



FELÜLETI JELLEMZŐK



A műszaki rajzok *geometriailag ideális felületeket* határoznak meg, a *valóságos felületek* azonban a megmunkálástól függően eltérnek ettől a geometriailag ideális felülettől.

Sok esetben nagy jelentősége van az alkatrész működése szempontjából a felület ideálistól való eltérésének. A felület minőségétől nagymértékben függ például a korrózióállóság, a tömítőképesség, a kenhetőség, a súrlódási és csúszási tulajdonságok, a kopásállóság, az illeszthetőség stb.

Az észlelt felület a mérés technikailag meghatározott felület.

A felületi egyenetlenség magában foglalja a tényleges felületnek a geometriailag ideális felülettől való összes eltérését.



Az ÖNORM M 1115 szabvány szerint a felületi egyenetlenségek hat osztályba sorolhatók (1. ábra). Az 5. és 6. osztály felületi egyenetlenségei az anyag kristály- és rácsszerkezetétől függenek, itt nem kerülnek bemutatásra.

Az 1. ábra a felületi hibák lehetséges kiváltó okait is ismerteti.

<p>a szerszámgép vezetési hibája, a gép és a munkadarab behajlása, edzési torzulás, kopás</p>	
<p>a gép és a szerszám rezgései, befogási hiba</p>	
<p>a szerszámél alakja, előtolás és beállítás</p>	
<p>szerszámél felépítése, forgácsfajta: töredezett, nyírt, folytonos forgács (kiváltó okok)</p>	

1. nem sík, nem kör alakú felület

2. hullámok

3. hornyok

4. barázdák (az egyenetlenség fajtája)

1. Felületi egyenetlenségek

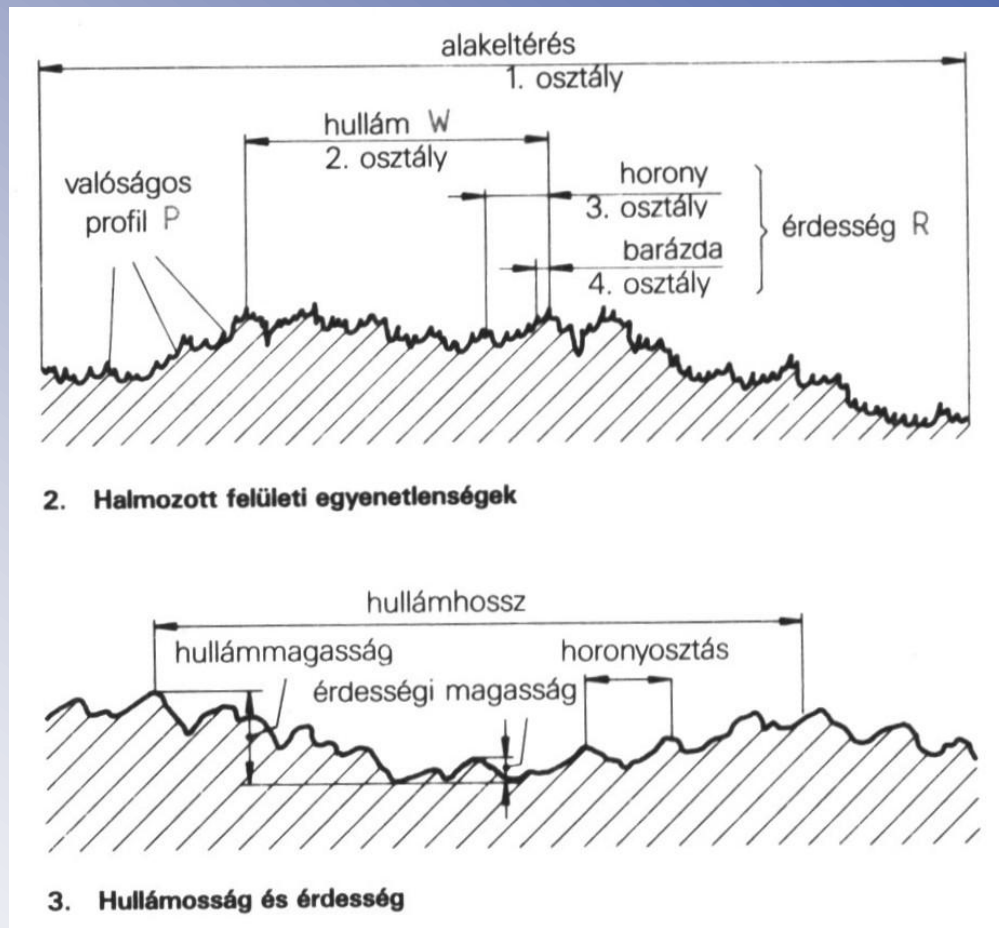


A különböző felületi egyenetlenségek közötti eltérés nem látható mindig egyértelműen.

Alakeltérésről akkor beszélünk, ha az egyenetlenség a felület egészére vonatkozik (2. ábra).

Azt tekintjük *hullámos-ságnak*, amikor a hullámhossz 100-1000-szerese lehet a hullámmagasságnak (3. ábra).

Az *érdességnél* ugyanez az arány 4-50-szeres.

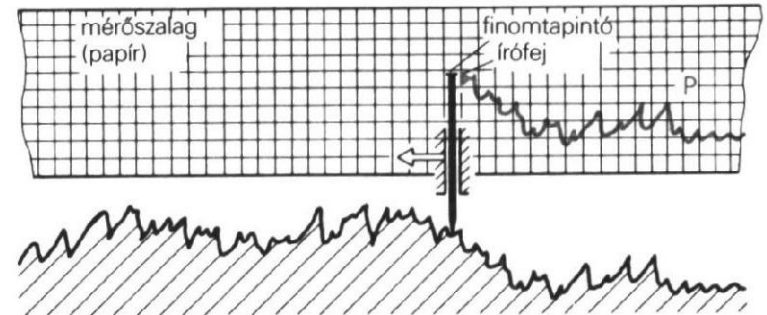




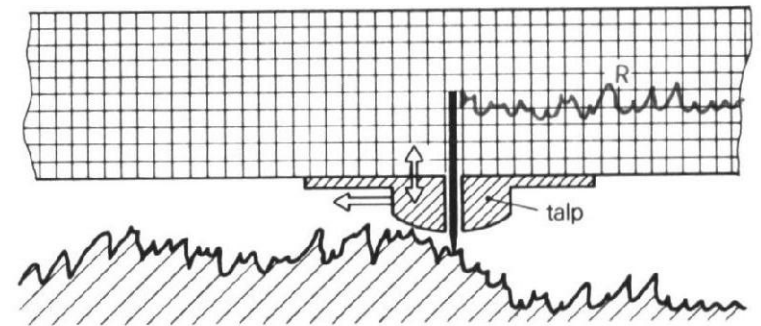
A felületi profil mérésénél a felület rendeltetése szempontjából fontos a hullámosságot és az érdességet külön megállapítani.

Ez történhet mechanikusan, mint azt a 4., 5., valamint 6. ábra nagyon leegyszerűsítve bemutatja, vagy elektronikus műszeren az adott frekvenciatartomány szükség szerinti megválasztásával.

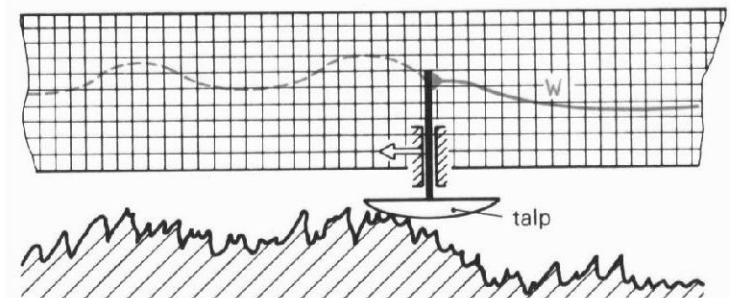
Mindkét esetben egy letapogató pásztázza végig a felületet. Az érzékelő függőleges mozgásának eredménye egy mérőműszer mutatójának kitérése vagy elektromos átalakítás után egy mérőszalagra írt görbe lesz.



4. Szűrésmentes profil, P-profil



5. Szűrt érdességprofil, R-profil



6. Szűrt hullámosságprofil, W-profil

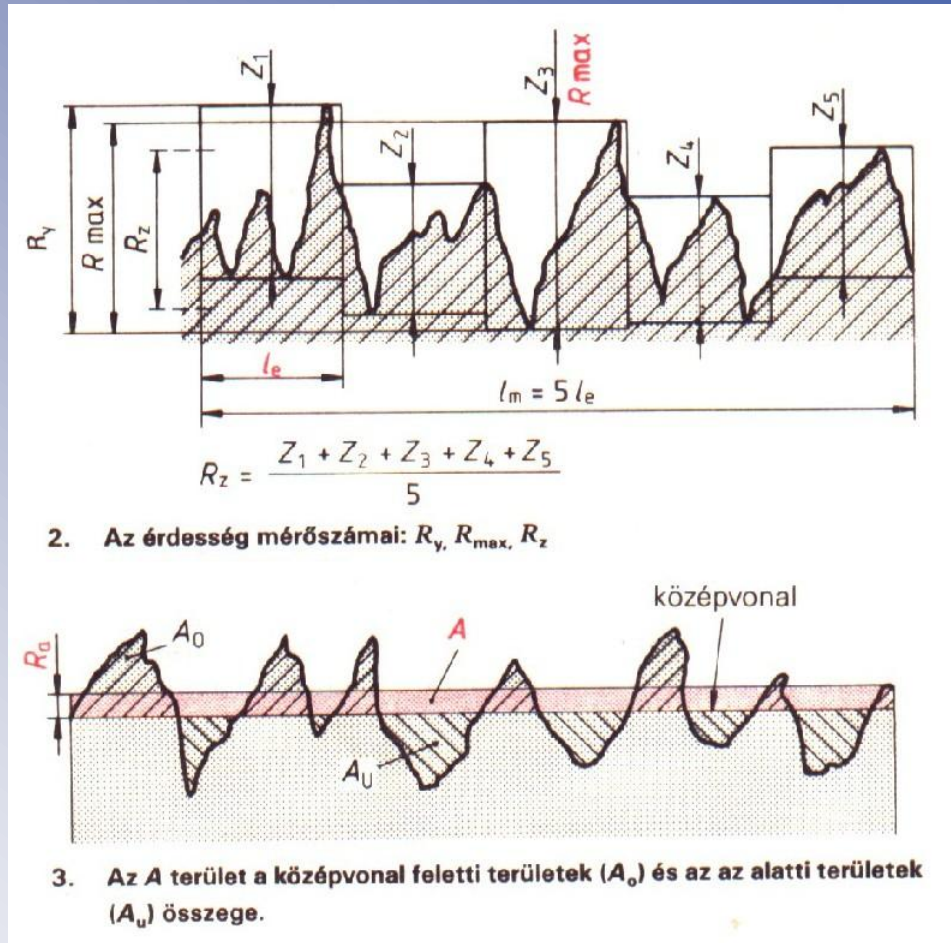


A felületi érdességet különböző mérőszámokkal jellemezhetjük:

- R_y = maximális érdesség (R érdesség) – a legmagasabb csúcs és a legmélyebb árok közötti távolság.
- R_{max} = helyi maximális érdesség – az l_m mérőszakaszon előforduló legnagyobb helyi maximális eltérés (nem mond semmit a profil alakjáról).
- R_z = egyenetlenség magasság – öt egymással határos, egyforma hosszúságú mintaszakaszon (l_e) mért helyi maximális érdesség számtani középértéke.
- R_a = átlagos érdesség
Az értékelt hosszon (alaphosszon, l_m) megállapítható egy *középvonal*, amely úgy osztja ketté egy geometriailag sík felülettel az észlelt profilt, hogy a felette levő kiemelkedések és az alatta levő bemélyedések területe megegyezik. Ha ezután kiszámoljuk a középvonal feletti kiemelkedések és az alatta levő bemélyedések összes területét, és azt az alaphossz mentén elosztjuk, kapjuk meg az R_a átlagos érdességet (valójában az alaphosszon belül az észlelt profil pontjainak az alapvonaltól való átlagos távolságát).

- $R_y =$
maximális érdesség
- $R_{max} =$
helyi maximális
érdesség
- $R_z =$
egyenetlenség
magasság

- $R_a =$
átlagos érdesség





A felület rendeltetésétől, illetve az adott feladattól függ, hogy melyik mérőszámot kell alkalmazni.

1. A nagy csúcsok és a mély repedések hatással vannak a tömítőfelületek és a nagy terhelésnek kitett felületrészek (például csavar, forgattyús tengely, mélyhúzó bélyeg) minőségére. A dinamikusan terhelt alkatrészek kritikus felületrészein nem lehet repedés.

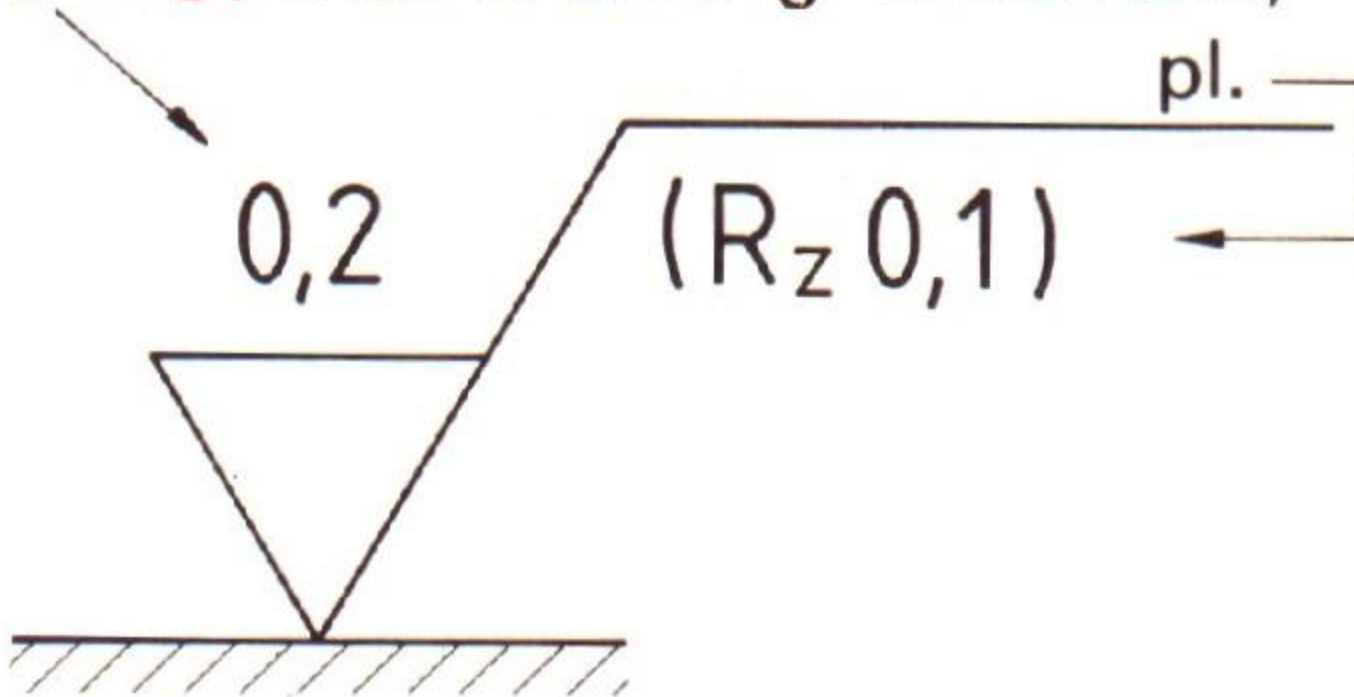
Ez az R_{\max} értékével adható meg.

2. A siklócsapágy-felületeknek nagy teherbíróképességgel és kopásállósággal kell rendelkezniük. Itt az R_z mérőszám alkalmazható. Az R_z akkor is alkalmazható, ha a felület rendeltetését nem zavarja néhány nagyobb felületi eltérés, pl. mérőfelületek, sajtolt kötések illesztési felületei.

3. Az R_a mérőszám előnye, hogy a felület különböző mérési szakaszain jól összehasonlíthatók a mérési eredmények. A termelésnél szükséges folyamatos érdességvizsgálat céljára is jól megfelel.



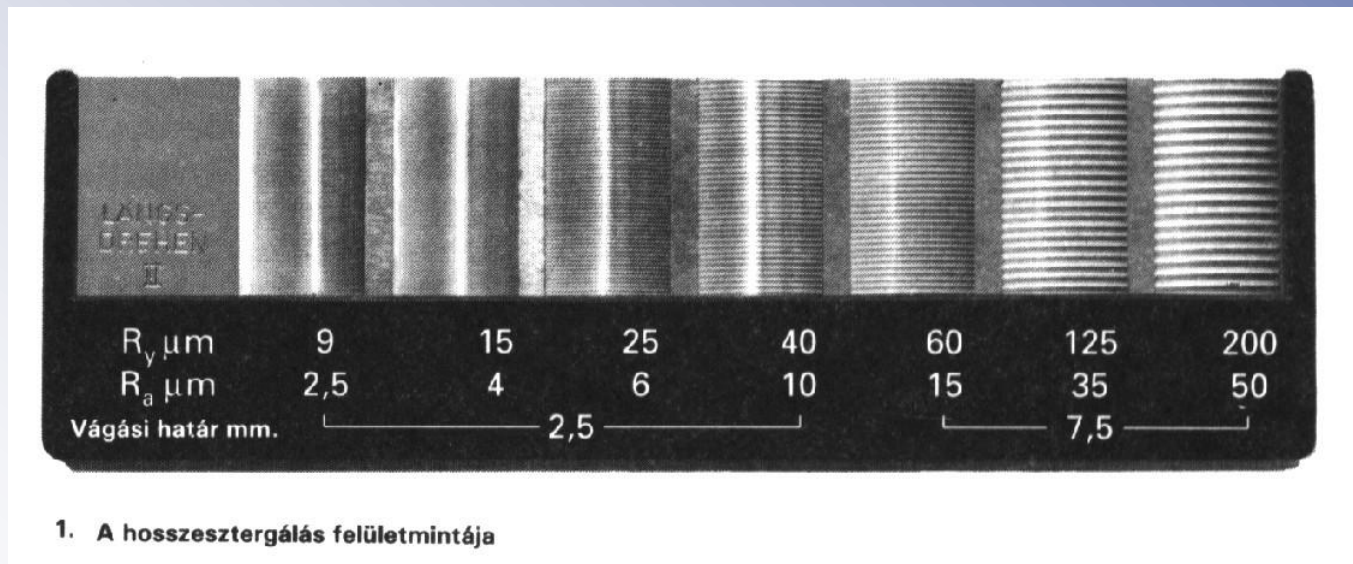
R_a vagy más érdekességi mérőszám,



4. Az érdekességi mérőszámok feltüntetése a felületminőségre vonatkozó jelen. A műhelyrajzokon legtöbbször az R_a vagy az R_z értéket adják meg.

A felületi érdesség vizsgálata felületmintákkal

A körmünet a munkadarabon és a szabványos felületmintán ha felváltva végighúzzuk, közelítőleg megállapíthatjuk a felület érdességét. Sok esetben elegendő ez az eljárás. Felületi minták (etalonok) a következő megmunkálásokhoz állnak rendelkezésre: hosszesztergálás (1. ábra), harántesztergálás, marás, köszörülés, gyalulás, vésés.

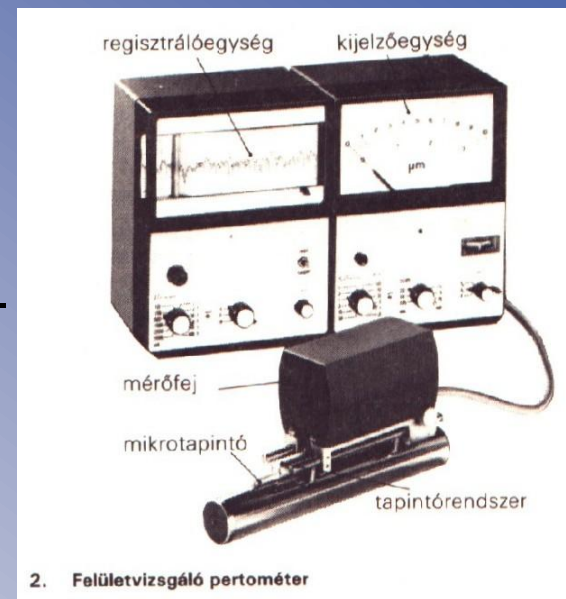




Az érdességi jellemzők mérése tapintóműszerrel

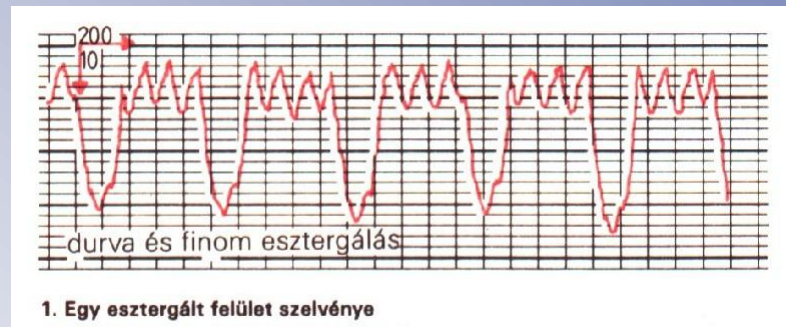
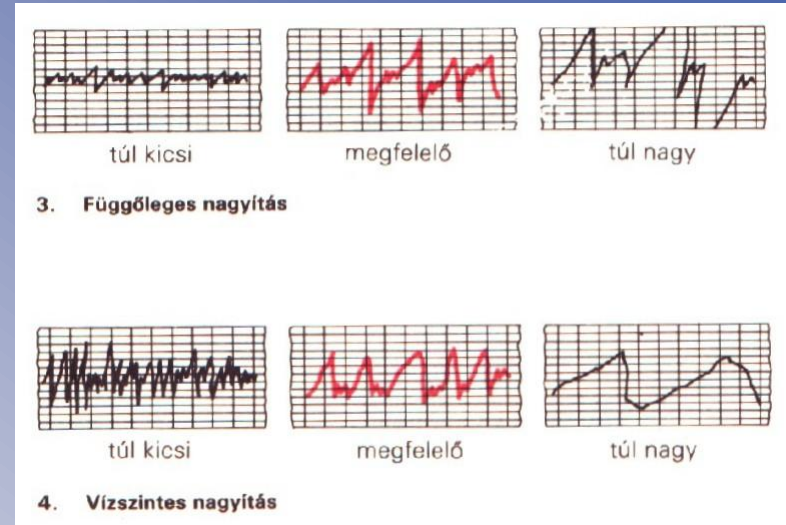
A műszer a mikrotapintó mérőfejből, valamint a kijelző- és regisztrálóegységből áll (2. ábra). A mérőfejet be lehet fogni egy mérőállványba, ha kis munkadarabokat kell mérni, akkor egy nagyobb munkadarabra lehet ráhelyezni a vizsgálatához. Mindkét esetben végigmegy a mikrotapintó 2-5 μm -es sugarú gyémánttűje a munkadarab felületének 0,4-40 mm-es szakaszán.

A tapintótű a felület legfinomabb eltéréseit is követi. A tű függőleges mozgását a berendezés elektromosan felerősíti, adott esetben átalakítja (pl. szűrés) és a profilkijelző műszeren, mint mérési eredményt mutatókitérés formájában kijelzi, vagy kívánság szerint a profilrajzoló egységen kirajzolja a profilnak megfelelő görbét.



A magassági eltéréseket a műszer a beállítástól függően 400-100 000-szeres (függőleges irányú) nagyításban rajzolja ki. A vízszintes irányú (horizontális) nagyítás viszont csak 20-100-szoros. Ezáltal a kirajzolt görbe egy viszonylag rövid papírszalagon összehúzva jelenik meg úgy, hogy a görbe egyenetlenebbnek látszik, mint a mért felület valójában (3. és 4. ábra).

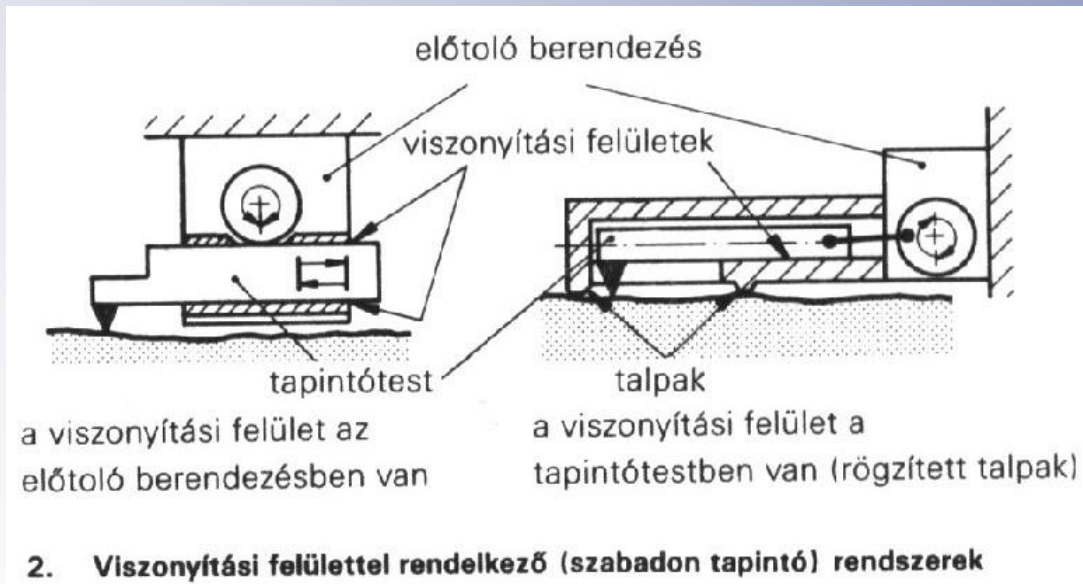
Bal oldalt felül a görbe mérési körülményei vannak feltüntetve: függőlegesen $10\mu\text{m}$, vízszintesen $200\mu\text{m}$.





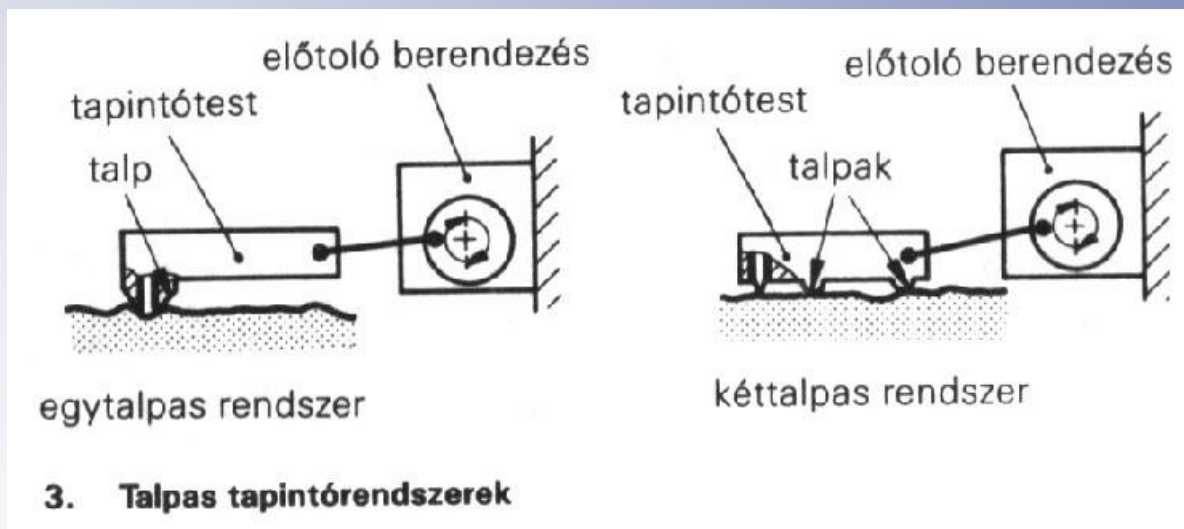
A sokrétű mérési feladatok megoldására különböző tapintórendszereket alkalmaznak.

Mérőrendszerek viszonyítási felülettel. Ezek a rendszerek a mérési eredményt egy olyan felületre vonatkoztatják, amely egy geometriailag ideális profilt testesít meg. A viszonyítási felület és a mérendő felület párhuzamosságának beállítása gyakran időigényes, a mérési eredmény viszont nagyon kifejező (2. ábra).





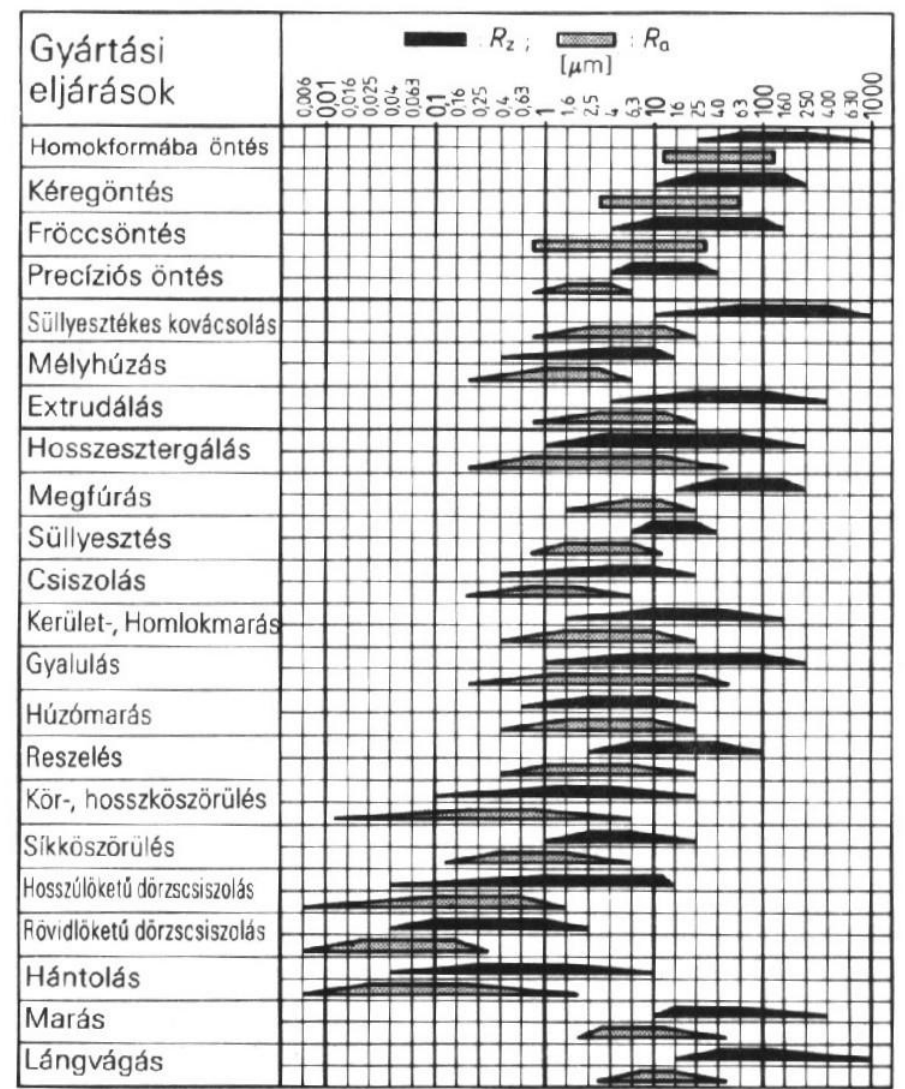
A talpas tapintórendszerek (3. ábra) egy vagy két talppal a mérendő felületre támaszkodnak. Így a műszer a gyémánttű talphoz viszonyított elmozdulását méri. Az eredmény szempontjából jelentőséggel bír az egytalpas rendszereknél alkalmazott talp sugara (0,3-25 mm), illetve a kéttalpas rendszereknél a talp és a tapintótest közötti távolság (0-3 mm).





A forgácsolt felületek esetében rendszerint a megmunkálási irányhoz képest merőlegesen mérnek. Ha ez az irány nem egyértelmű, például homlok-köszörült felületeknél, akkor különböző irányokban kell méréseket végezni.

A téves eredmények elkerülése érdekében célszerű a mérést legalább három helyzetben elvégezni. Azt is figyelembe kell venni, hogy egy jól megmunkált felületen is előfordulhat a mérési eredmények akár 30%-os eltérése.



4. A gyártási eljárások összehasonlítása az érdességi mutatók alapján