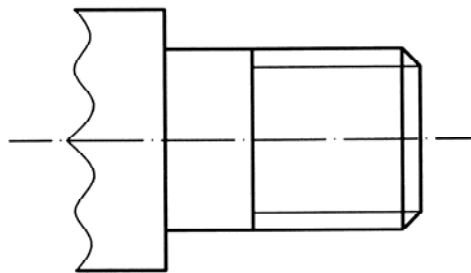
A csavarmenet bonyolult térgeometriai alakzat. Ábrázolása az MSZ ISO 128 szerint történhet **részletesen és egyezményes (jelképes) módon**.

1. A csavarmenet részletes ábrázolása

- A csavarmenet részletes ábrázolása **bonyolult és hosszadalmas munka**. Alkalmazása ritkán, inkább **reklámkiadványok, katalógusok készítésénél indokolt**.
- A csavarmenet a 3D-és **CAD programokkal látványosan**, gyorsan megrajzolható, de aránytalanul **nagy lesz a fájl mérete**.
- A részletes ábrázolás készülhet **nézetben és metszetben is**.
- A menetek geometriáját, menetszelvényt, menetemelkedést nem kell pontos méretben megrajzolni, sőt a **menetvonalat egyszerűsítve, egyenes vonallal kell megadni**.



Csavarmenet
részletes
ábrázolása

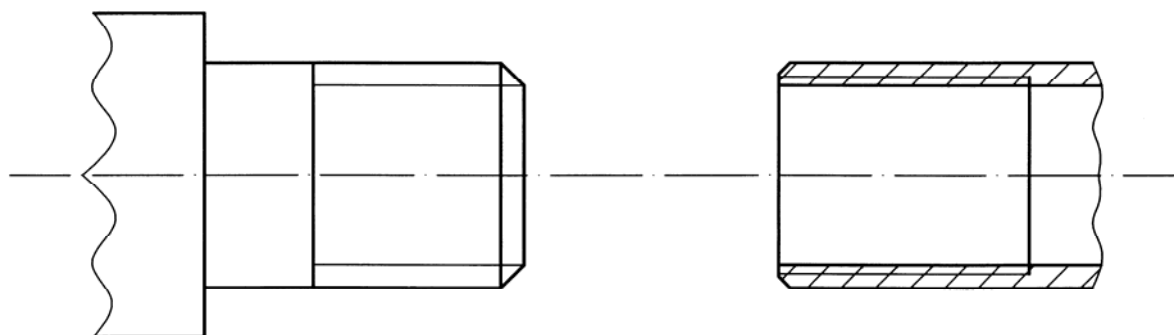


Csavarmenet
jelképes
ábrázolása

2. ábra. Csavarmenet részletes és jelképes ábrázolása

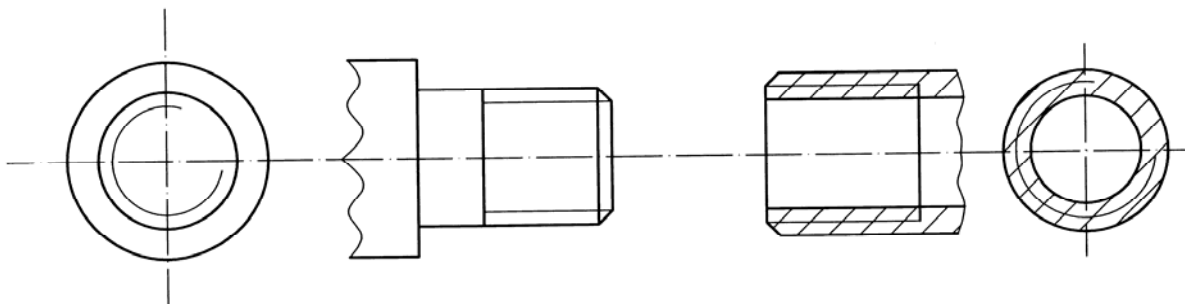
2. Csavarmenetek egyezményes (jelképes) ábrázolása

- A műszaki rajzok készítésekor általában **nincs szükség csavarmenet részletes ábrázolására**, elegendő annyi információ, amennyiből a **csavar azonosítható**. Ezt **egyezményes (jelképes)** módon tudjuk megadni.
- Csavarmenet ábrázolása orsómeneten és anyameneten
 - **Tengellyel párhuzamos nézetben** a menetvonalat egyenes **vékony folytonos vonallal ábrázoljuk**. A vékony folytonos vonalat a kontúrral párhuzamosan kell megrajzolni a menet hosszának megfelelő hosszon. A kontúr és a menetvonal között legalább 0,7mm-nek kell lennie, de ha a vonalvastagság kétszerese ennél nagyobb, akkor a távolságot is nagyobbra kell választani. A **csavarmenetet vastag, folytonos vonallal kell lezárni**.



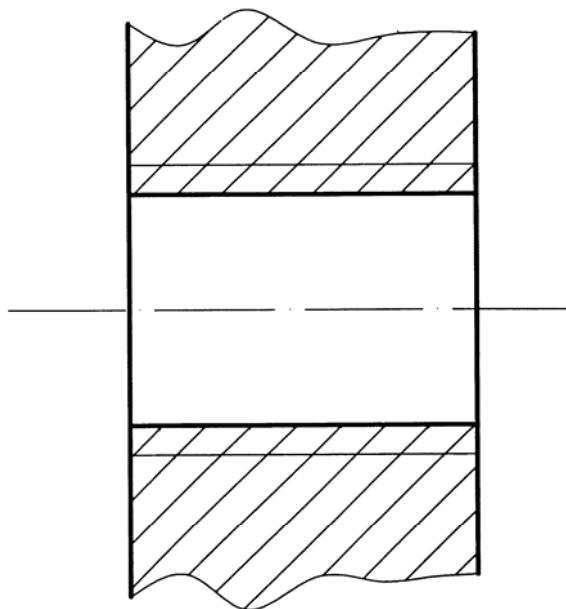
3. ábra. Csavarmenet ábrázolása tengellyel párhuzamos nézetben

- **Tengelyre merőleges nézetben** a menet ábrázolása a kontúrral párhuzamos, **vékony folytonos vonallal rajzolt 3/4 kör**. A kör Lehetőleg a jobb felső körnegyedben legyen megszakítva, de ne a középvonalon. Amennyiben a szokásos módon, a menetes gépelemen **éltompítás** található annak **ábrázolása nem kötelező**.



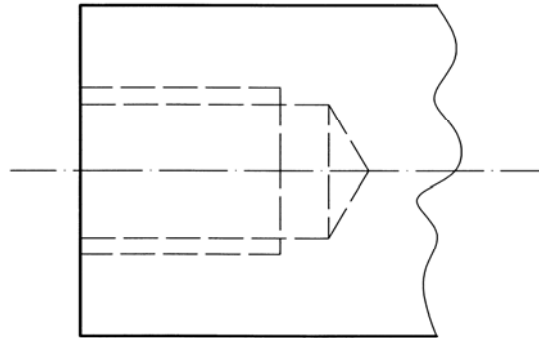
4. ábra. Csavarmenet ábrázolása tengelyre merőleges nézetben

- Amennyiben a menetes elemről **metszeti ábrát** készítünk a vonalkázás mindig a kontúrvonalig tart.



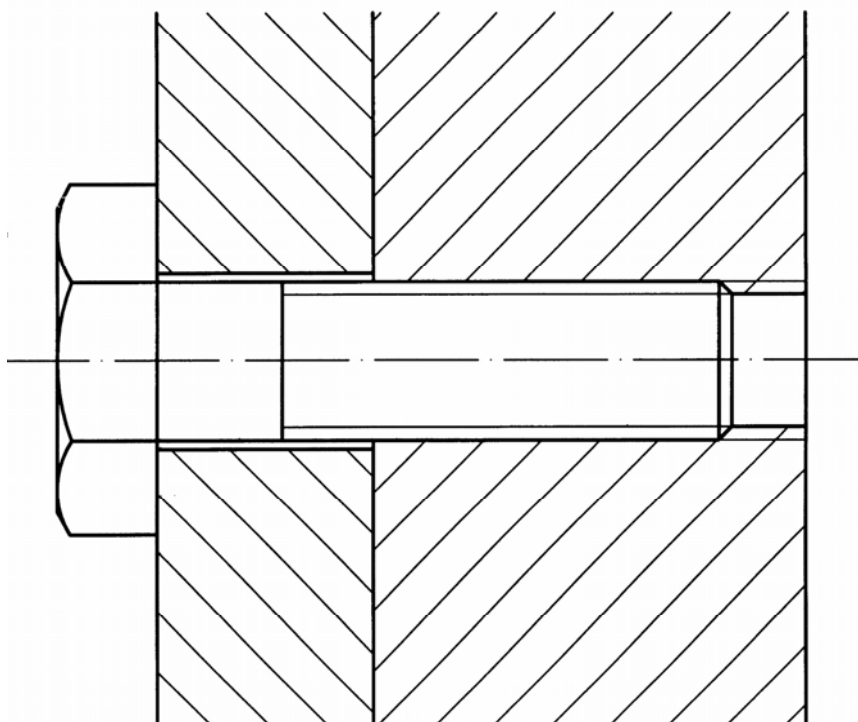
5. ábra. Csavarmenet metszeti ábrázolása

- Ritkán szükség van a csavarmentes furat nézeti ábrázolására, amikor a **menetet és a furatot nem látjuk, így vékony, szaggatott vonalat kell alkalmaznunk.**



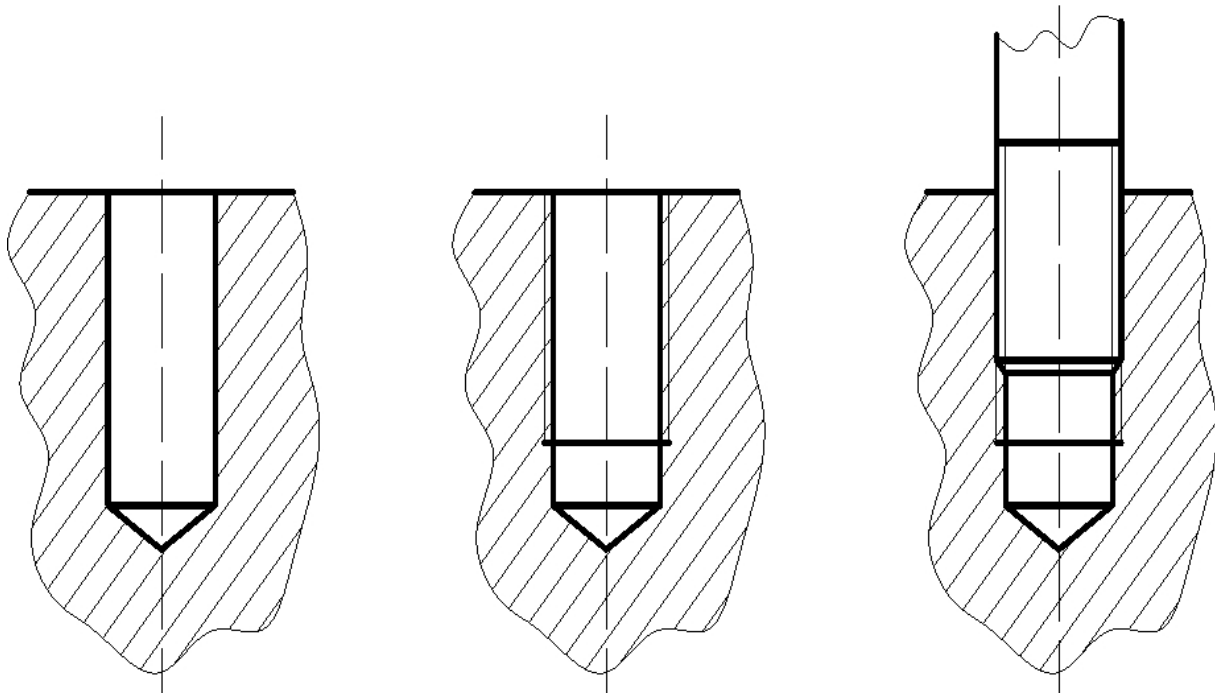
6. ábra. Csavarmentes nézeti ábrázolása tengellyel párhuzamos nézetben

- **Összecsavarozott menetes alkatrészek ábrázolása.**
 - Az összecsavarozott menetes alkatrészek ábrázolásánál a már megismert szabályokat kell alkalmazni. Probléma csak akkor jelentkezik, ha mindkét alkatrészt egyszerre ábrázoljuk, ebben az esetben mindig a **csavarorsó ábrázolási szabályai érvényesülnek.**



7. ábra. Becsavarozott csavar ábrázolása

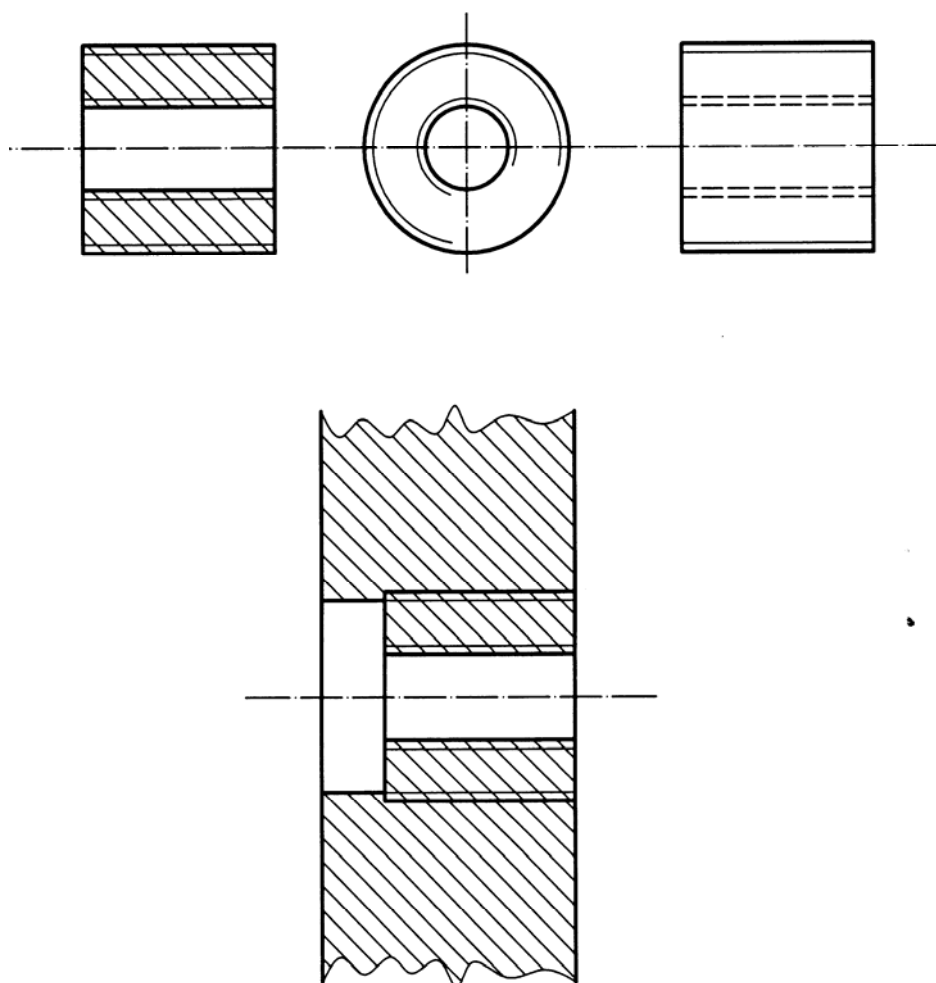
Az alábbi rajzokon a vonalvastagság hangsúlyozottabb jelölése a megértést segíti. Az első rajzon zsákfurat ábrázolása látható, a következő rajz kiegészül a belső menet jelölésével, a harmadik rajzon a becsavart orsómenet ábrázolása is látható.



8. ábra. Csavarorsó zsákfuratban

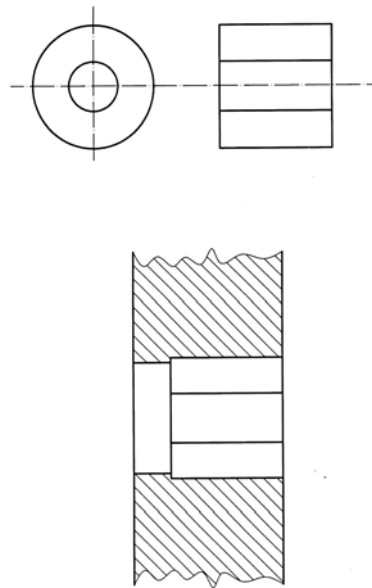
– Csavarmentes betétek egyszerűsített és egyezményes ábrázolása

- A csavarmentes betétek alkalmazása az utóbbi években terjedt el, így indokoltá vált az ábrázolásuk ismertetése is. A csavarmentes betéteket puha anyagokból készült alkatrészek menetes betéteként alkalmazzák. Kemény anyagból készülnek, külső és belső menettel rendelkeznek.
- A csavarmentes betétek ábrázolása történhet **részletes, egyezményes és egyszerűsített formában**.
 - A részletes ábrázolás a csavarmentekhez hasonlóan, műszaki rajzokon nem indokolt, inkább reklámkiadványok, katalógusok készítésénél gyakori.
 - Az **egyezményes**, jelképes ábrázolásukra az eddigi menetábrázolási szabályok érvényesek, természetesen értelemszerűen alkalmazva azokat, vagyis egy alkatrészen a külső és a belső menetet is ábrázolni kell.



9. ábra. Csavarmenet betétek egyezményes ábrázolása

- **Egyszerűsített** ábrázolás alkalmazásakor a menet vékony, folytonos vonalát nem kell megrajzolni.



10. ábra. Csavarmenet betétek egyszerűsített ábrázolása

3. A csavarmenetek méretmegadása

- A csavarmenetek méretmegadása sokféle információt tartalmazhat. Nem kell mindig minden adatot feltüntetni, mindig csak azokat, amelyekre gyártás vagy szerelés miatt szükség van.
- **A megadható adatok:**
 - Menetszelvényre vonatkozó betűjelzés, pl:
 - M – Metrikus ISO métermenet
 - Tr – Metrikus ISO trapézmenet
 - W – Whitvort-menet
 - S – Fűrészmenet
 - G – Csőmenetek
 - Rd – Zsinórmenet
 - Névleges átmérő.
 - Csavarorsónál külső legnagyobb átmérő d
 - Csavaranyánál belső legnagyobb átmérő D
 - Menetemelkedés nagysága: P mm
 - Menetemelkedés több bekezdésű meneteknél: $n \times P$
 - Menetemelkedés iránya:
 - Bal menetemelkedés: LH (left hand)
 - Jobb menetemelkedés: RH; (right hand)
 - Tűrésosztály: ISO
 - Menet becsavarási hossza:
 - S: rövid
 - L: hosszú
 - N: normál

- Bekezdések száma n

A menetemelkedés irányát akkor kell jelölni, ha egy csavarmenttel rendelkező gépelemen:

- Csak balmenetű menetet ábrázolunk (LH)
- Balmenetű és jobb menetű csavarmentet is ábrázolunk. Ebben az esetben a jobb menet betűjelét is be kell írni (LH és RH)
- A bal menetemelkedésű mentes alkatrészen, valamint az alkatrész rajzán is mindig figyelmeztető hornyokat kell elhelyezni.

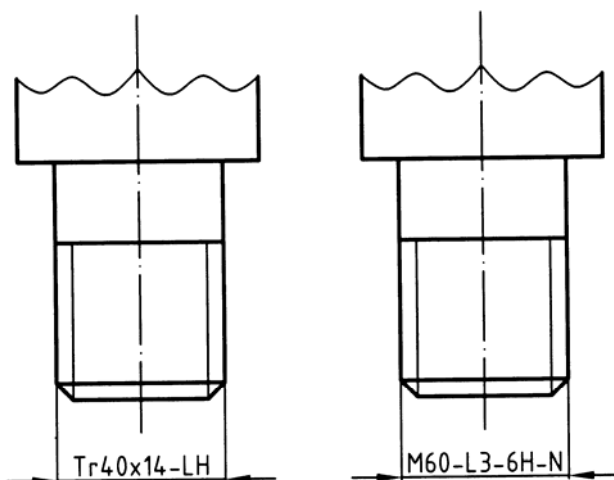
Példa csavarment adatainak értelmezésére:

1. M20-L3-6H-N

Metrikus ment, 20mm néveleges átmérővel, 3mm mentemelkedéssel, 6H-s illesztési tűréssel és N normál becsavarási hosszal.

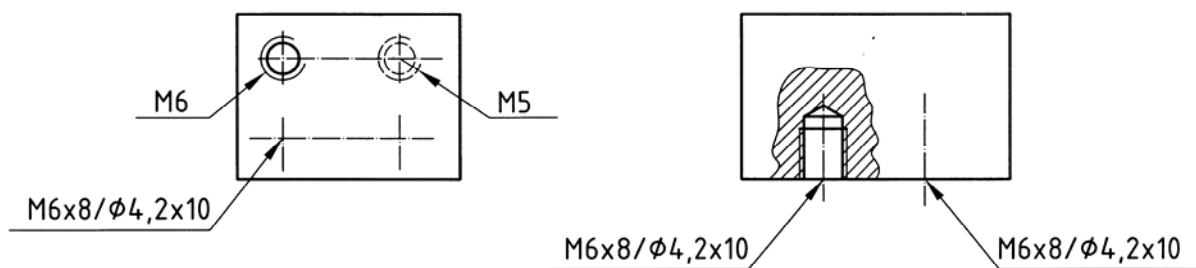
2. Tr40x14-LH

Trapézment, 40-es néveleges átmérőjű, 14mm mentemelkedés, LH bal emelkedésű.



11. ábra. Csavarment méretezése

4. Mentés alkatrészek egyszerűsített ábrázolása

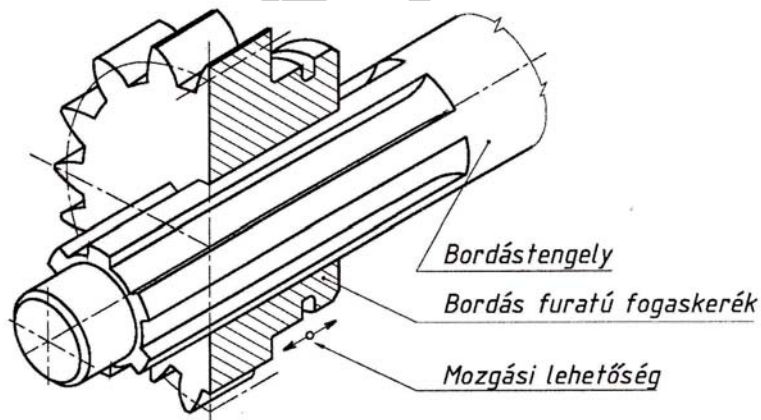


12. ábra. Csavarmenet méretezései

BORDÁSTENGELY, BORDÁSAGY ÉS BORDÁSKÖTÉS ÁBRÁZOLÁSA

A bordás kötések és a tengelyekre szerelt gépelemek együttforgásának biztosításához alkalmazott nyomaték átvivő gépelemek. A külső fogazatú tengely és a belső fogazatú agy az alakzárás elvén működnek, profilos tengelykötések.

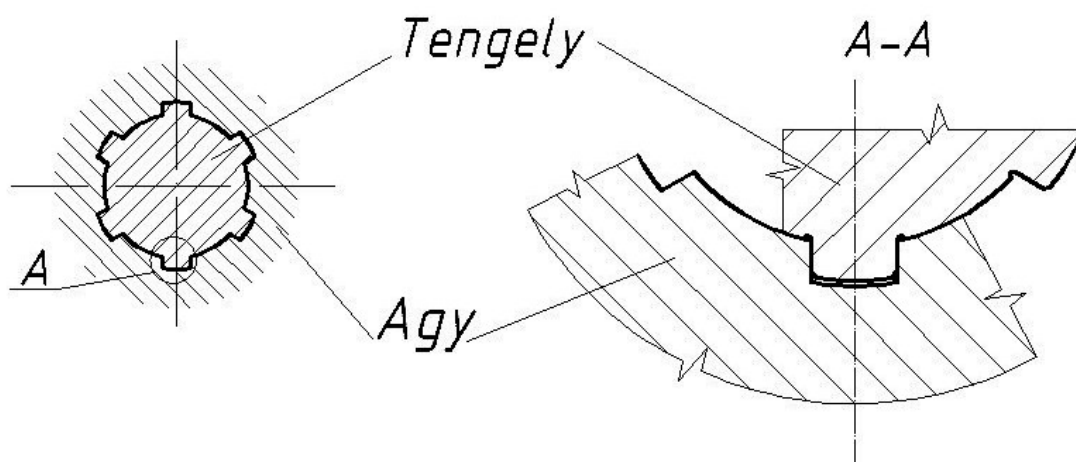
A bordáskötés méreteit, a bordázat alakját az **MSZ**, és a **DIN ISO** szabvány tartalmazza.



13. ábra Bordás kötés

A bordás tengelykötéseknek a **bordák profiljától függően három változata van**. Mindegyikre igaz, hogy összetett térbeli alakzatok. **Részletes ábrázolásuk a műszaki rajzokon sok időt vesz igénybe, ezért többnyire a megfelelő szabályok szerinti egyszerűsített ábrázolást alkalmazzuk.** A CAD programokkal való rajzolás jelentősen leegyszerűsíti a részletes rajzolást, de a részletes ábrázolást így sem minden esetben célszerű alkalmazni.

1. Párhuzamos oldalú bordás tengelykötés



14. ábra. Párhuzamos oldalú bordás kötés rajza

A párhuzamos oldalú bordás tengelykötés egyezményes ábrázolási módja:

1. Párhuzamos oldalú bordástengely ábrázolása

- **Tengelyre merőleges nézetben és metszetben**
 - Legalább **egy borda profilt és egy-egy fogárkot** ki kell rajzolni vastag folytonos vonallal
 - A **fogfej hengerének körét (belső burkolóhengert)** vastag folytonos vonallal kell rajzolni.
 - Az **éltompítást**, ami általában a bordástengely része **nem** kell meg rajzolni.
 - A lábhengert az ábra szerint vékony folytonos vonallal kell megrajzolni.
- **A tengellyel párhuzamos nézetben**
 - A **teljes profilú bordaszakasz végét, a szerszámkifutást, valamint a lábhenger vonalát** vékony folytonos vonallal kell megrajzolni.
 - A **fejkört vagy burkolóhengert** vastag folytonos vonallal kell megrajzolni.
 - Tengellyel párhuzamos nézetben az **éltompítást is meg kell rajzolni** vastag folytonos vonallal.

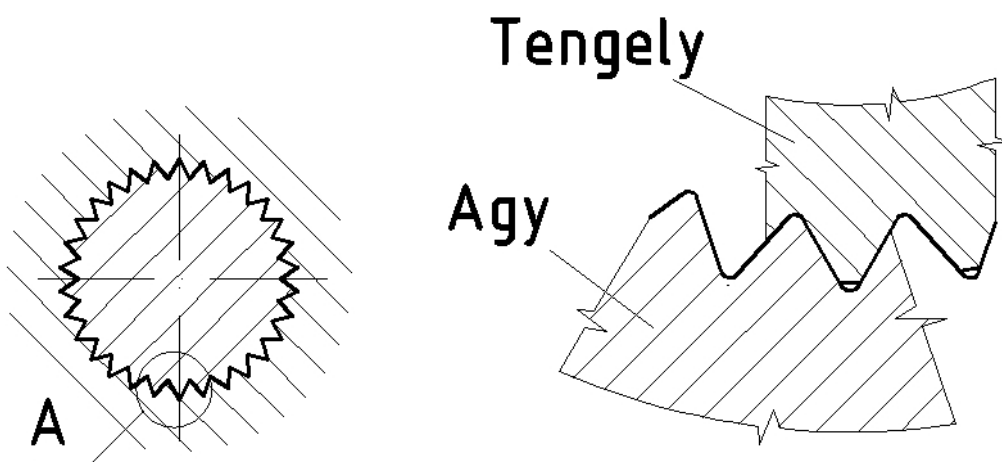
2. Párhuzamos oldalú bordás furat ábrázolása

- **Tengelyre merőleges nézetben és metszetben**
 - Legalább **egy borda profilt és egy-egy fogárkot** ki kell rajzolni
 - A **fogláb hengerének körét (külső burkológörbét)** vastag folytonos vonallal kell rajzolni.
 - A lábhengert az ábra szerint vékony folytonos vonallal kell rajzolni
- **A tengellyel párhuzamos nézetben**
 - A bordásfurat tengelyirányú ábrázolásának metszeti ábrázolásban jelentősége. A **fejkört (külső burkológörbe kontúrját)** és a **lábkört (belső burkológörbe kontúrját)** egyaránt vastag, folytonos vonallal kell rajzolni.

3. Párhuzamos oldalú bordás kötés ábrázolása

- **Tengelyre merőleges nézetben és metszetben**
 - Az elemenkénti rajzolás szabályait kell alkalmazni.
- **A tengellyel párhuzamos nézetben**
 - Többnyire az **elemenkénti rajzolás szabályait kell alkalmazni**. Problémát okoz azonban, hogy mivel a bordáskötést hézag nélkül rajzoljuk, a bordástengelynek és a bordás agynak azonos, egymást fedő vonalai lesznek, ami az egyiknél vékony, a másiknál vastag. Megállapodás szerint a bordástengely takarja a bordásfuratot.

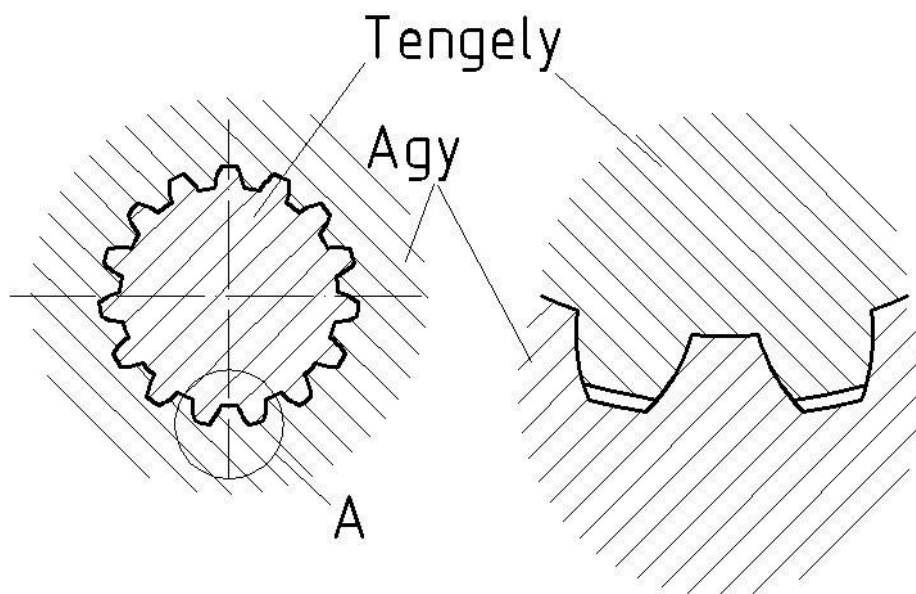
BARÁZDAFOGAZATÚ TENGELYKÖTÉS



15. ábra. Barázda fogazatú tengelykötés

A barázda fogazatú tengelykötés ábrázolásának szabályai egy kivétellel megegyeznek a párhuzamos oldalú tengelykötés ábrázolási szabályaival. A különbség az, hogy az osztóvonalat vékony pont vonallal be kell rajzolni.

EVOLVENSPROFILÚ BORDÁS KÖTÉS



16. ábra. Evolvens profilú bordáskötés

Az evolvens profilú tengelykötés ábrázolásának szabályai egy kivétellel szintén megegyeznek a párhuzamos oldalú tengelykötés ábrázolási szabályaival. A különbség az, hogy az osztóvonalat vékony pont vonallal be kell rajzolni.

A bordástengely egyszerűsített méretmegadása

Az egyszerűsített ábrázoláshoz egyszerűsített méretmegadás tartozik.

d vagy D – vezető felület átmérője

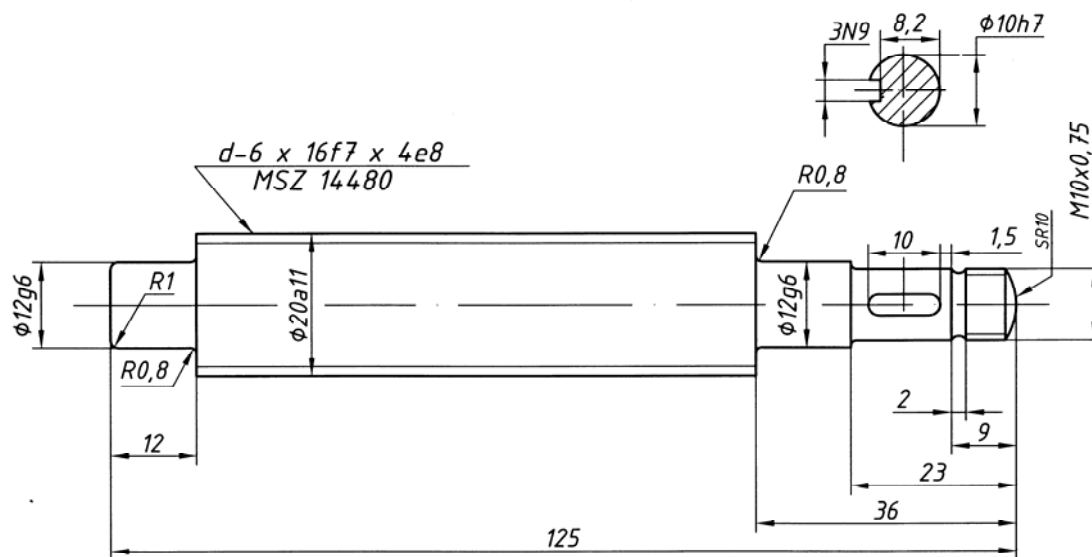
$6(z)$ – bordák száma

$16(d)$ – belső átmérő

$f7$ – az átmérő tűrése

$4(b)$ – borda szélessége

$e8$ – borda szélességi tűrése



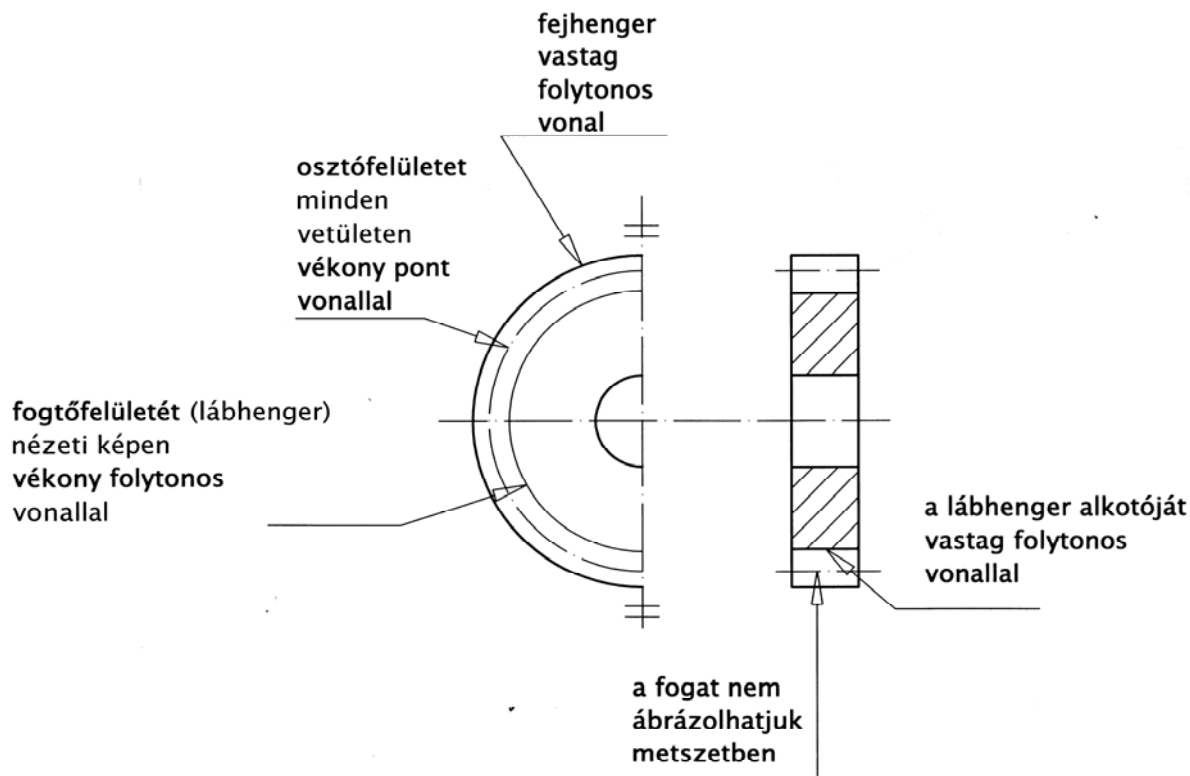
17. ábra. Bordástengely méretmegadása

FOGASKEREK EGYSZERŰSÍTETT ÁBRÁZOLÁSA

A fogaskerek a forgómozgás átadásának és a forgómozgás paraméterinek megváltoztatására szolgáló gépelemek. Bonyolult térgeometriai alakzatok. Valóságghű megrajzolásuk bonyolult, időigényes szerkesztéseket igényel. Ábrázolásuk egyezményes egyszerűsítésekkel egyértelműen megoldható.

EGYEDÜLÁLLÓ FOGASKEREK ÁBRÁZOLÁSA

- A tengelyre merőleges nézetben a fogaskerék **fogait nem kell kirajzolni**, a fogazat burkoló felületét, a **fejhengert vastag folytonos vonallal** ábrázoljuk.
- Az tengelyre merőleges nézetben az **osztófelületet** minden vetületen **vékony pont vonallal** kell megrajzolni. A **pont vonal** a tengellyel párhuzamos nézetben mindig **nyúljon túl** a kontúrokon.
- A tengelyre merőleges nézetben fogaskerék **fogtőfelületét** (lábhenger) nézeti képen **vékony folytonos vonallal** kell ábrázolni.
- A **tengellyel párhuzamos metszetben** a lábhenger alkotóját **vastag folytonos vonallal** kell ábrázolni.
- A **tengellyel párhuzamos metszetben** a fogat **nem ábrázolhatjuk metszetben** még akkor sem, ha a metszősík átmegy rajta.



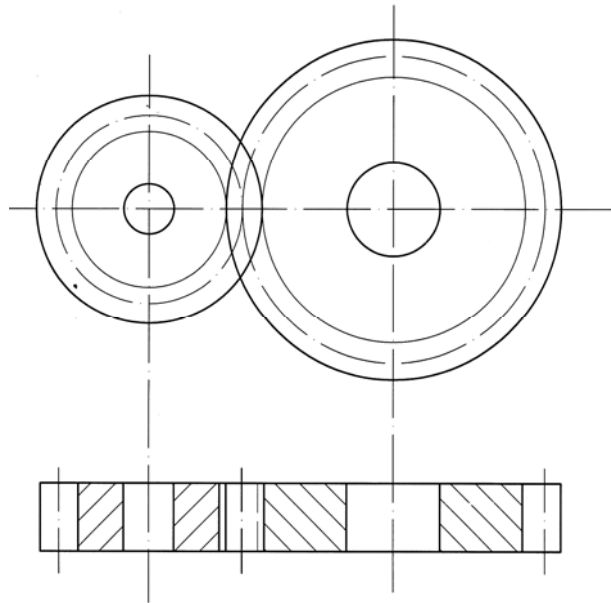
18. ábra. Fogaskerék ábrázolása

KAPCSOLÓDÓ FOGASKEREKEK ÁBRÁZOLÁSA

A kapcsolódó fogaskerek egyszerűsített ábrázolásánál az **elemenkénti egyszerűsített ábrázolás szabályait** kell alkalmazni.

A **tengelyre merőleges nézetben** az elemeket úgy kell ábrázolni, hogy a kapcsolódás helyén az elemek nem takarják el egymást.

Tengellyel párhuzamos **metszetben viszont az egyik fog takarja a másikat.**



19. ábra. Kapcsolódó fogaskerék ábrázolása

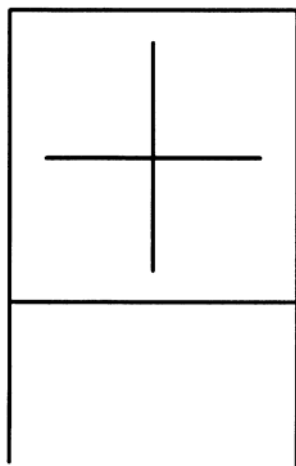
GÖRDÜLŐ CSAPÁGYAK ÁBRÁZOLÁSA

A gördülő csapágyak a tengelyek alátámasztására, a forgómozgás lehetővé tételére szolgáló gépelem. Nagy pontosságú munkadarabok előállítására alkalmas technológiával készül nagysorozatgyártásban. Egy gördülőcsapágy több alkatrészből áll. Ábrázolása összetett feladat, ezért gyakran alkalmazzák az egyszerűsített ábrázolást.

A gördülőcsapágyak egyszerűsített ábrázolását mindig a rajz méretarányának megfelelően kell megrajzolni. Az egyszerűsítés mértéke függ a műszaki rajz felhasználásának céljától.

Az ábrázolások fajtái

- Részletes
- Egyszerűsített
 - Általános egyszerűsített
 - Alkalmazási területe például az olyan összeállítási rajzok, amelyeknél nem kell a csapágy részletes rajzát elkészíteni, elég a gördülőcsapágy szelvényét egy négyzettel jelölni. A négyzetbe szabadon álló egyenes keresztet kell rajzolni, a kereszt nem érintheti a határoló vonalakat. Ez a jelölés minden gördülőcsapágyra alkalmazható.



20. ábra. Fogaskerekek általános egyszerűsített ábrázolása

- Részletes egyszerűsített
 - Az általános egyszerűsített ábrázolásnál részletesebb ábrázolás, a csapágó elemeinek ábrázolására meghatározott jelképeket kell használni. Ilyen jelképeket, valamint a jelképek alkalmazását tartalmazza az alábbi ábra.

— A csapágónak nincs beállítási lehetősége. A jel vastag folytonos vonal.

| A gördülőelem sorainak száma. Rövid folytonos vastag vonal.

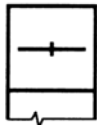
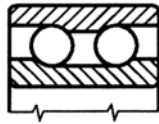
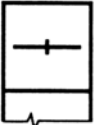
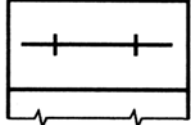
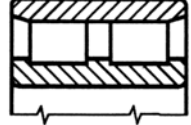
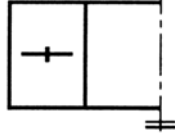
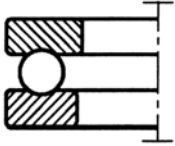
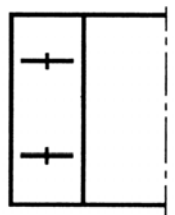
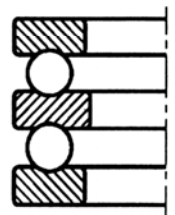
⤿ A csapágónak van beállítási lehetősége. Körív folytonos vastag vonallal

21. ábra

Az alábbi rajzokon a részletes és a részletes, egyszerűsített ábrázolási módok párosítása látható.

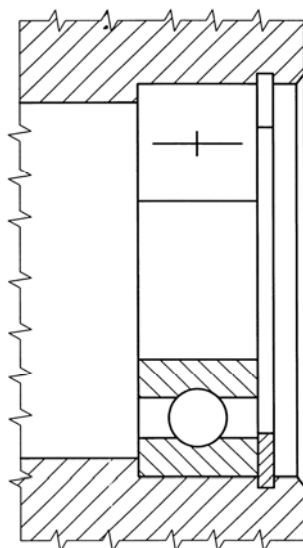
Részletes, egyszerűsített
ábrázolás

Részletes ábrázolás

	Egysoros, mélyhornyú golyóscsapágó	
	Egysoros, ferde hatásvonalú golyóscsapágó	
	Kétsoros beálló golyóscsapágó	
	Kétsoros ferde hatásvonalú golyóscsapágó	
	Egysoros, hengergörgős csapágó	
	Kétsoros, hengergörgős csapágó	
	Kúpgörgős csapágó	
	Beálló görgőscsapágó	
	Axiális golyóscsapágó egyirányú terhelésre	
	Axiális golyóscsapágó, kétirányú terhelésre	

22. ábra.

A gördülőcsapágyak ábrázolásánál, megengedett ábrázolási mód a részletes és részletes, egyszerűsített ábrázolásának együttes alkalmazása. Az alábbi ábra egy ilyen variációt ábrázol.



23. ábra. Gördülő csapágy részletes és részletes, egyszerűsített ábrázolásának együttes alkalmazása

KINEMATIKAI RAJZJELEK

A gépiparban gyakran előforduló összetett geometriájú, szabványos gépelemek ábrázolására, amelyeknek részletes, vagy akár egyszerűsített rajzolása is hosszadalmas, sok időt és munkát vesz igénybe, **kinematikai ábrázolást** is alkalmazhatunk. A kinematikai ábrázolás **nem géprajz**, hanem az ábrázolt gépszerkezeteket, azok belső alkotóit, **egyszerű jelképekkel helyettesítő vázlat**. Ezt az ábrázolási formát gyakran alkalmazzák a tankönyvekben, és a műszaki irodalomban, gépkönyvekben a szerkezetek működésének, felépítésének ismertetésére.

Általános szabály, hogy a kinematikai vázlatok elemeit és tengelyeit vastag folytonos vonallal kell ábrázolni, a vázlatba rajzolandó kiegészítéseket, mint például a fogaskerekek fogainak jelképes ábrázolása, vékony vonallal kell rajzolni. A gyártmány körvonalát vékony folytonos vonallal kell ábrázolni.

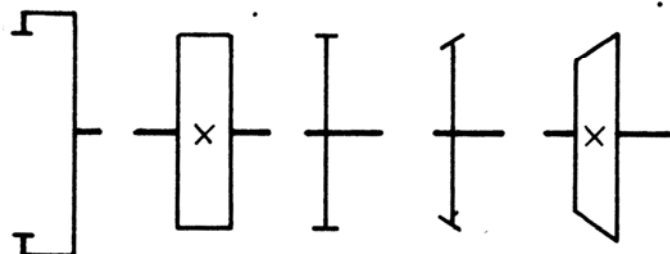
A rajznak a biztos felismeréshez és a pontos azonosításhoz szükséges információkat kell tartalmaznia. Az egyértelmű azonosításhoz szükség van gépelemek kinematikai jelképrendszerére. Az alábbi ábrán kinematikai jelképek láthatók.

A csapágytípus megnevezése	Siklócsapágy	Gördülőcsapágy
Általános		
Radiális		
Egyfelé ható, nyomó		
Kétfelé ható, nyomó		
Egyfelé ható, ferde hatásvonalú		
Kétfelé ható, ferde hatásvonalú		

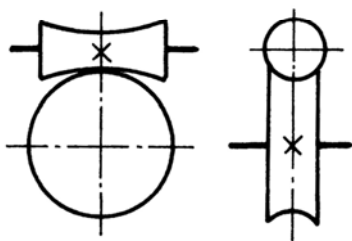
24. ábra. Csapágyak kinematikai rajzjelei

Fogaskerék-hajtás elemeinek rajzjelei

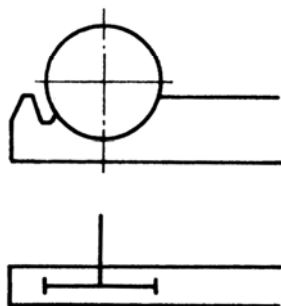
Hengereskerék Kúpkerék



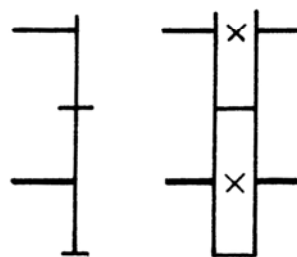
Csigakerék



Fogasléc



Fogasív

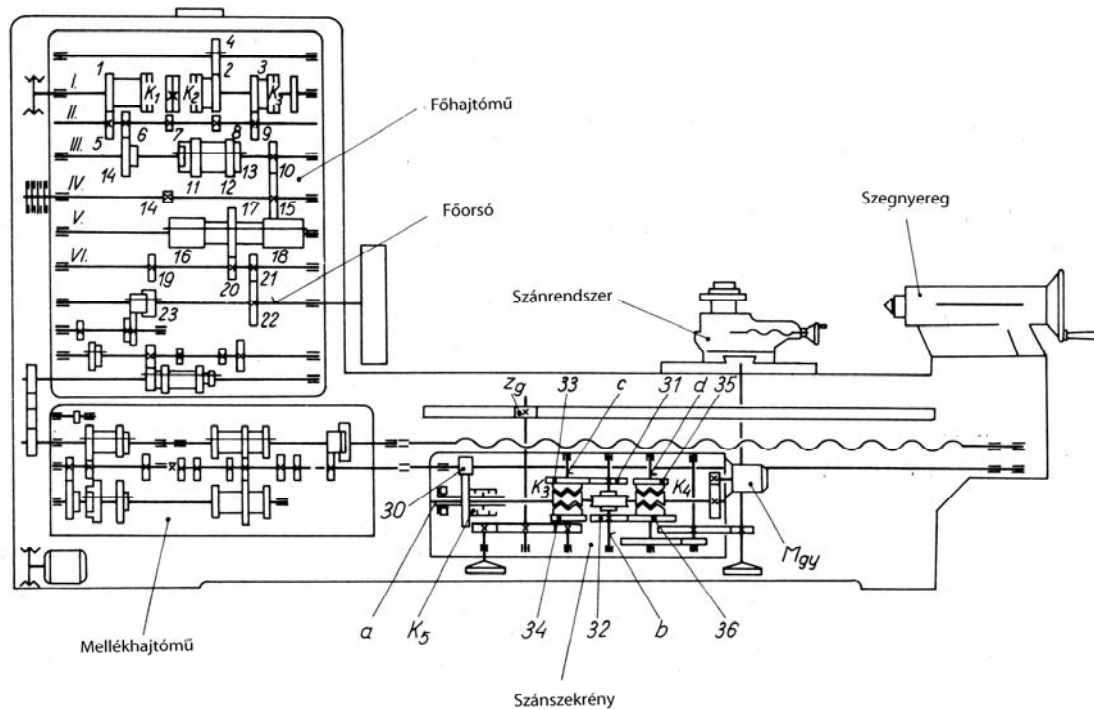


25. ábra. Fogaskerekek kinematikai rajzjelei

A **kinematikai ábrázolás** kapcsolási rajz, olyan elvi rajzvázlat, amely jelképek felhasználásával mutatja meg az egyes, elemek szerelvények összekötését, kapcsolatát, mozgásviszonyait.

A jelképek ismerete lehetőséget ad sok elemből álló kézi kisgépek, szerszámgépek, mechanizmusok ábrázolására, rajzának értelmezésére. Az alábbi ábrán egy 12 fokozatú fogaskerék-hajtómű látható, rögzített és elcsúsztatható fogaskerekekkel.

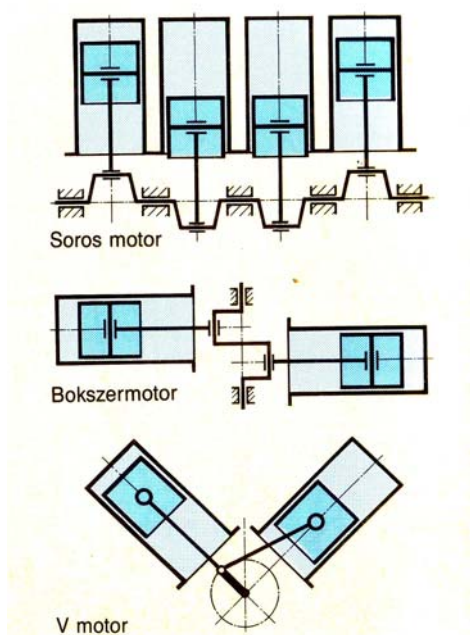
Az alábbi ábrán egy esztergagép kinematikai rajza látható.



EE-630-ol típusú egyetemes eszterga kinematikai vázlata

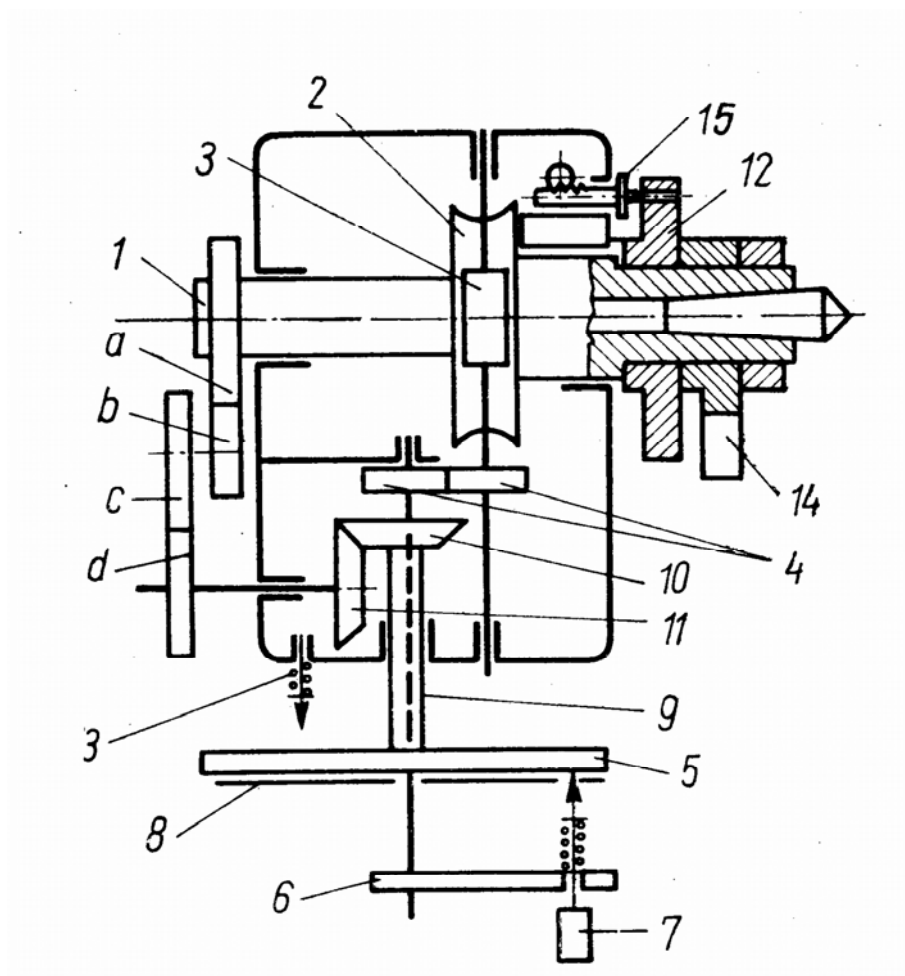
26. ábra. Szerszámgép kinematikai rajza

Az alábbi ábrán belsőégésű motorok elvi ábráin láthatjuk a radiális siklócsapágó kinematikai rajzát.

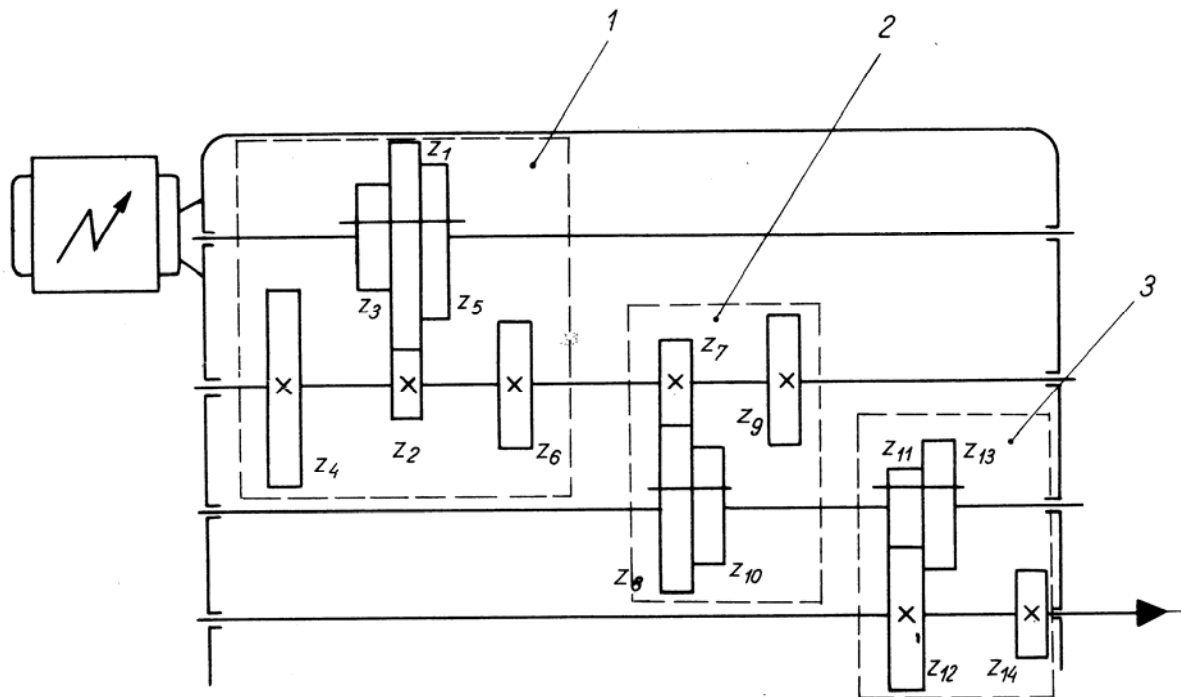


27. ábra. Radiális siklócsapágy kinematikai rajzának alkalmazása

Az alábbi ábrán egyetemes osztófej kinematikai vázlatja látható.



28. ábra. Egyetemes osztófej kinematikai vázlata



29. ábra. 12 fokozatú hajtómű kinematikai rajza

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Szerezzen megfelelő információt a „Szakmai információtartalom” áttanulmányozásával!
2. Szakmai ismereteinek ellenőrzése céljából oldja meg az „Önellenőrző feladatok” fejezetben található feladatsort! Hasonlítsa össze az Ön válaszait és a „Megoldások” fejezetben megadott megoldásokat. Ha eltérést tapasztal, ismételten olvassa el a „Szakmai információ tartalom” című fejezetet!
3. Ön a szakmája gyakorlása során találkozhat olyan rajzokkal, amelyek egy régebbi szabvány felhasználásával készültek.
 - a) Keressen műszaki szakirodalmat, melyben a menteábrázolás megtalálható. Hasonlítsa össze a szakmai információtartalom csavarmenetekről szóló fejezetét a szakirodalomban találtakkal!
 - b) Keressen olyan szakirodalmat, melyben fogaskerekek ábrázolása megtalálható. Hasonlítsa össze a szakmai információtartalom fogaskerekekről szóló fejezetét a szakirodalomban találtakkal!
 - c) Keressen olyan szakirodalmat, melyben csapágyak ábrázolása megtalálható. Hasonlítsa össze a szakmai információtartalom csapágyakról szóló fejezetét a szakirodalomban találtakkal!
4. Gyakorolja a csavarmenetek, a fogaskerekek, csapágyak műszaki rajzának elkészítését!

5. Keressen kinematikai ábrákat, ezek alapján írja le a gépszerkezet működését.

MUNKANYAG

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Milyen szempontok szerint kell a csavarok műszaki rajzát elkészíteni?

2. feladat

Mi a csavarmenet ábrázolási szabálya a csavar tengelyével párhuzamos nézetben?

3. feladat

Mi az összezsavarozott menetes alkatrészek ábrázolásának szabálya? Készítsen vázlatot!

4. feladat

Írja le az alábbi menetjelölések jelentését!

M20

M24x2

M12-LH

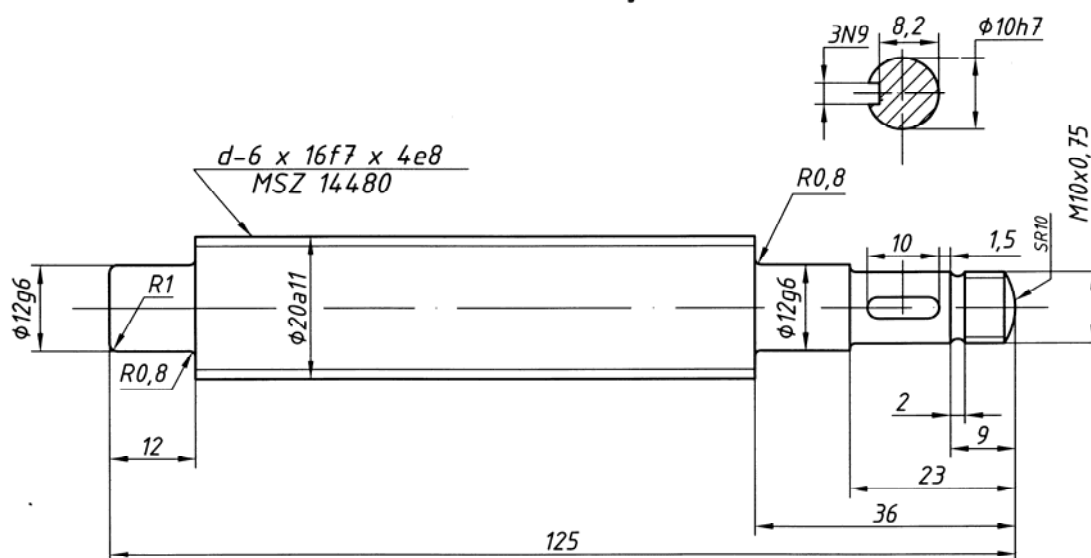
S30x3

Tr32x6

Rd 24x1 /8

5. feladat

Mit jelentenek a bordástengely méretmegadásának elemei?



30. ábra

MUNKANYELV

6. feladat

Egészítse ki az alábbi mondatokat!

- A tengelyre merőleges nézetben a fogaskerék, a fogazat burkoló felületét, a ábrázoljuk.
- Az tengelyre merőleges nézetben az..... minden vetületen kell megrajzolni. A a tengellyel párhuzamos nézetben mindig a kontúrokon.

7. feladat

Készítsen vázlatot a gördülőcsapágyak egyszerűsített ábrázolásáról!

8. feladat

Mi a kinematikai ábrázolás lényege? Mire használják a kinematikai rajzokat?

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Milyen szempontok szerint kell a csavarok műszaki rajzát elkészíteni?

A csavarokról készült műszaki rajzok készítésekor elegendő annyi információ, amennyiből a csavar azonosítható.

2. feladat

Mi a csavarmenet ábrázolási szabálya a csavar tengelyével párhuzamos nézetben?

Tengellyel párhuzamos nézetben a menetvonalat egyenes vékony folytonos vonallal ábrázoljuk.

3. feladat

Mi az összezsavarozott menetes alkatrészek ábrázolásának szabálya? Készítsen vázlatot!

4. feladat

Írja le az alábbi menetjelölések jelentését!

M20–Metrikus ISO normálmenet, névleges átmérő 20 mm

M24x2 – Metrikus ISO finommenet, névleges átmérő 24mm, menetemelkedés 2mm

M12–LH– Metrikus ISO finommenet, névleges átmérő 14mm, bal menetemelkedésű.

S30x3 Fűrészmenet átmérő 30mm, menetemelkedés 3mm.

Tr32x6 Metrikus ISO trapézmenet, névleges átmérő 32, menetemelkedés 6mm.

Rd 24x1/8–Zsinórmenet, névleges átmérő 20mm, menetemelkedés 25,4/8mm

5. feladat

d vagy D – vezető felület átmérője

6 (z) – bordák száma

16 (d) – belső átmérő

f7 – az átmérő tűrése

4 (b) – borda szélessége

e8 – borda szélességi tűrése

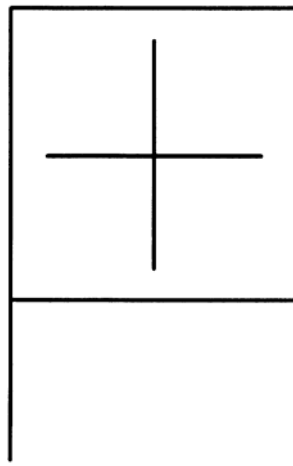
6. feladat

Egészítse ki az alábbi mondatokat!

- A tengelyre merőleges nézetben a fogaskerék **fogait nem kell kirajzolni**, a fogazat burkoló felületét, a **fejhengert vastag folytonos vonallal** ábrázoljuk.
- Az tengelyre merőleges nézetben az **osztófelületet** minden vetületen **vékony pont vonallal** kell megrajzolni. A **pont vonal** a tengellyel párhuzamos nézetben mindig **nyúljon túl** a kontúrokon.

7. feladat

Készítsen vázlatot a gördülőcsapágys egyszerűsített ábrázolásáról!



31. ábra

7. feladat

- Írja le a részletes, egyszerűsített csapágyábrázolás szabályait!

Az általános egyszerűsített ábrázolásnál részletesebb ábrázolás, a csapágy elemeinek ábrázolására meghatározott jelképeket kell használni.

8. feladat

Mi a kinematikai ábrázolás lényege? Mire használják a kinematikai rajzokat?

A **kinematikai ábrázolás** kapcsolási rajz, olyan elvi rajzvázlat, amely jelképek felhasználásával mutatja meg az egyes, elemek szerelvények összekötését, kapcsolatát, mozgásviszonyait. Ezt az ábrázolási formát gyakran alkalmazzák a tankönyvekben, és a **műszaki irodalomban, gépkönyvekben a szerkezetek működésének, felépítésének ismertetésére.**

MUNKANYAG

MŰSZAKI RAJZOK, MŰSZAKI JELKÉPEK HIDRAULIKUS, PNEUMATIKUS, ÉS VILLAMOS TERÜLETEN

ESETFELVETÉS–MUNKAHALYZET

- A hidraulika jelentése hydor, görögül víz, folyadék.
- A pneumatika pneu, görögül lélegzet vagy szél
- Villamos, elektromossággal kapcsolatos, az anyag részecskéinek áramlása

Mi az, ami ezt a három fogalmat összeköti?

Mindhárom részt vehet a gyártási folyamatok automatizálásában, valamint a szerkezetek működtetésben.

A hidraulikus elemek folyadékkal működnek. A folyadék közvetíti az információt például a nyomásértéket, és ez hajtja a munkahengert.

A pneumatikus elemek levegővel működnek, a levegő viszi át az információt, például a nyomás nagysága, és működteti a nyomóhengereket.

A villamos elemek az automatizált folyamatokban a fizikai mennyiségek, (erő, nyomás, fény, hőmérséklet, sugárzás) biztos kezelésére képesek.

Az automatizálás folyamatait, vezérléseket, szabályozásokat az pneumatikus, hidraulikus, elektromechanikus, és elektromos működtetéssel valósítják meg.

Az alábbi képeken ezek alkalmazására láthatunk néhány példát.



32. ábra

A műszaki területen az automatizálás elemeinek ábrázolása elengedhetetlen. Fontos tehát, az egységes jelrendszer ismerete, alkalmazása. Ebben a fejezetben arról lesz szó, hogy a hidraulikus, pneumatikus, villamos területen milyen ábrázolási módokat használnak.

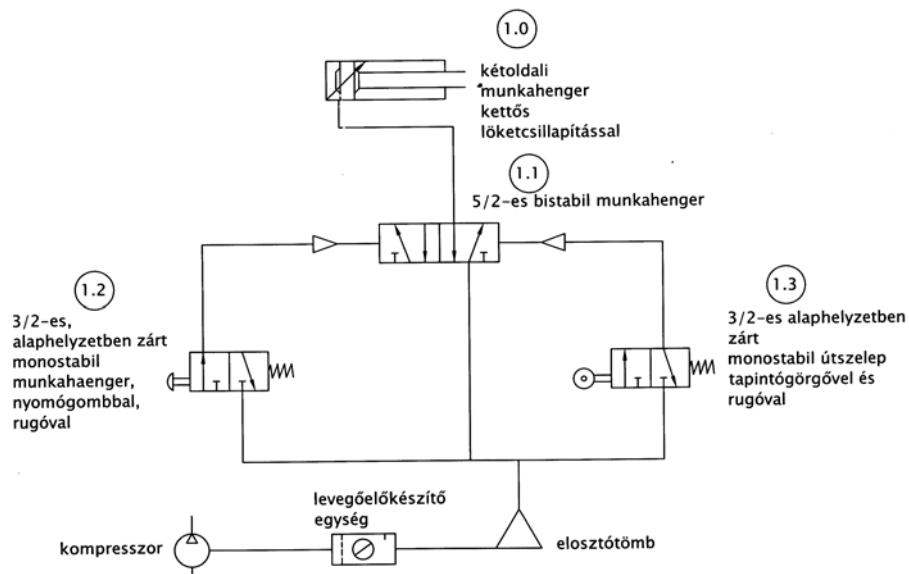
SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. Hidraulikus ábrázolása, pneumatikus, villamos elemek ábrázolása



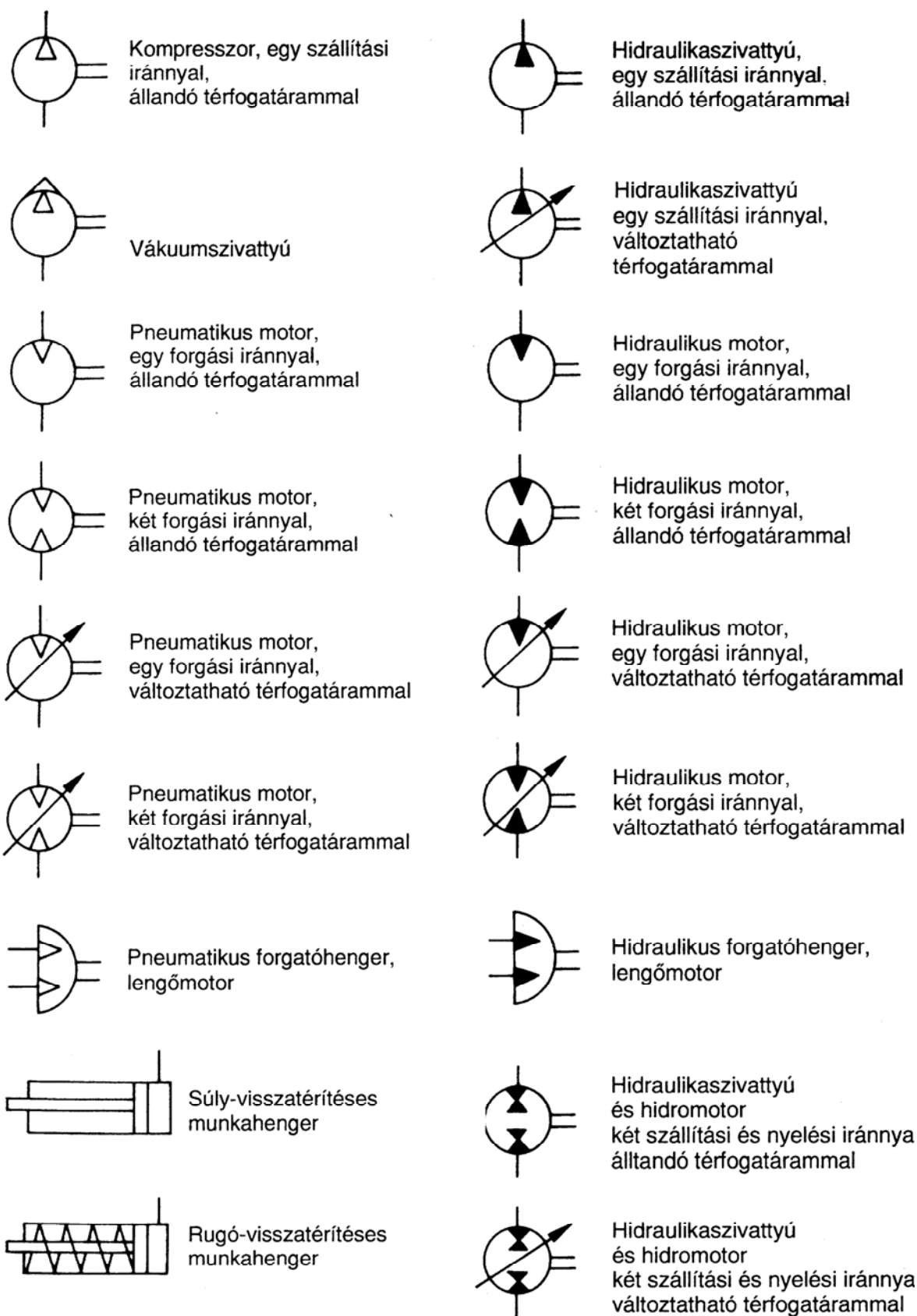
33. ábra. Pneumatikus kapcsolás

Az „„„„„„„„„”ábrán látható pneumatikus kapcsolás egyszerűsített rajza az alábbi„„„„„„„„„” ábrán látható.

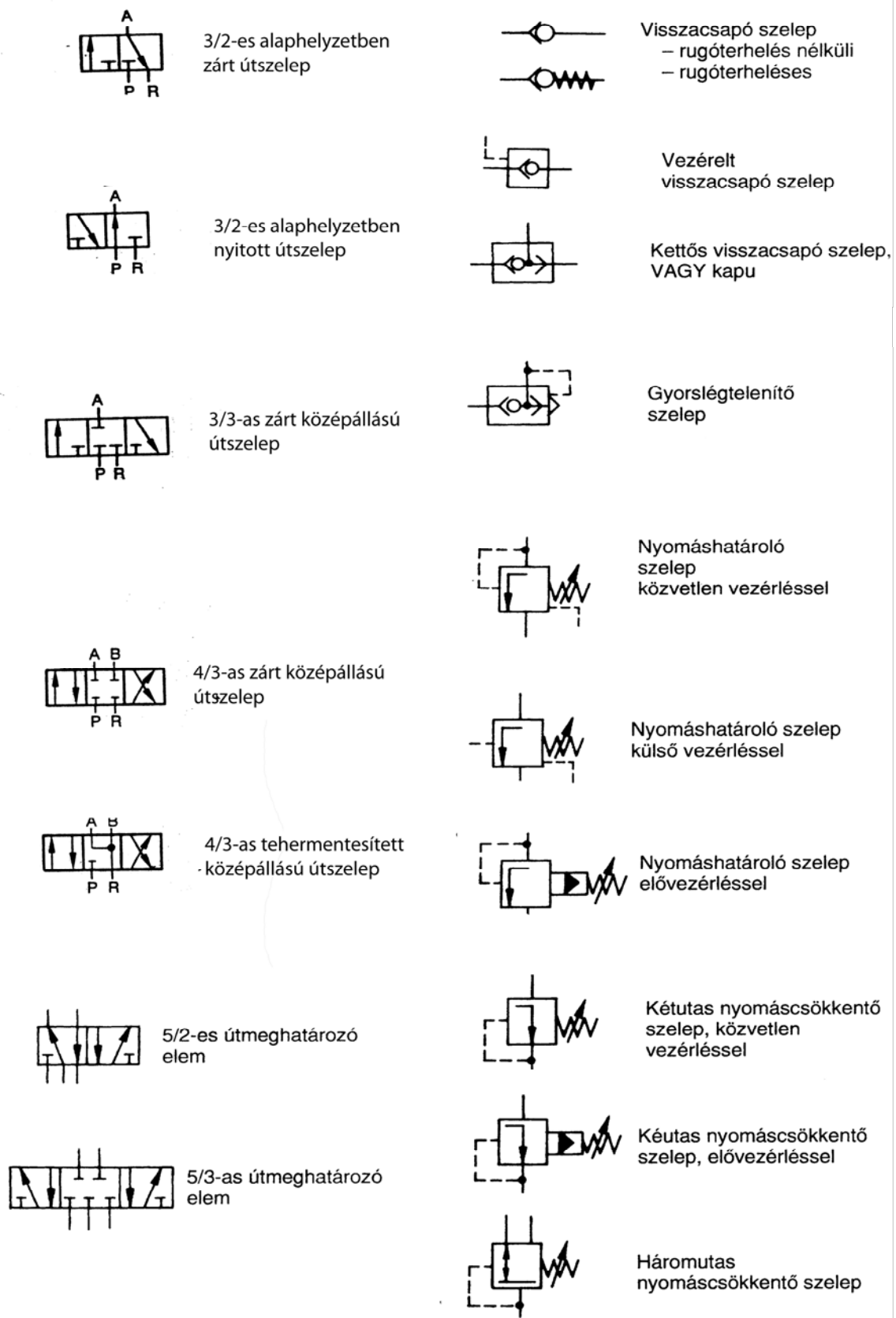


34. ábra. Pneumatikus kapcsolás rajza

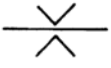
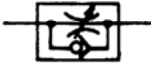
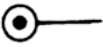
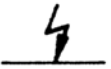
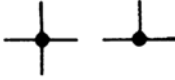
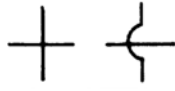
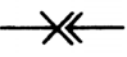
Az alábbi ábrán jelképes jelölések találhatók a pneumatikus, hidraulikus, és a villamos jelölésekről. A táblázatok a teljesség igénye nélkül készültek.



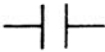
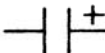
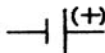
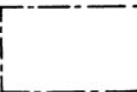
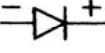
35. ábra



36. ábra

	Viszkózitásfüggő állandó fojtó
	Viszkózitásfüggő állítható fojtó
	Viszkózitásfüggetlen állandó fojtó
	Viszkózitásfüggetlen állítható fojtó
	Kétutas áramállandósító szelep
	Háromutas áramállandósító szelep
	Elzárókészülék
	Fojtó-visszacsapó szelep
	Nyomásforrás
	Fővezeték
	Vezérlővezeték
	Segédvezeték
	Hajlékony vezeték
	Villamos vezeték
	Vezetékkötés
	Kitérővezetékek
	Zárt csatlakozási hely
	Nyitott csatlakozási hely

37. ábra

	Tekercs, induktivitás, csapolással		Hangjelző, berregő
	Kondenzátor		Kürt, duka
	Elektrolitkondenzátor		Sziréna
	Telep		Erősítő (a nyíl csúcsa az erősítés irányába mutat)
	Földelés, általában		Szerelési egység határa
	Védőföldelés, csatlakozási hely		Egyenáramú generátor, általában
	Test, általában		Váltakozó áramú generátor, általában
	Egyenirányító, általában		Egyenáramú motor, általában
	Félvezető egyenirányító		Váltakozó áramú motor, általában
	Transzformátor, két különálló tekercssel		Mérőműszer, általában
	Takaréktranszformátor		Mérőműszer, általában, kétoldali kitéréssel
	Fényjelző, általában izzólámpa		Egyen- és váltakozó áramú feszültségmérő
	Parászfénylámpa		Regisztrálómű, írószerkezettel
	Számlálómű		Átalakító, általában
	Nyugtázójelző, nyugtázókapcsoló, általában		Záró, bekapcsolóelem

38. ábra

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Szerezzen megfelelő információt a „Szakmai információtartalom” áttanulmányozásával!
2. Szakmai ismereteinek ellenőrzése céljából oldja meg az „Önellenőrző feladatok” fejezetben található elméleti feladatsort! Hasonlítsa össze az Ön válaszait és a „Megoldások” fejezetben megadott megoldásokat. Ha eltérést tapasztal, ismételten olvassa el a „Szakmai információ tartalom” című fejezetet!
3. Gyakorolja a hidraulikus elemek ábrázolását!
4. Gyakorolja a pneumatikus elemek ábrázolását!
5. Gyakorolja a villamos elemek ábrázolását
6. Készítsen rajzokat

MUNKANYAG

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Rajzolja le az alábbi pneumatikus rajzjeleket!

- Kompresszor egy szállítási iránnyal, állandó térfogatárammal



- Súly-visszatérítéses munkahenger



- 4/3-as zárt középállású útszelep



2. feladat

Rajzolja le az alábbi hidraulikus rajzjeleket!

- Hidraulika szivattyú egy szállítási iránnyal, állandó térfogatárammal



- Fojtó visszacsapó szelep



- Elzáró készülék

3. feladat

Rajzolja le az alábbi villamos rajzjeleket!

- Földelés általában

- Fényjelző, általában izzólámpa

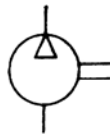
- Mérőműszer általában

MEGOLDÁSOK

1. feladat

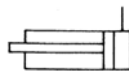
Rajzolja le az alábbi pneumatikus rajzjeleket!

- Kompresszor egy szállítási iránnyal, állandó térfogatárammal



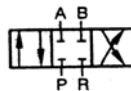
39. ábra

- Súly-visszatérítéses munkahenger



40. ábra

- 4/3-as zárt középállású útszelep



41. ábra

2. feladat

Rajzolja le az alábbi hidraulikus rajzjeleket!

- Hidraulika szivattyú egy szállítási iránnyal, állandó térfogatárammal



42. ábra

- Fojtó visszacsapó szelep



43. ábra

- Elzáró készülék



44. ábra

3. feladat

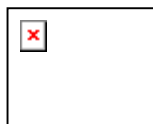
Rajzolja le az alábbi villamos rajzjeleket!

- Földelés általában



45. ábra

- Fényjelző, általában izzólámpa



46. ábra

- Mérőműszer általában



47. ábra

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Fenyvessy Tibor: A műszaki rajz szabványos előírásai. Oktatási segédlet. Dunakeszi 2003

Fenyvessy Tibor: A műszaki rajz alapjai. Géprajzi ismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó. Tankönyvmester Kiadó, 2001

Fenyvessy Tibor–Seres Ferenc: Gépi forgácsoló szakrajz. MSZH Nyomda és Kiadó Kft. Bp.1999

Fenyvessy Tibor–Fuchs Rudolf–Plósz Antal: Műszaki táblázatok, NSZFI Bp. 2007.

Fschherz–Dax–Gundelfinger – Haffner–Hschner–Kotch–Staiczek: Fémtechnológiai táblázatok. B+V Lap és könyvkiadó Kft. 1997

Csík József: Váradi György: Irányítástechnikai gyakorlatok. Műszaki Könyvkiadó BP. 2003

H. Meixner/R. Kobler: Bevezetés a pneumatikába. FESTO DIDAKTIC. Esslingen. 1989

AJÁNLOTT IRODALOM

Fenyvessy Tibor: A műszaki rajz alapjai. Géprajzi ismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó. Tankönyvmester Kiadó, 2001

Fenyvessy Tibor–Seres Ferenc: Gépi forgácsoló szakrajz. MSZH Nyomda és Kiadó Kft. Bp.1999

Fenyvessy Tibor–Fuchs Rudolf–Plósz Antal: Műszaki táblázatok, NSZFI Bp. 2007.

Fschherz–Dax–Gundelfinger – Haffner–Hschner–Kotch–Staiczek: Fémtechnológiai táblázatok. B+V Lap és könyvkiadó Kft. 1997

Csík József: Váradi György: Irányítástechnikai gyakorlatok. Műszaki Könyvkiadó BP. 2003

H. Meixner/R. Kobler: Bevezetés a pneumatikába. FESTO DIDAKTIC. Esslingen. 1989

A(z) 0221–06 modul 002–es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 521 03 0100 31 01	Felvonó karbantartó-szerelő
33 521 03 0100 31 02	Mozgólépcső karbantartó-szerelő
33 521 03 0100 31 03	Személyszállítógép üzemeltetője
33 521 03 0100 31 04	Szórakoztatóipari berendezés-üzemeltető

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
15 óra

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