

A műszaki ábrázolás rajzi változásai

SZABVÁNYOK

ISO 128-20:1996

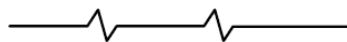
A műszaki rajzokon alkalmazott vonalak típusai, a használatukkal kapcsolatos alapvető szabályok.

ISO 128-24:1996

A géprajz vonalai

-A műszaki rajzokon használt vonalak vastagsága az alábbi sorozatból választható, ahol a két szomszédos elem aránya $\approx \sqrt{2}$
-0,13 mm; 0,18 mm; 0,25 mm; 0,35 mm; 0,5 mm; 0,7 mm; 1 mm;
1,4 mm; 2 mm

- Általános esetben a rajzokon **vékony vonal, vastag vonal és kiemelt vastagságú vonal szerepelhet**
- Az egyes vonalak vastagságának arányai: 1:2:4
- A géprajzokon jellemzően **vékony és vastag vonalat használnak**
- A szokásos párosítás 0,25 mm és 0,5 mm, ill. 0,35 mm és 0,7 mm
- A vonalvastagság megválasztásakor a rajz méretét és bonyolultságát, azaz a vonalak sűrűségét kell figyelembe venni



ISO 3098

A műszaki rajzokon használható feliratok alakja és méretei

ISO 3098-2:2000

A latin betűkről, számokról, jelekről

- A feliratok lehetnek álló, vagy 15°-kal jobbra dőlt betűkkel
- A két stílus vegyesen nem alkalmazható
- Mindkét stílus lehet **A** ill. **B** típusú
- Az **A** jelzésű betűknél a vonal vastagsága a betűmagasság 1/14-ed része
- **B** típusú feliratoknál ez az arány 1/10

A betűmagasságok:

1,8mm; 2,5mm; 3,5mm; 5mm; 7mm;
10mm; 14mm; 20mm

A feliratok jellemző magassága 3,5mm

A szabvány a **B** típusú álló feliratokat részesíti előnyben

2,5 Méreteltérések

3,5 Méretmegadás

5 Darabjegyzék

7 Feliratok

10 Tételszám

A műszaki rajzokon használható feliratok

B típusú **álló**
betűk, számok és jelek

A B C D E F G H I J K L M N O P

Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q

r s t u v w x y z

[(! ? , ; ' " - = + x : √ ° % &)] ∅

0 1 2 3 4 5 6 7 7 8 9 I V X

B típusú **dőlt**
betűk, számok és jelek

A B C D E F G H I J K L M N O P

Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q

r s t u v w x y z

[(! ? , ; ' " - = + x : √ ° % &)] ∅

0 1 2 3 4 5 6 7 7 8 9 I V X

Rajzlapok kialakítása

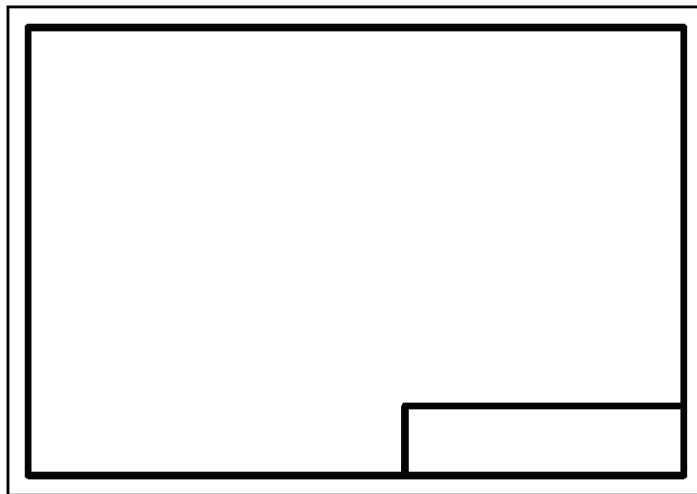
-X típusú rajzlap (fekvő)

(régi)

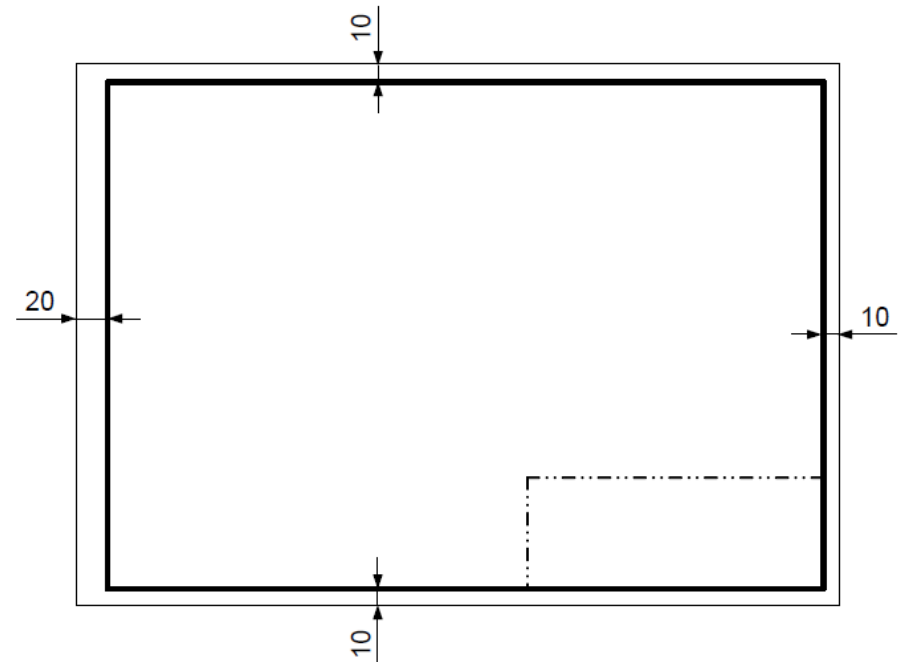
Keretezés, rajzszer

A1, A0 legalább 20mm

A4 min. 5mm, A3, A2 legalább 10mm



új



Fekvő helyzetű rajzlap A3, A2, A1, A0

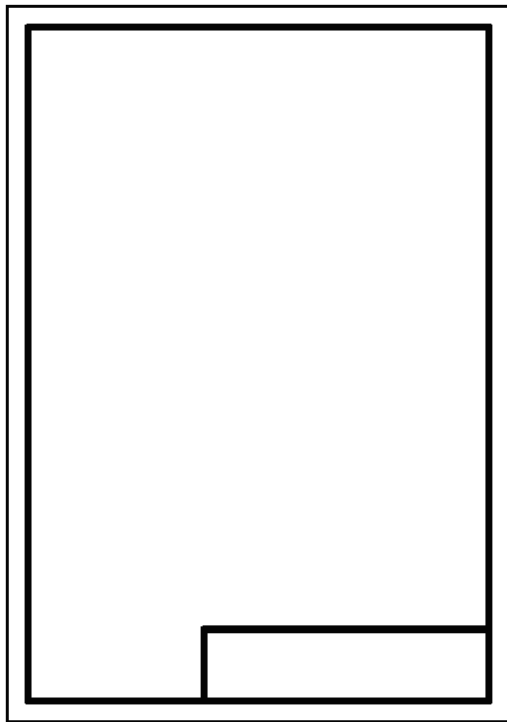
-Y típusú rajzlap (álló)

(régi)

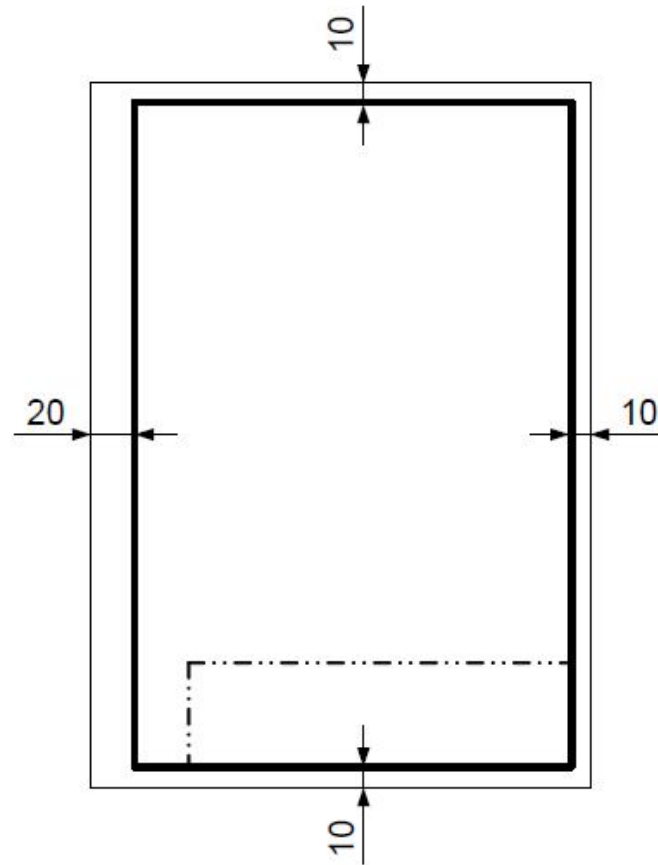
Keretezés, rajzszer

A1, A0 legalább 20mm

A4 min 5mm, A3, A2 legalább 10mm



új



Álló helyzetű rajzlap A4

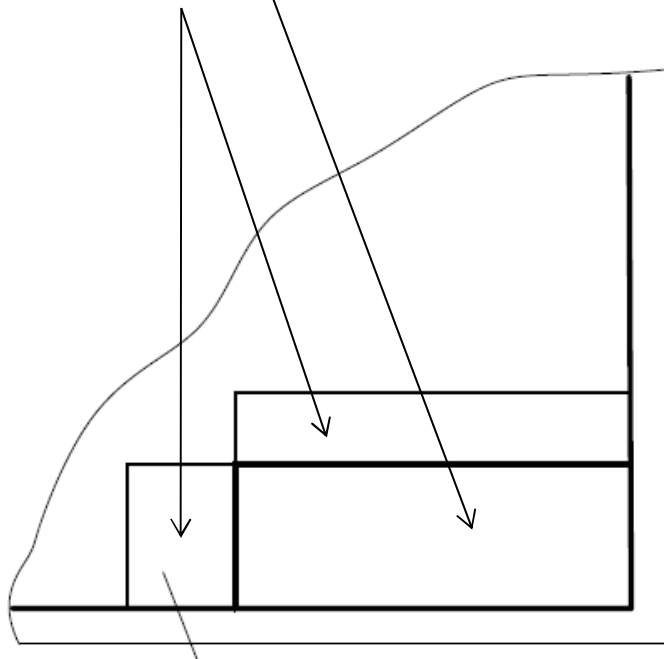
A keret 0,7 mm vastagságú folytonos vonal

Feliratmező

A műszaki rajzok és a kapcsolódó dokumentumok azonosítására szolgál

- **MSZ ISO 7200:1992 (ISO 7200:1984)** A feliratmező Kialakítása
- A feliratmező egymáshoz csatlakozó téglalap alakú mezőket tartalmaz
- A feliratmezőt a rajz jobb alsó sarkában kell elhelyezni
- A rajzolvasás és a feliratmező olvasási iránya azonos

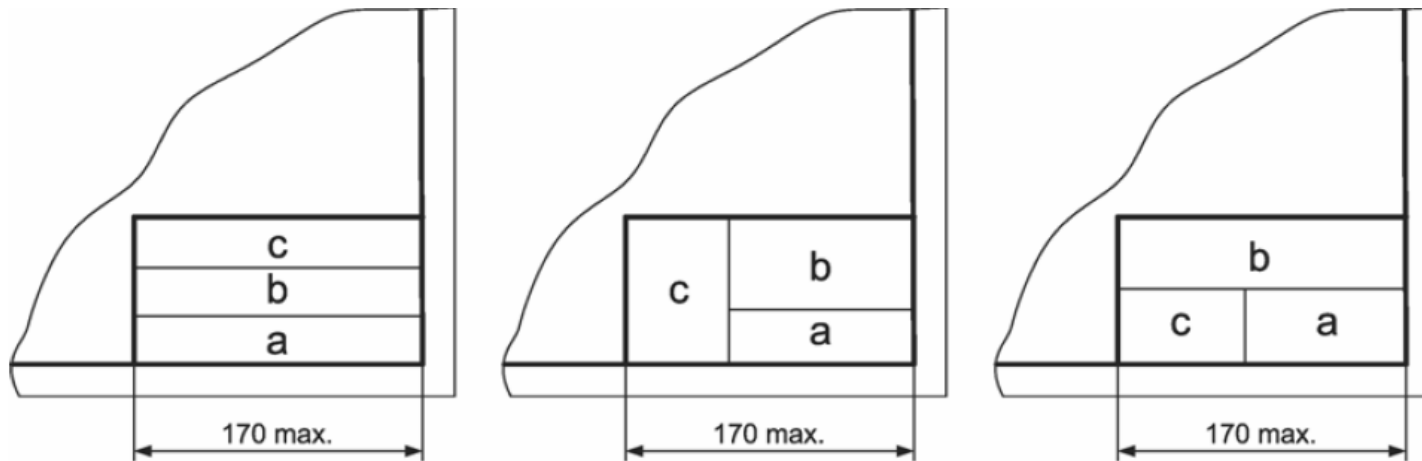
Részei: - Azonosító vagy szövegmező
- Kiegészítő információk mezők



Kiegészítő információk

- Jelek (vetítési mód, fő méretarány, stb.)
- Műszaki információk (felületkikészítés módja, alak- és helyzettűrések szabványa, tűrésezetlen méretek pontossága, stb.)
- Adminisztrációs információk (rajzlap mérete, módosítások, stb)

Azonosító vagy szövegmező részei, felosztási variációi

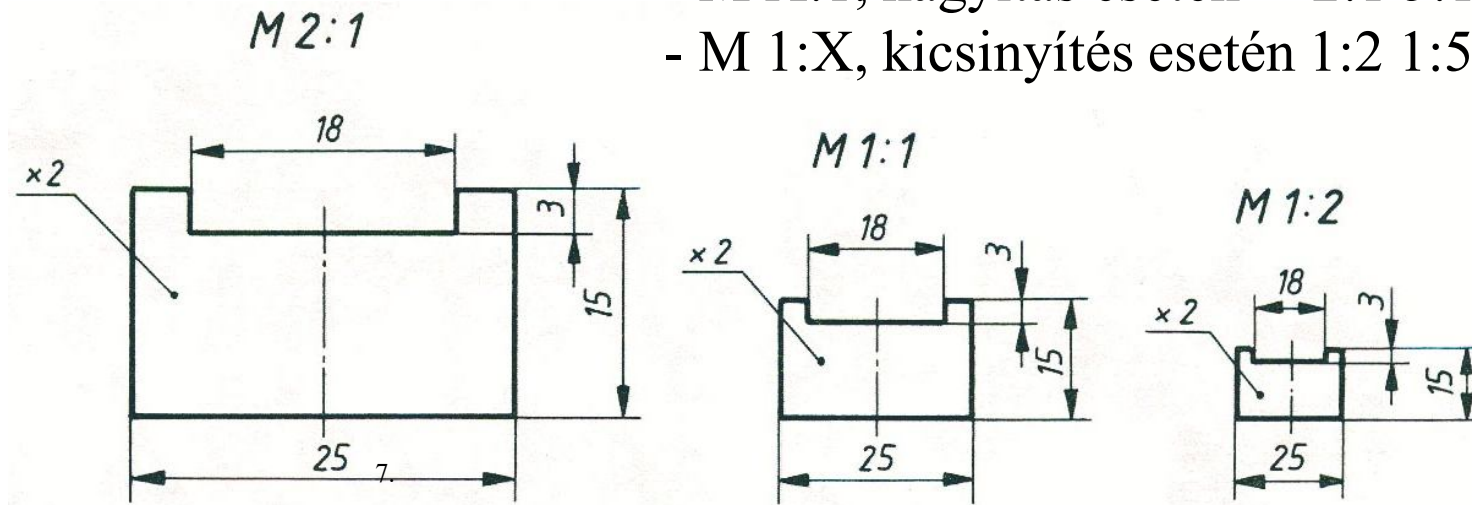


- a) Nyilvántartási vagy azonosítási szám (rajzsám)
- b) Rajz címe vagy Tárgy (megnevezés)
- c) A rajz törvényes tulajdonosának neve

MSZ ISO 5455:1992 (ISO 5455:1979) Rajzok méretarányai

A rajzon lemérhető hossz méret és a valóságos tárgy ugyanazon méretének aránya

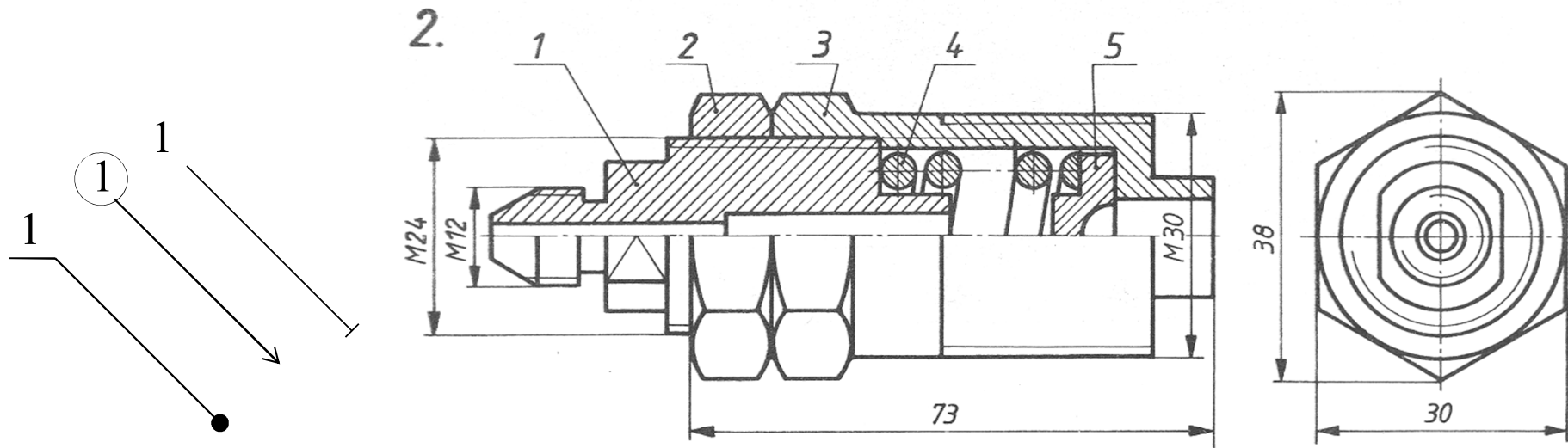
- M 1:1, természetes méret
- M X:1, nagyítás esetén 2:1 5:1 10:1 20:1 50:1
- M 1:X, kicsinyítés esetén 1:2 1:5 1:10 1:20 1:50



- A MÉRETARÁNY szó elhagyható, ha az nem okoz félreértést
- A méretarányt a feliratmezőben kell megadni
- Kivételes esetben az ajánlott értékektől el lehet térni
- Kisméretű tárgy nagyított ábrái mellett célszerű megadni a tárgy természetes méretű ábráját, melyen elegendő a tárgy körvonalát megrajzolni

MSZ ISO 6463:1992 (ISO 6433: 1981) Alkatrészek tételszámozása

A szerelt egységek összeállítási rajzán egy alkatrész, vagy egy beépülő szerelt egység (részegység) azonosítására szolgál



- A tételszám általában arab szám, mely szükség esetén nagybetűvel kiegészíthető
- A tételszám mérete az egyéb adatok magasságának kétszerese
- A tételszámok mutatóvonallal kapcsolódnak az alkatrészhez vagy részegységhez
- A mutatóvonal nyílhegyben, vagy pontban végződik
- A nyíl a kontúrvonalra mutat, a pont a tárgyon belül található
- A mutatóvonal vékony vonal
- A kört vékony vonallal kell rajzolni és a mutatóvonal a kör középpontja felé mutat

MSZ ISO 7573:1992 A darab vagy tételjegyzék kialakítása

A darabjegyzék a műszaki rajzokon ábrázolt szerelt egységek részegységeinek és alkatrészeinek tételes felsorolása

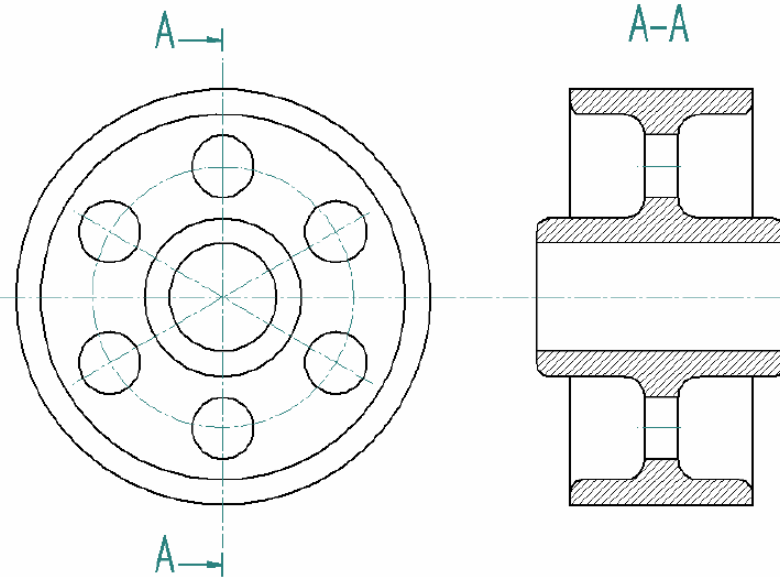
- A rajzon ábrázolt elemek és a darabjegyzékben szereplő adatok között a kapcsolatot a tételszámok biztosítják
- A darabjegyzék lehet a műszaki rajz része, vagy önálló dokumentum
- A darabjegyzék a rajzon a feliratmező fölött helyezkedik el és vastag vonal határolja
- A különálló darabjegyzéket a rajzzal megegyező rajzszámmal azonosítjuk

A darabjegyzék több oszlopból áll, melyek határoló vonala vastag vagy vékony folytonos vonal

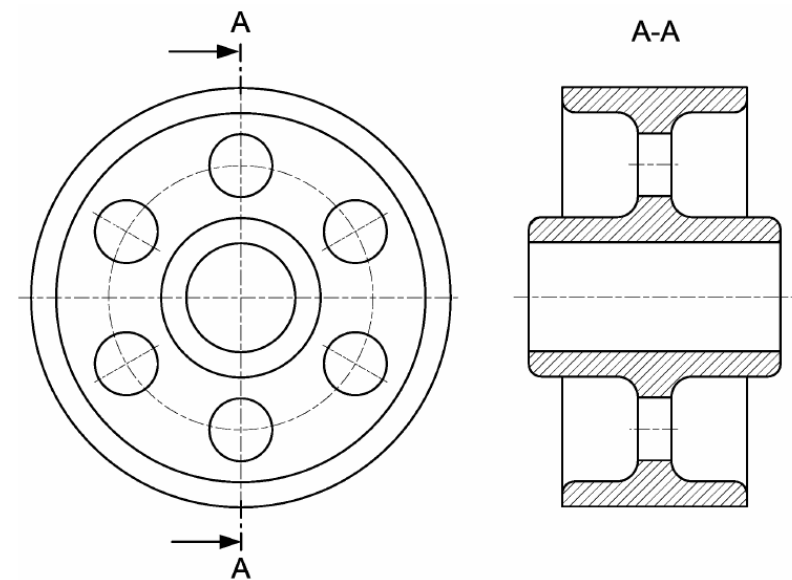
- **A darabjegyzék tartalma:** Tételszám, Megnevezés, Mennyiség, Hivatkozás, Anyag
- A darabjegyzék kiegészíthető további rovatokkal (tömeg)
- Az adatok sorrendje a tételszámoknak megfelelő
- A rajzon az adatok sorrendje lentől felfelé halad
- Különálló darabjegyzéknél a sorrend fentről lefelé halad, a fejléc felül van

Metszetek

Régi ábrázolás



új ábrázolás

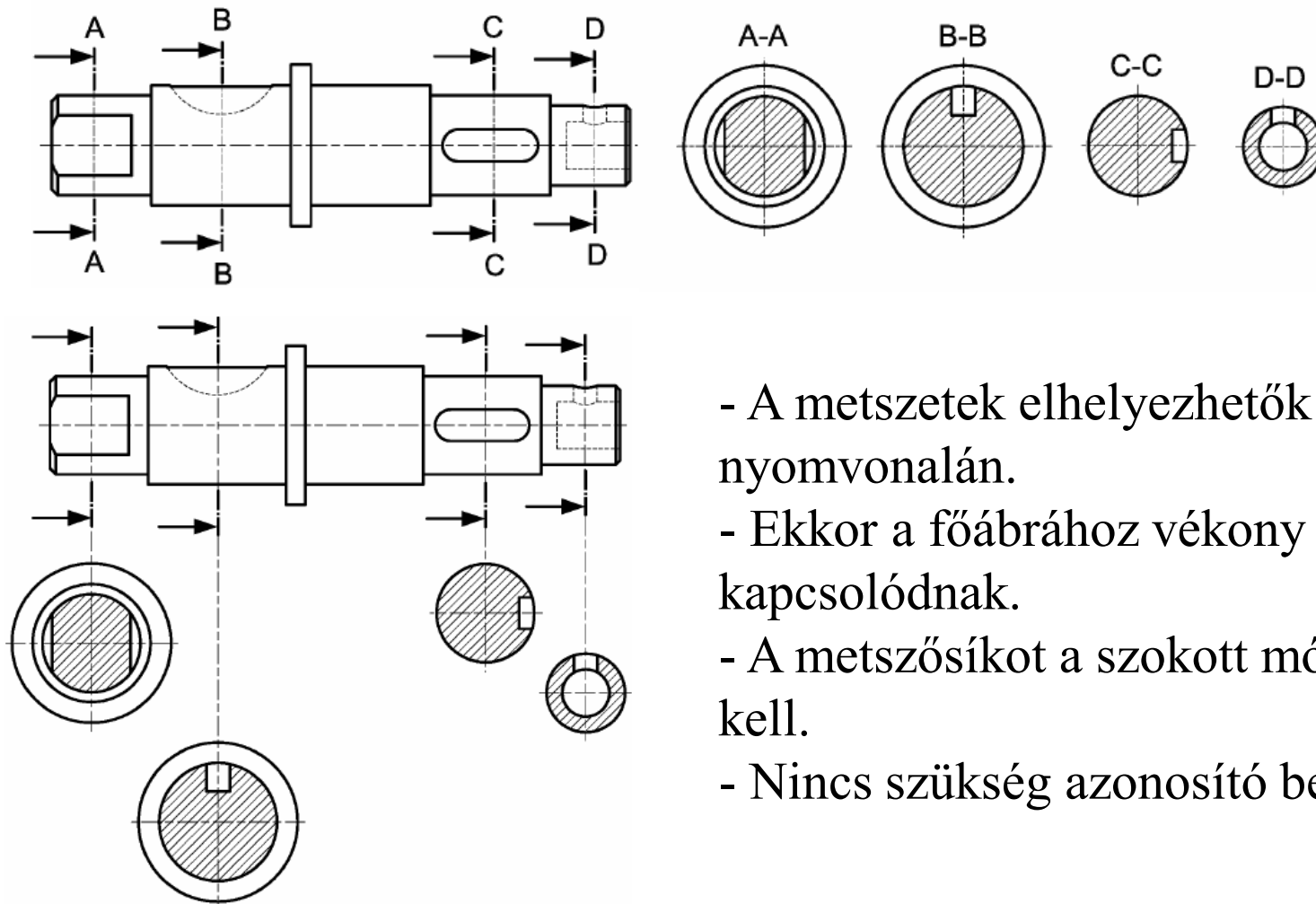


- A metszősík nyomvonala vékony pontvonal, a végződéseknél vastag pontvonal, a töréseknél vastag folytonos vonal.
- A vetítés irányát nyíl jelöli a metszősík mindkét végén.
- A nyíl vonala vastag folytonos vonal.
- A nyílhegy 30°-os nyílásszögű, a hossza azonos a betűmagassággal.
- A metszetet az ABC nagybetűivel azonosítjuk.
- Ezeket a betűket a metszősík két végén és a metszet fölött kell feltüntetni (A ill. A-A).
- A betűmagasság a normál feliratoknál eggyel nagyobb méretű.

- A jelölések részben vagy teljes egészében elhagyhatók, ha a metszet helye egyértelmű.
- Pl. egyetlen metszet készül egy szimmetrikus tárgy szimmetriatengelyén keresztül.

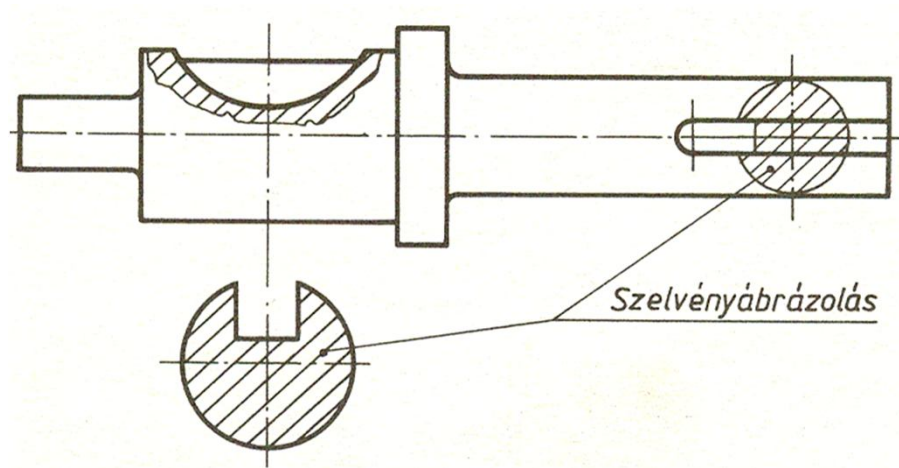
Metszetek elhelyezése

- Egy tárgyról több metszet is készülhet.
- A metszeteket célszerű valamilyen logikus sorrend szerint elhelyezni.
- A metszetek sorrendje megegyezik a metszősíkok sorrendjével.



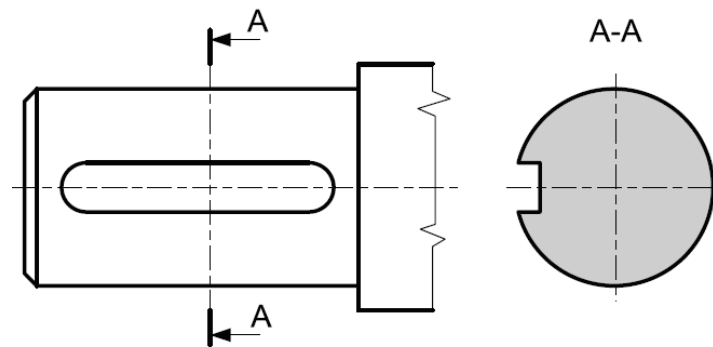
- A metszetek elhelyezhetők a metszősíkok nyomvonalán.
- Ekkor a főábrához vékony pontvonallal kapcsolódnak.
- A metszősíkot a szokott módon jelölni kell.
- Nincs szükség azonosító betűkre.

Befordított szelvény (régi jelölés)

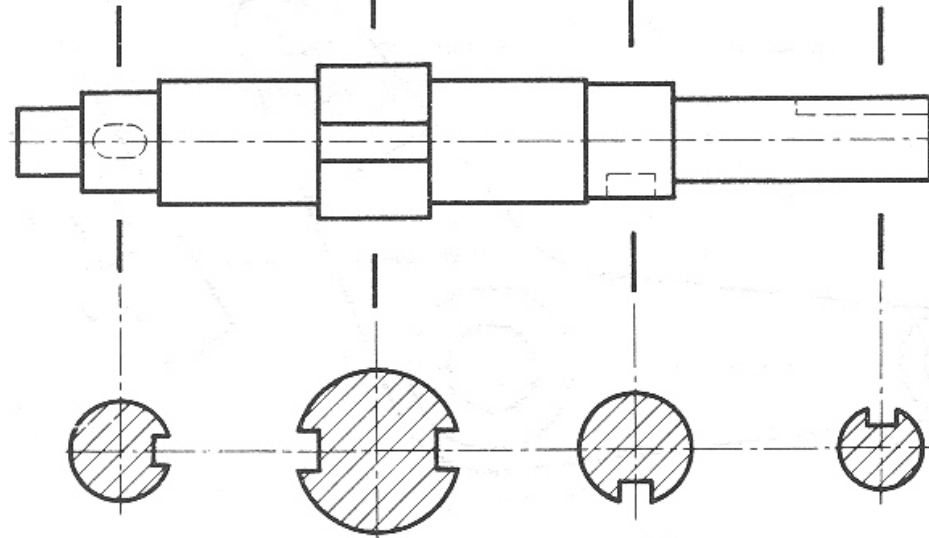


Alkatrészen belül

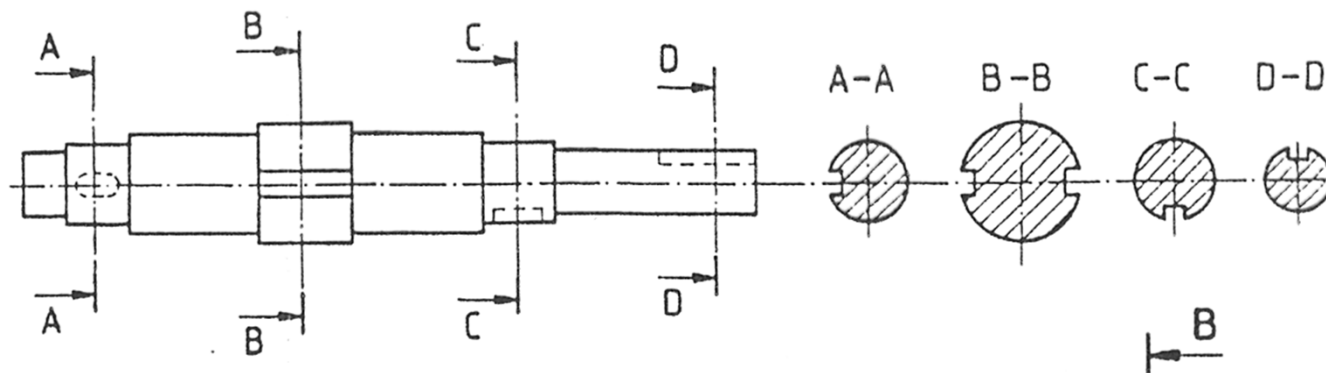
Alkatrészen kívül



szelvény (régi jelölés)



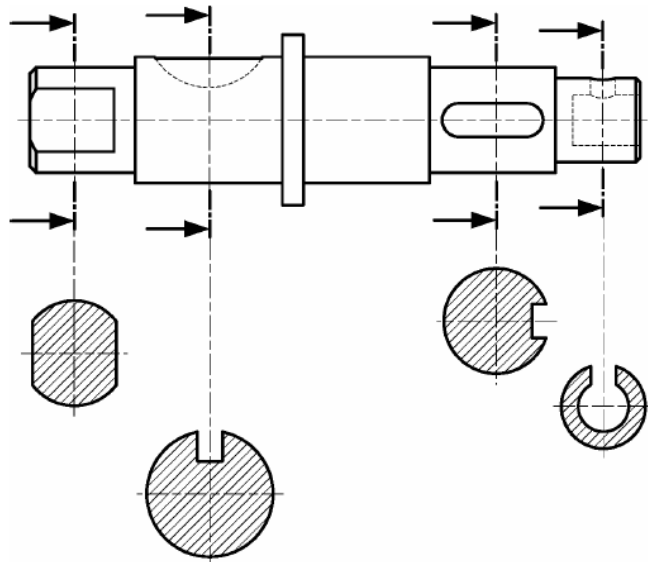
Vetületen kívüli szelvények



Párhuzamos, elcsúsztatott metszősíké szelvények

szelvény (új jelölés)

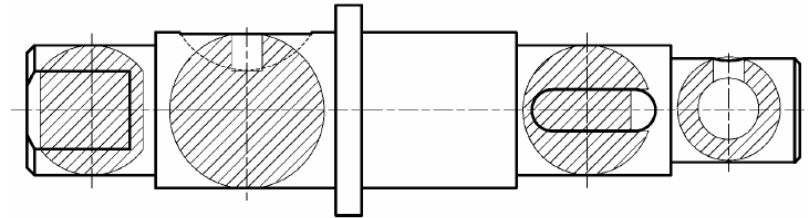
Szelvények rajzolása



A metszetek a mögöttes nézet miatt gyakran bonyolultak és felesleges információt tartalmaznak.

- Ekkor elegendő szelvényt rajzolni.
- A szelvények a főábrához vékony pontvonallal kapcsolódnak
- A metszősíkot a szokott módon jelölni kell.
- Nincs szükség azonosító betűkre.

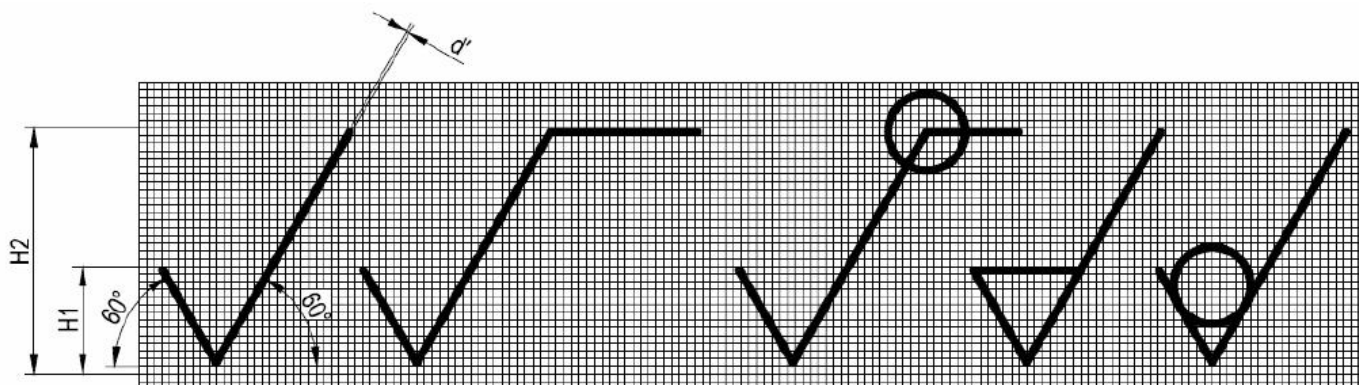
Nézetbe befordított szelvény



A nézetbe befordított szelvény helytakarékos megoldás.

- A szelvény körvonala vékony folytonos vonal.
- Azonosító jelölést nem igényel.
- A beforgatás irányára nincs előírás.

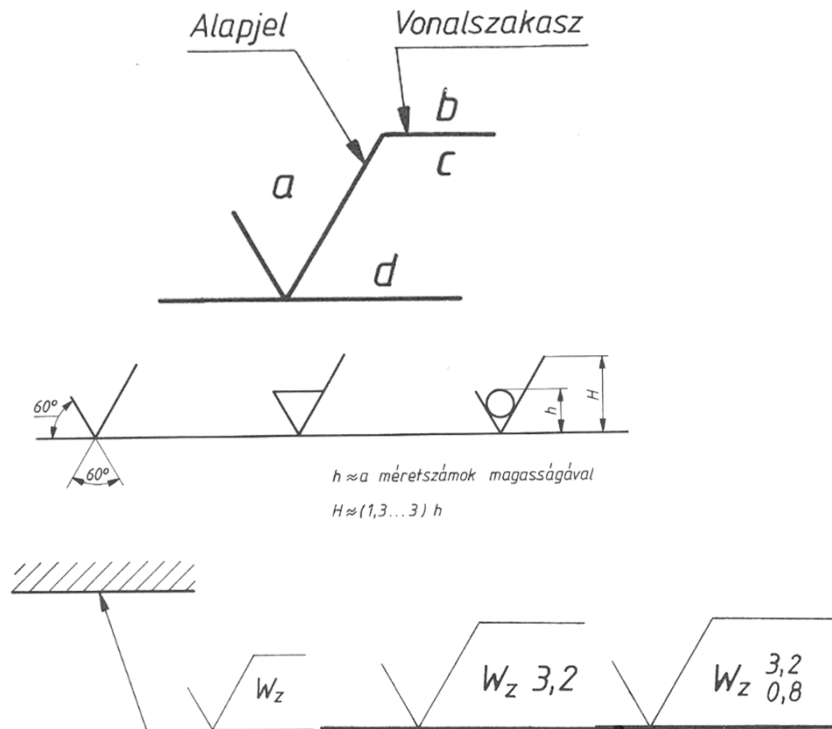
Felületminőség megadása



Rajzfeliratok magassága, h	2,5	3,5	5
Rajzjelek vonalvastagsága, d'	0,25	0,35	0,5
Feliratok vonalvastagsága, d	0,25	0,35	0,5
Magasság, H1	3,5	5	7
Magasság, H2 (minimum)	7,5	10,5	15

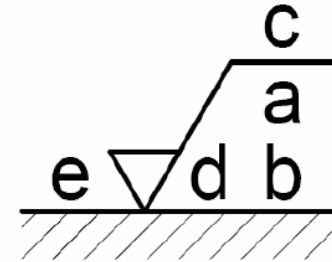
Felületminőség megadása

(régi jelölés)



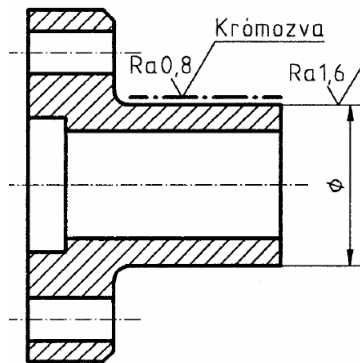
- a) érdességi jelkiegészítő
- b) megmunkálásra vagy ellenőrzésre vonatkozó utasításokkal, egyéb adatokkal
- c) Alaphossz
- d) felületi egyenetlenség mérésének iránya).

Új jelölés

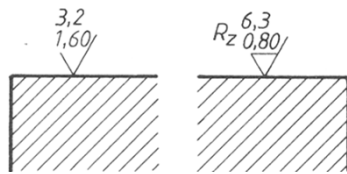


- a) felületminőség betűjele, számértéke
- a) és b) kettő vagy több felületminőség előírása. Jellemzően az alsó és a felső határérték megadása.
- c) gyártási eljárás, felületkezelés, bevonat, egyéb a gyártási eljárásra vonatkozó előírások. Pl. esztergálva, köszörülve, stb.
- d) a megmunkálással kialakított felületi mintázat iránya rajzzjellel.
- e) a megmunkálási ráhagyás mm-ben.

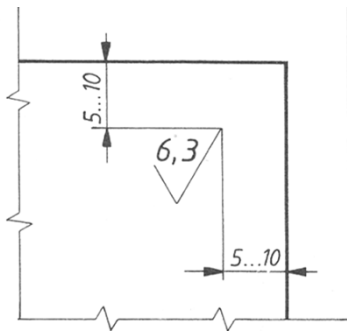
Felületminőség megadása a rajzjel elhelyezése (régi jelölés)



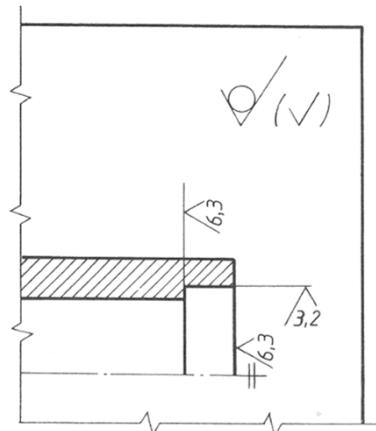
Felületkezelés
előtti és utáni
érdesség előírása



Érdesség megadása határértékekkel

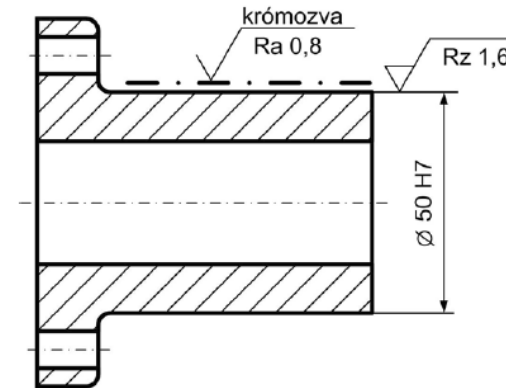


Kiemelt érdességi jel

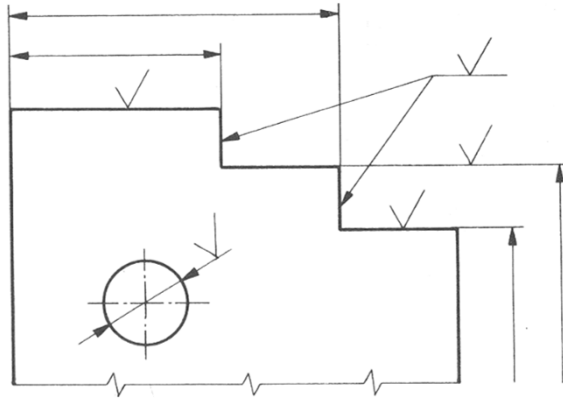


Nyersen maradt felületek

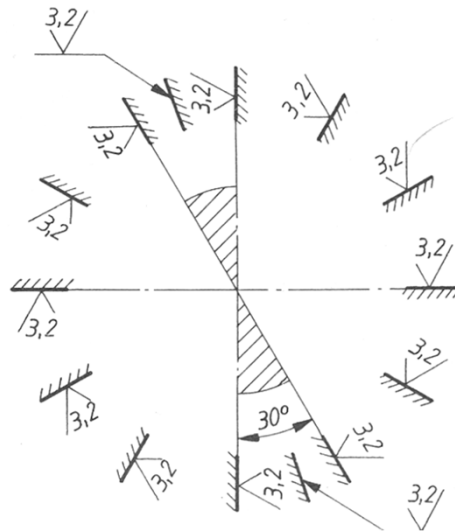
Új jelölés



(régi jelölés)

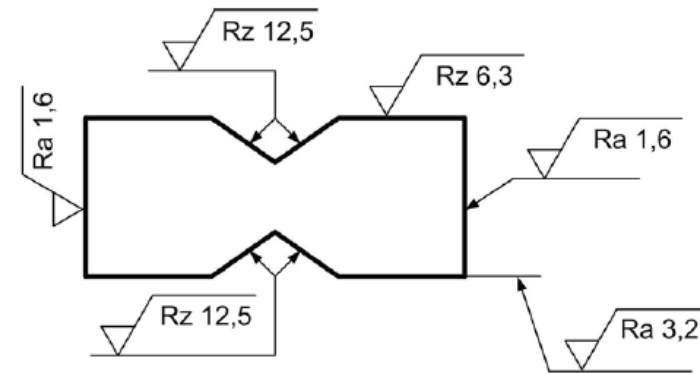


A felületi érdességi jelek elhelyezése



érességi mérőszámok felírása

Új jelölés



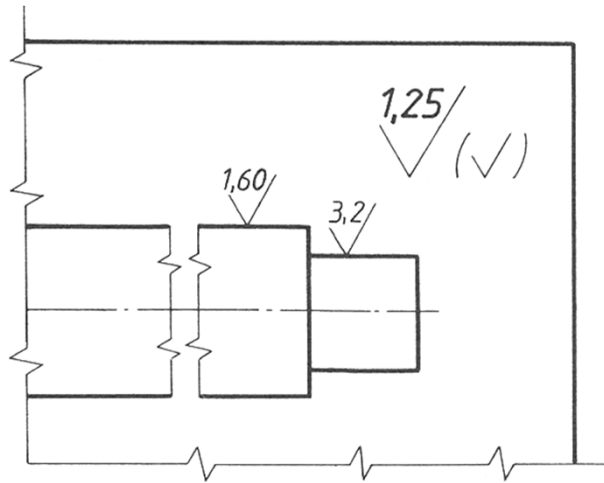
-A felületminőséget egy rajzon belül egyszer kell megadni, lehetőleg azon a nézeten, amelyiken az adott felületre vonatkozó méreteket és tűréseket is elhelyeztük.

-A rajzjel alulról és jobbról legyen olvasható, hasonlóan a rajz egyéb felirataihoz.

-A rajzjelet legtöbbször az alkatrész körvonalára, annak meghosszabbítására, vagy mutatóvonalra illesztjük.

-A rajzjel csúcsa vagy a nyílhegy mindig kívülről érintse az alkatrész anyagát.

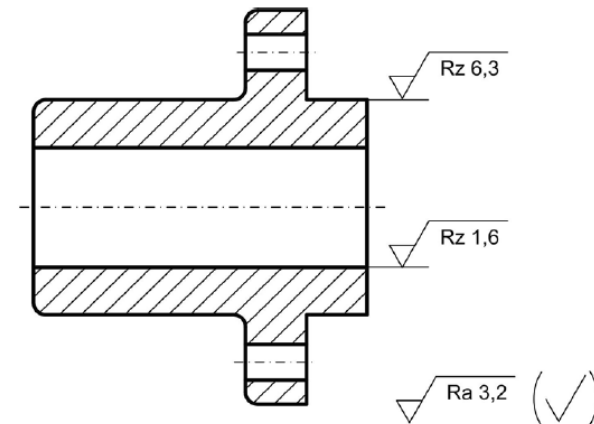
(régi jelölés)



Kiemelt érdességi jel

Hengeres és szimmetrikus sík felületek esetén elegendő az érdességet egyszer megadni

Új jelölés



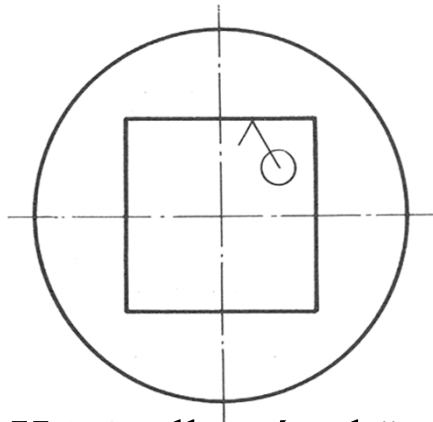
Ha a munkadarab több felületére azonos felületminőség vonatkozik, az előírás megadható a feliratmező közelében egyetlen rajzzel.

- A zárójelbe tett alapjel arra utal, hogy a rajzon eltérő felületminőségű felületek is vannak.

$$\sqrt{Ra\ 3,2} \left(\sqrt{Rz\ 1,6} \sqrt{Rz\ 6,3} \right)$$

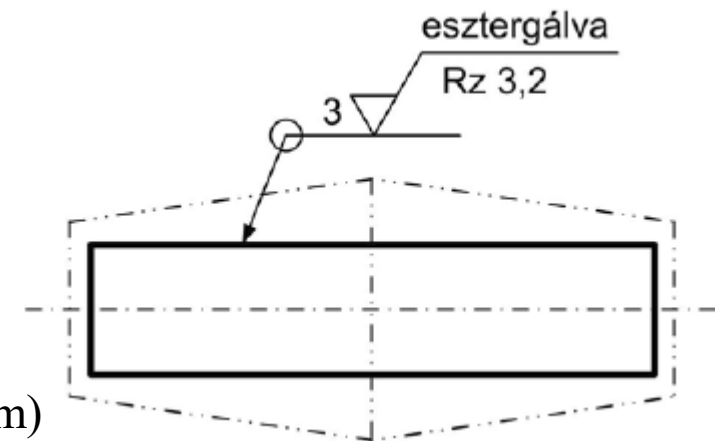
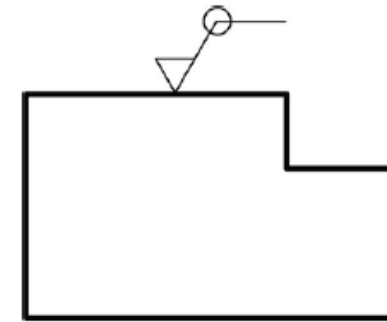
A feliratmező közelében elhelyezett kiemelt rajzjel mögött zárójelben megadjuk a rajzon szereplő további felületminőségi jeleket.

(régi jelölés)



Ha az alkatrész körvonala mentén mindegyik felületen azonos a felületminőség, elég azt egyszer megadni és a rajzjelen egy körrel jelölni, hogy a kontúr mentén érvényes az előírás.

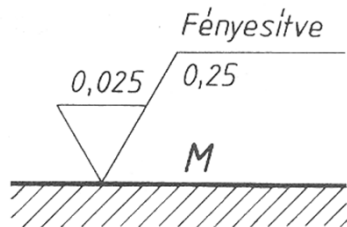
Új jelölés



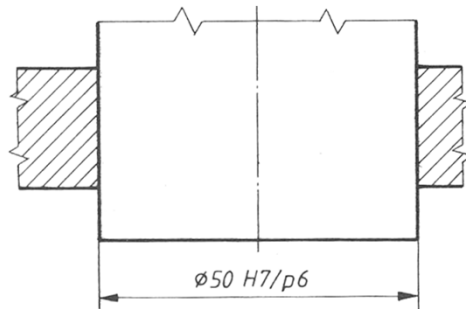
Megmunkálási ráhagyás megadása: (3mm)

- Ugyanazon a rajzon több megmunkálási fázist is ábrázolunk és megadható a megmunkálási ráhagyás.
- A felületminőségi előírás a végleges alkatrész felületére vonatkozik.
- Az előírás a körvonal mentén mindegyik felületre vonatkozik.

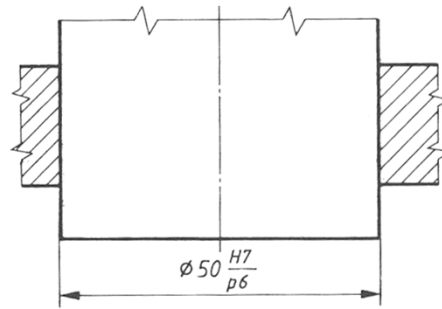
(régi jelölés)



Kiegészítő adatok

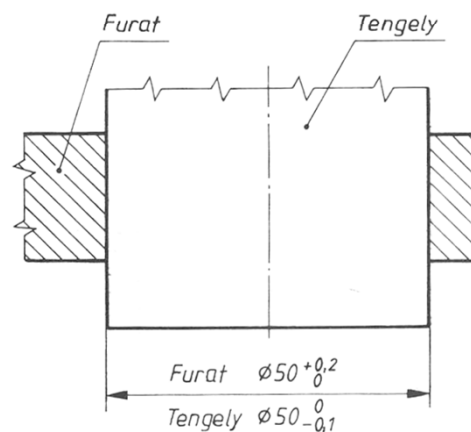
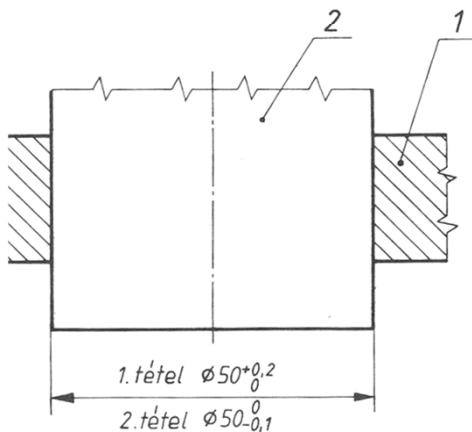


a)



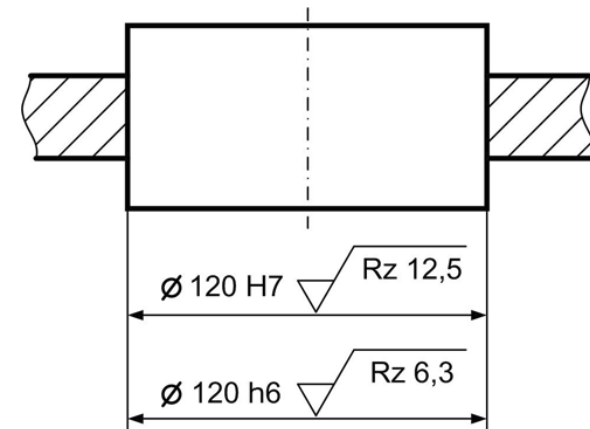
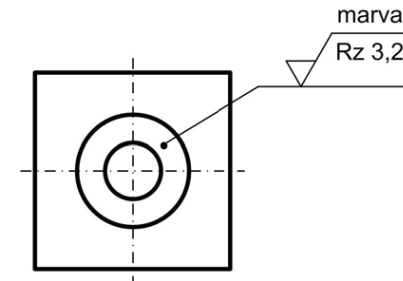
b)

Az illesztés tűrésmegadása tört alakban



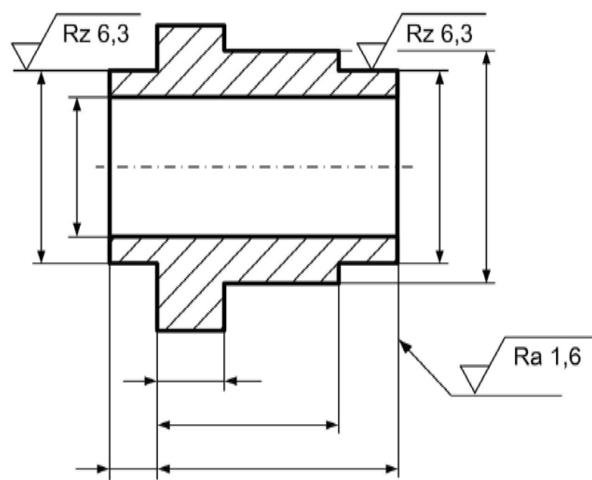
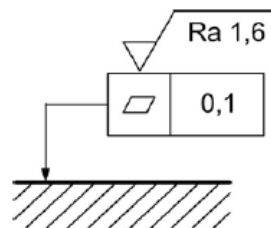
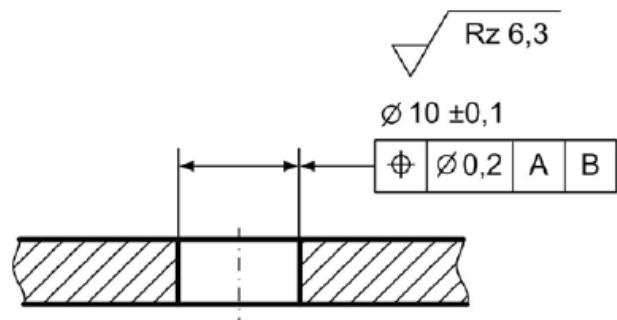
Az illesztés megadása azonosító felirattal

Új jelölés



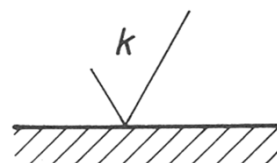
A felületminőségi jel elhelyezhető a méretvonalon, ha nem zavarja a rajz érthetőségét.

A felületminőségi előírás megadható a geometriai tűrések tűréskerete fölött.

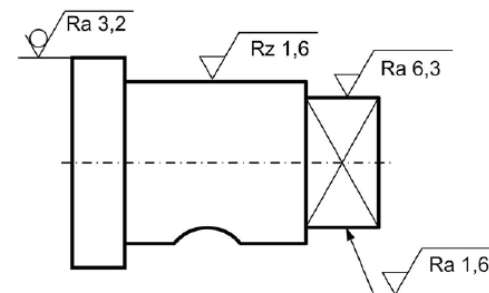


A felületminőség megadható méretsegédvonalon közvetlenül, vagy mutatóvonallal a méretsegédvonalhoz kapcsolva.

Hengeres felületekre csak egyszer kell megadni a felületminőséget.



Kiegészítő adatok megadása helyszűke esetén



Prizmatikus felületekre is elegendő egyszer megadni a felületminőséget, ha a prizmatikus felületek mindegyikére azonos felületminőségi előírás vonatkozik.

$$\sqrt{k} = \sqrt{U Rz 6,3} = \sqrt{L Ra 0,8}$$

$$\sqrt{y} = \sqrt{Ra 3,2}$$

A jelöléshez tartozó magyarázatot a rajz közelében, a feliratmező közelében, vagy az egyéb szöveges magyarázatok részeként lehet megadni.

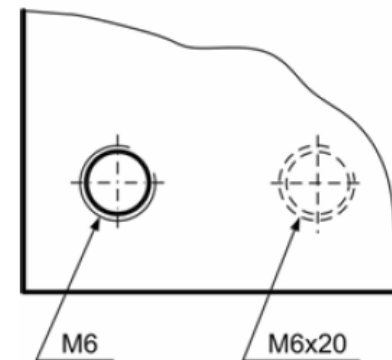
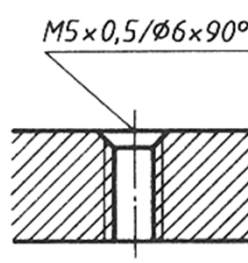
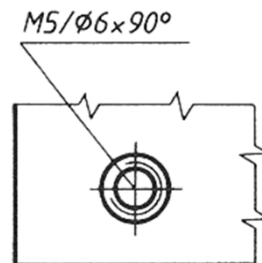
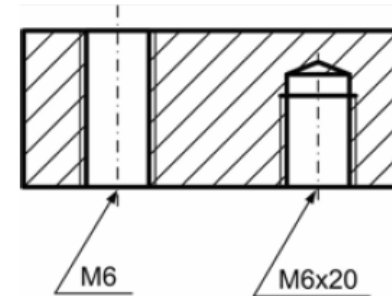
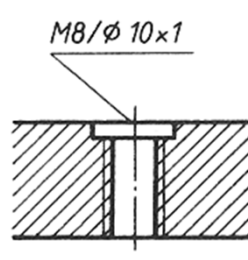
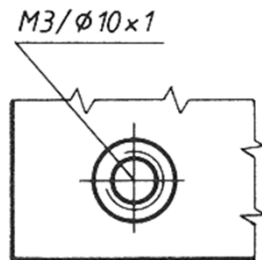
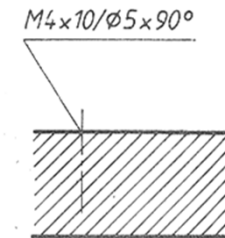
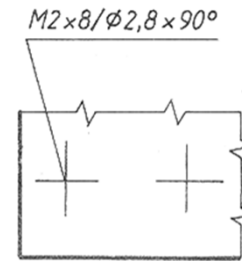
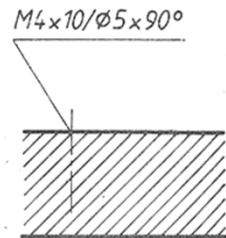
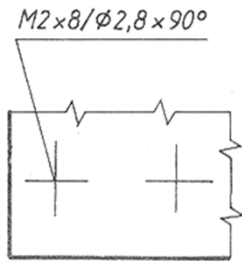
(régi jelölés)

Kis átmérőjű menetek rajzolása

Új jelölés

Kis átmérőjűnek tekintjük a ≤ 6 mm átmérőjű meneteket.

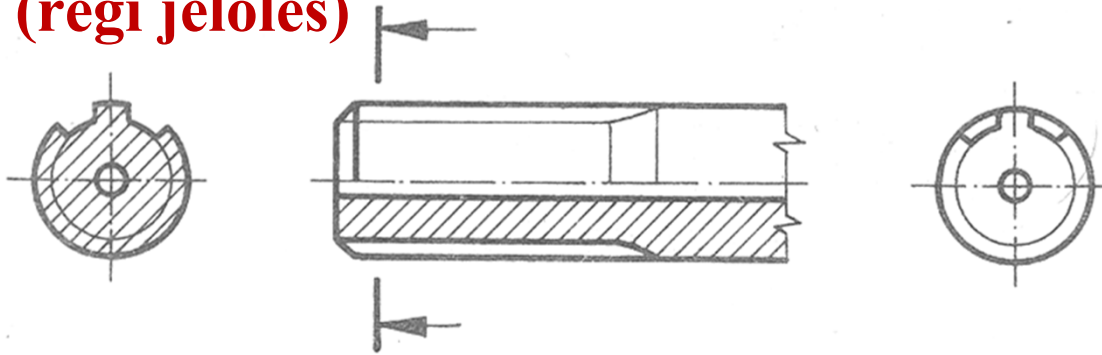
Ilyen esetekben a menet jelölése mutatóvonal segítségével történik.



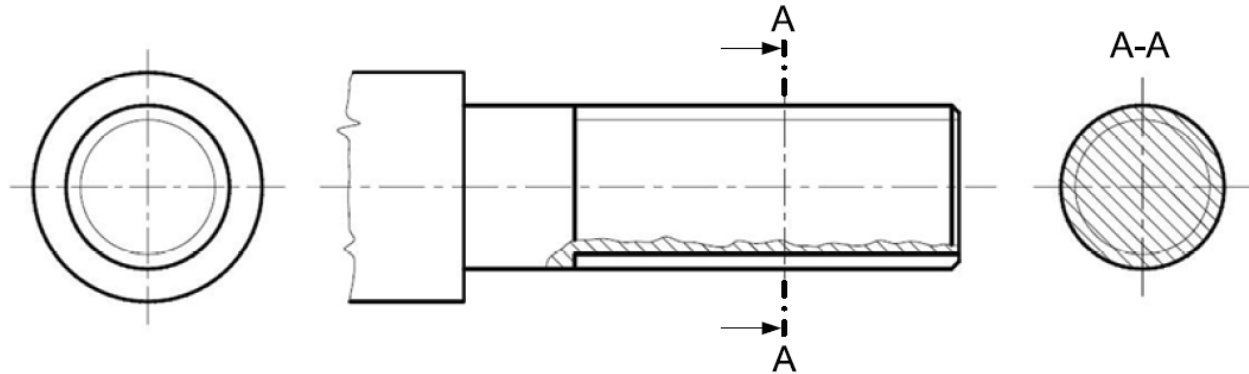
Bordás tengely

Párhuzamos bordaprofil

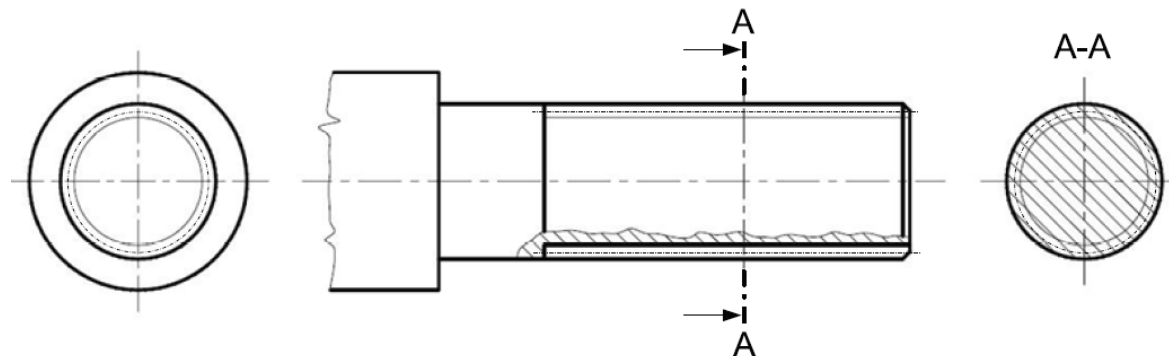
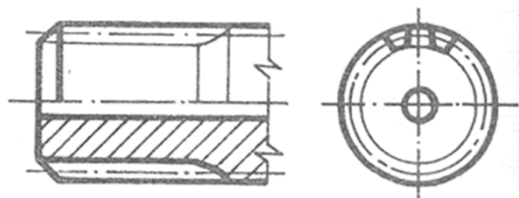
(régi jelölés)



Új jelölés

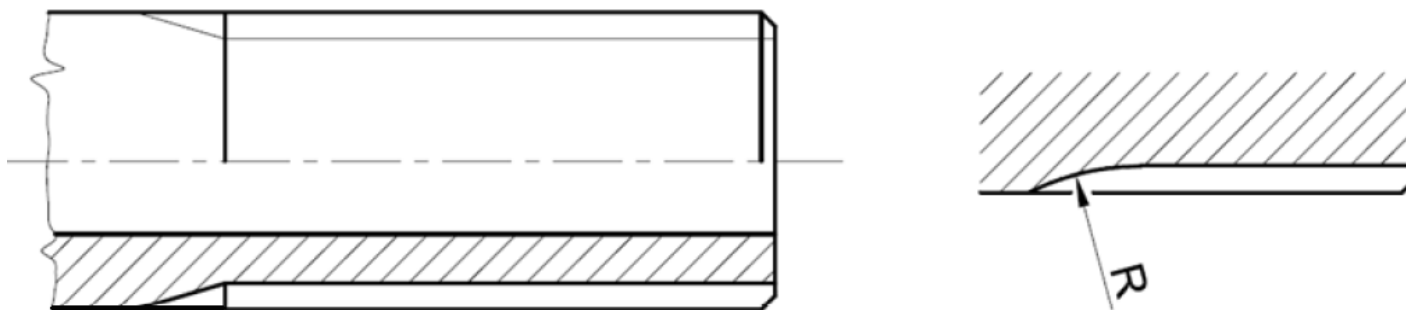


Evolvens bordaprofilú tengely



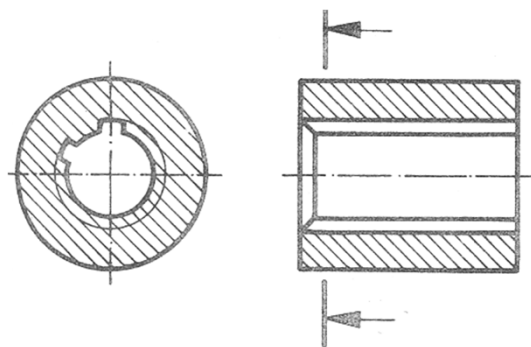
A szerszámkifutás ábrázolása

Új jelölés

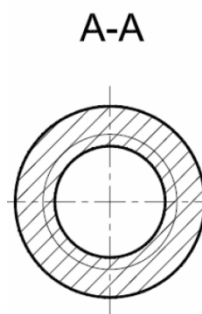
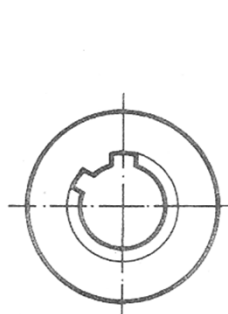


Bordás tengely

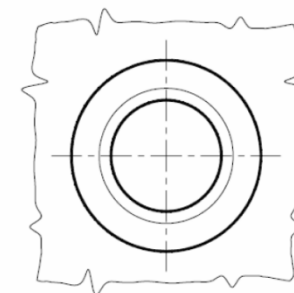
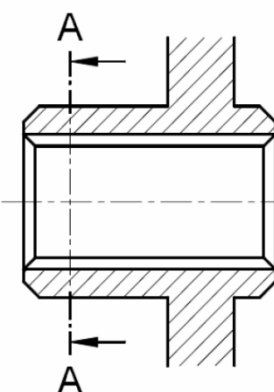
(régi jelölés)



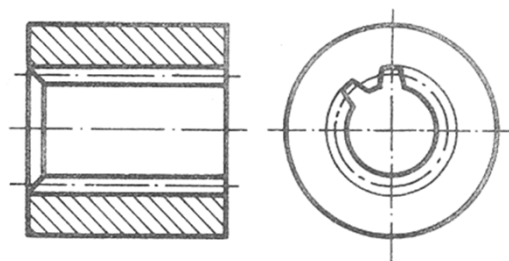
Párhuzamos bordaprofilú agy



Új jelölés



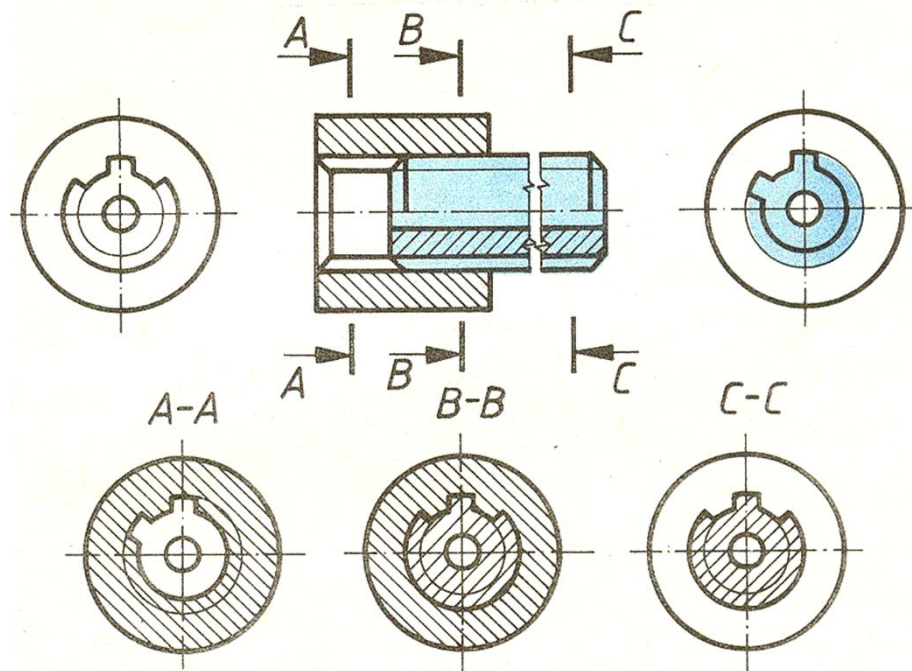
Evolvens bordaprofilú agy



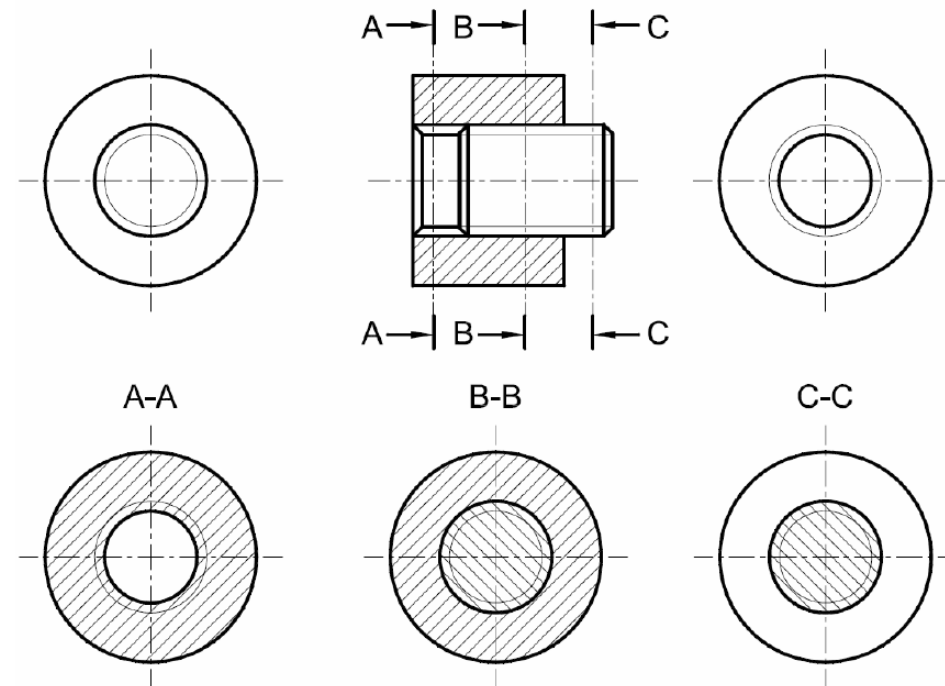
u.a. mint párhuzamos bordaprofil esetén
Kiegészítve az osztókör átmérővel

Bordás tengelykötés ábrázolása

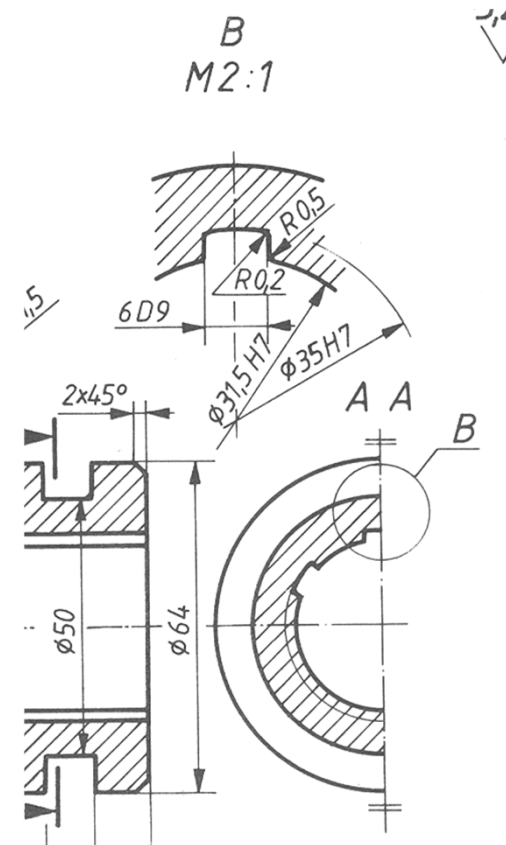
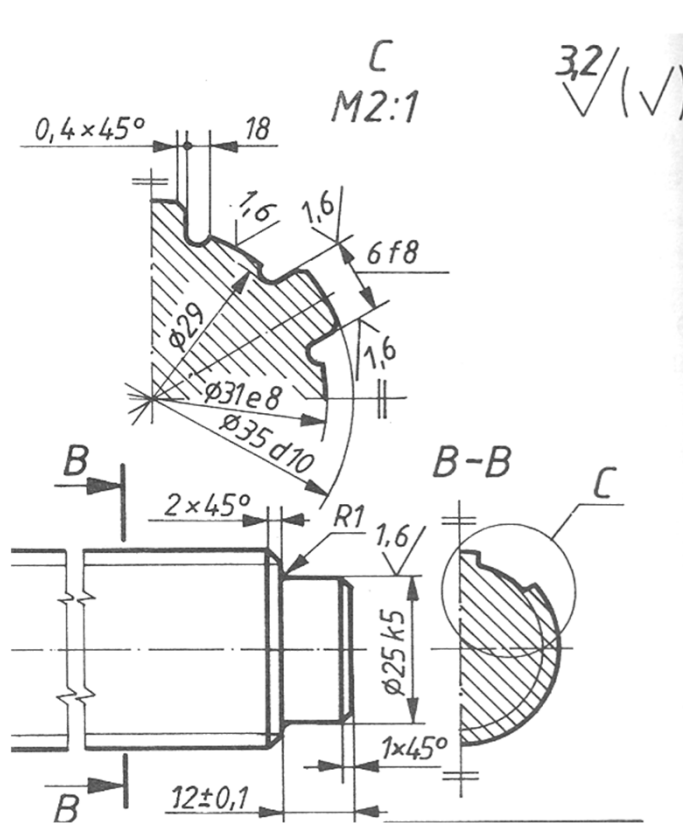
(régi jelölés)



Új jelölés



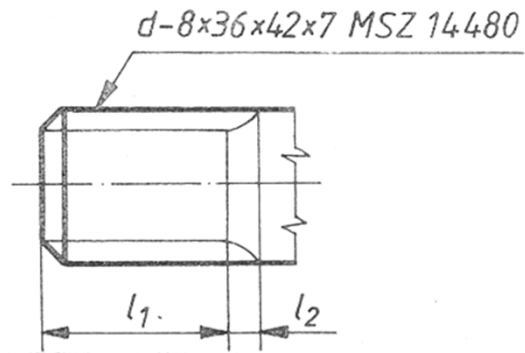
Borda kirajzolása



Ki kell rajzolni a bordát, ha a helyzete más elemhez van meghatározva, ill. ha a bordáról kinagyított részletet kell rajzolni.

Bordás tengelykötés elemeinek méretmegadása

(régi jelölés)

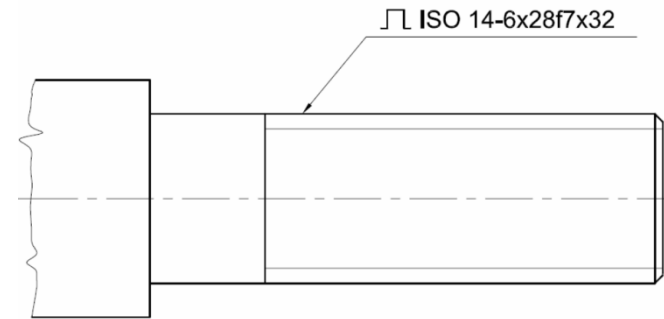


$$d - 8 \times 36 \frac{H7}{e8} \times 40 \frac{H12}{a11} \times 7 \frac{D9}{f8} \quad \text{Belső } \emptyset\text{-n központosítva}$$

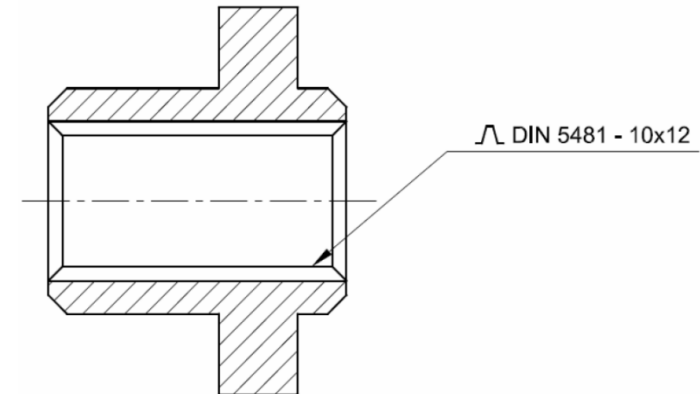
$$D - 8 \times 36 \times 40 \frac{H8}{h7} \times 7 \frac{F10}{h9} \quad \text{Külső } \emptyset\text{-n központosítva}$$

$$b - 8 \times 36 \times 40 \frac{H12}{a11} \times 7 \frac{D9}{h8} \quad \text{bordaoldalon központosítva (szigorú tűrés jellemzi)}$$

Új jelölés



Szabványos egyenes oldalú bordázat megadása rajzzel és méretekkel.



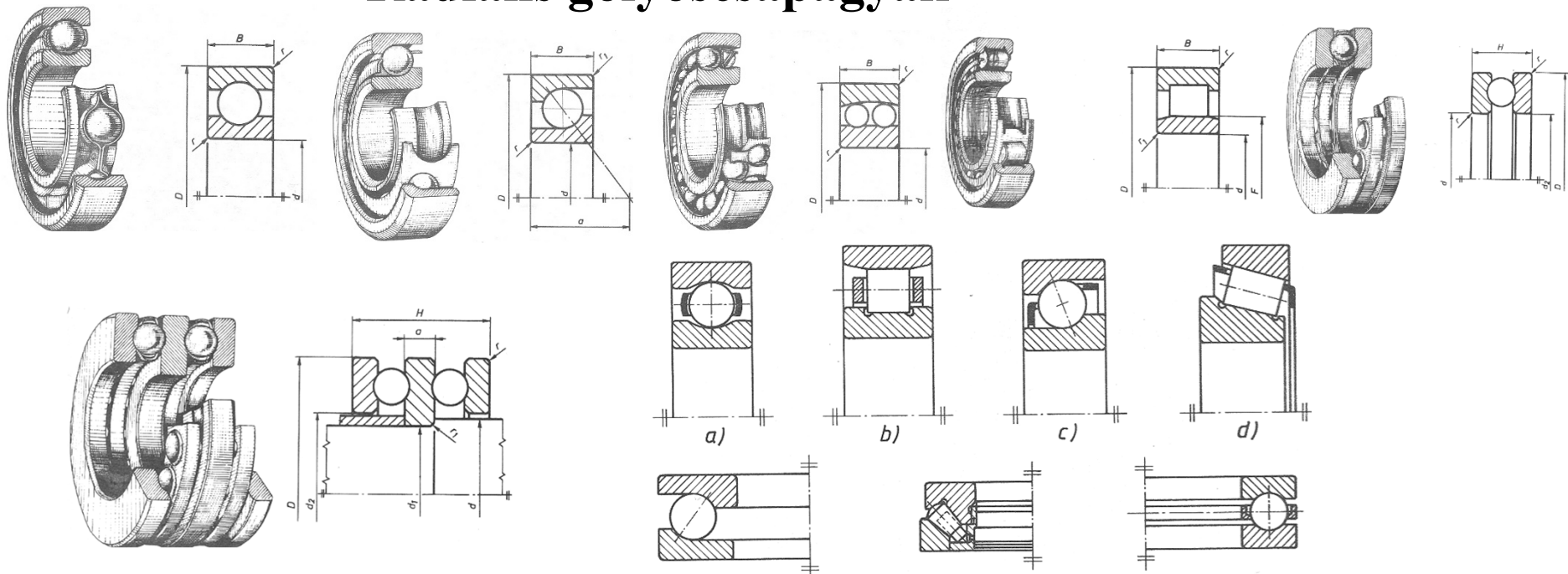
Szabványos barázdafogazat megadása rajzzel és méretekkel. Ugyanez a rajzjel érvényes az evolvens profilra is.

Gördülőcsapágyak ábrázolása

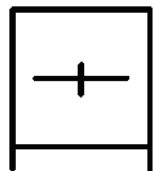
A gördülőcsapágyakat általában egyszerűsítve ábrázoljuk.

- Az egyszerűsítésnek több szintje lehetséges.
- A szokásos ábrázolás viszonylag részletes, de nem rajzoljuk meg a kosárszerkezetet, esetleg az éltompításokat is elhagyjuk.
- További egyszerűsítést jelent, ha a terhelés irányát és a gördülőtestek elhelyezkedését jelképes jelöléssel adjuk meg.
- A legegyszerűbb ábrázolás csak arra a tényre utal, hogy gördülőcsapágyat rajzolunk. Sem a típus, sem a pontos méretek nem lényegesek.

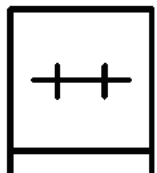
Radiális golyócsapágyak



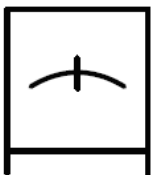
Egyszerűsítés: részletesebb megadás



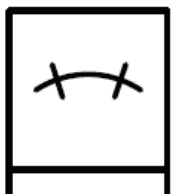
Mélyhornyú golyóscsapágy
Hengergörgős csapágy



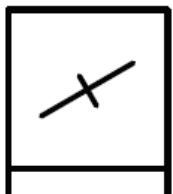
Kétsoros mélyhornyú
golyóscsapágy
Kétsoros hengergörgős csapágy



Egysoros beálló görgőscsapágy
CARB csapágy



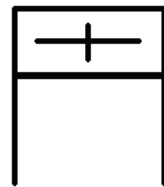
Kétsoros beálló golyóscsapágy
Kétsoros beálló görgőscsapágy



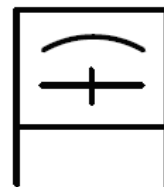
Egysoros ferde hatásvonalú
golyóscsapágy
Kúpörgős csapágy



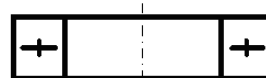
Kétsoros ferde hatásvonalú
golyóscsapágy
Kétsoros kúpörgős csapágy



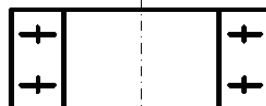
Egysoros tűgörgős csapágy



Beálló tűgörgős csapágy



Egyfeléható axiális golyóscsapágy
Axiális görgőscsapágy, ill tűgörgős
csapágy



Kétfeléható axiális golyóscsapágy
Kétfeléható axiális görgőscsapágy



Ferde hatásvonalú axiális
golyóscsapágy



Beálló axiális görgőscsapágy

Egyszerűsítés: általános megadás

Az általános egyszerűsítést akkor alkalmazzuk, ha nincs szükség a pontos alak és a belső szerkezet ismeretére (pl. összeállítási rajzon).

- A csapágy-profil körvonalát egy négyzettel jelöljük, benne keresztet rajzolunk.
- A vonalak vastagsága azonos a rajzon használt vastag vonalakéval.
- Az egyszerűsített ábra méretaránya megfelel a rajz méretarányának.

