
KÁDAS CSAPTELEP

Információgyűjtés

Gyakorlatvezető:

Dr. Horák Péter

Készítette:

Tihor Noémi

Pindzsulya Zoltán

Pécsi Lilla



Integrált terméktervezési gyakorlat III. (BMEGIBTI3)

2020/2021. 2. félév

Egykaros csaptelep tervezési feladat

Tervezze meg az alábbiakban felsorolt csaptelepek közül a megjelöltet! A tervezés során tartsa meg a keverést biztosító belső szerkezetet és vegye figyelembe a termékhez kapcsolódó szabványokat, előírásokat! A megtervezett csaptelep funkciójának teljesítése mellett legyen újszerű, a piacon lévő modellekkel versenyképes, gyártás- és szerelési helyes. Az ergonómiai szempontok figyelembe vétele mellett törekedjen a minimális anyagfelhasználásra!

Egykaros keverő zuhanyzó csaptelep ☐

Egykaros keverő fürdőkád csaptelep ☐

Egykaros keverő konyhai mosogató csaptelep ☐

Egykaros keverő mosdó csaptelep ☐

1.rész

Csoportos munka:	Pontszám
A tervezési folyamat előkészítése, szervezése és időtervének összeállítása. Hasonló termékek elemzése, értékelése Szabványok, előírások tanulmányozása Termékkörnyezet leírása Alkalmazott gyártástechnológiák és anyagok tanulmányozása A kiválasztott csaptelep belső szerkezetének elemzése, funkciók meghatározása, a lehetséges keverőszerkezetek kiválasztása. Követelményjegyzék összeállítása	10
Egyéni munka:	
Ötletrajzok készítése (formai és funkció ötletek). Továbbfejlesztések készítése (belső szerkezet behelyezése, gyárthatósági kérdések). Két termékjavaslat kifejlesztése (dokumentálva összeállítási rajzzal, darabjegyzékkel és látványtervvel).	30
Prezentáció egyénileg (összesen 4 db A3-s lap a termékjavaslatokat bemutató műszaki rajzokkal és látványtervekkel).	10

A prezentáció, és az eddig elkészített munka dokumentációjának leadása a 8/9. oktatási héten.

2.rész

Egyéni munka:	Pontszám
<p>A kiválasztott termékjavaslatok gyenge pontjainak elemzése (design, ergonómia, gyártás- és szerelэшhelyesség szempontjait figyelembe véve), javaslatok kidolgozására a design véglegesítésére, a termék részleteinek kidolgozása (design, ergonómia, gyártás- és szerelэшhelyesség).</p> <p>A két csaptelep műszaki dokumentációjának elkészítése</p> <p>- összeállítási rajz, darabjegyzékkel,</p> <p>- az összes nem szabványos alkatrész műhelyrajza.</p> <p>Összeszerelési útmutató (mindkét termékjavaslatra – robbantott ábra).</p> <p>Használati utasítás, beépítési útmutató (csak a kiválasztott legjobb termékre). Reklámábra (mindkét termékjavaslatra).</p>	40
Digitális prezentáció és virtuális modell bemutató egyénileg	10

A prezentáció és a 2. rész dokumentációjának leadása a 14. oktatási héten.

Budapest, 2021.01.29.

Név:Tihor Noémi.....

...Pindzsulya Zoltán...

.....Pécsi Lilla.....

Gyakorlatvezető:

...Dr. Horák Péter.....

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem 1111 Budapest, Bertalan Lajos u. 1.
Gépészmérnöki Kar Telefon: 463-1473, Fax: 463-3505

Gép- és Terméktervezés Tanszék <http://www.bme.hu/>

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	4
Feladatpontosítás	6
Ütemterv	7
Csaptelep belső szerkezete	9
Konkurenciavizsgálat	10
Források	13
Ergonómia	14
Környezet	14
Antropometria	16
A kézfej méretei	16
Felnőtteknél	16
Négyéves gyermekeknél	17
Elérési tartományok	18
Felnőtteknél	19
Négyéves gyermekeknél	20
Időseknél	20
Kerekesszékeseknél	21
Kádak átlagos méretei	21
Látás	22
Felnőtteknél	22
Négyéves gyermekeknél	23
Legnagyobb átlagos tömeg	23
Források	23
Szabványok:	25
Eddig említett szabványok:	25
További szabványok:	25
A csaptelep anyagai	36
Gyártástechnológiák	36
Öntés	36
Gravitációs kokillaöntés	37
Hőkezelés	38
Forgácsolás	38
Hegesztés	39

Csiszolás	40
Polírozás	40
Bevonatkészítés	40
Galvanizálás	40
Fröccsöntés	40
Üveg megmunkálása	41
A csaptelepek általános gyártási folyamata	42
Források	42
Követelményjegyzék	45
Hivatkozások	46

Feladatpontosítás

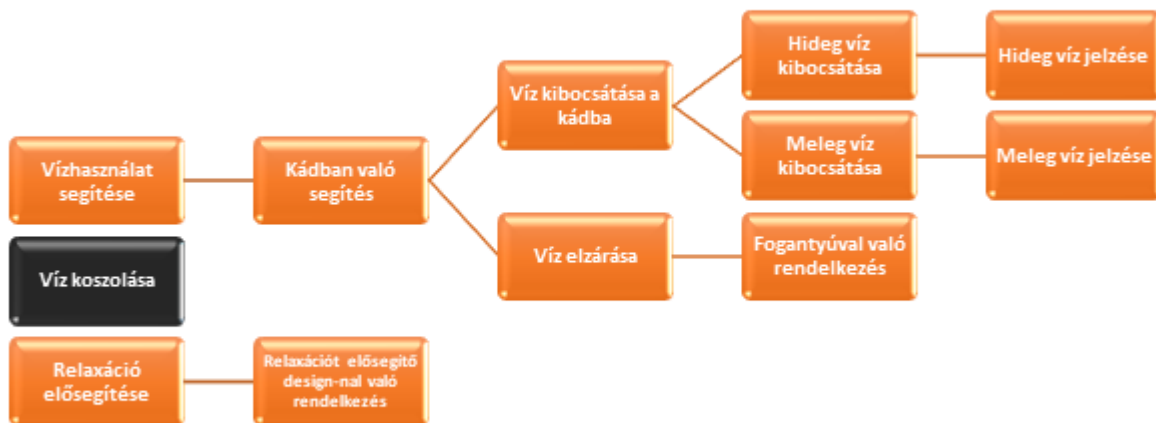
Az idei félévben kapott feladatunk szerint egy egykaros keverő fürdőkád csaptelepet kell terveznünk.

Célunk, hogy a megtervezett csaptelep funkciójának teljesítése mellett újszerű legyen, miközben a piacon lévő modellekkel versenyképes, gyártás- és szerelэшhelyes. Az ergonómiai szempontok figyelembe vétele mellett törekednünk kell a minimális anyagfelhasználásra is.

A termék költségeit magasabbra helyeztük, a vevői kör így a tehetősebb személyek köre: a közép és felsőkategóriás igényeket igyekszünk kielégíteni. A csaptelep konkurens termékei igen változatosak, így nehéz újfajta külsővel betörni a piacra.

A csaptelep alapvető funkciója a vízhasználat segítése, vagyis a víz kibocsátása/ víz elzárása, hideg és meleg víz továbbítása, keverése. Mindezek mellett a kád a relaxáció színtere is lehet, ahol (főleg a felső kategóriákban) a csaptelep is részt vehet ebben akár a különleges kialakításával/extra funkcióival, akár a design-jával. A funkciók bemutatására alább egy funkcióstruktúra is látható.

A csaptelepnek meg kell felelnie jó pár szabványnak, mint például bírnia kell a benne folyó víz szélsőséges hőmérsékleteit, nyomását, a vizet nem szabad elszíneznie, koszolnia, állagát átalakítania; mivel a háztartási vízvezeték rendszerhez tartozik, megfelelő csatlakozással kell rendelkeznie.



Narancssárga: funkciók

Fekete: nem kívánt funkciók

Ütemterv

Feladatok	Fel- elős	Február																				
		H	K	Sz e	Cs	P	Sz o	V	H	K	Sz e	Cs	P	Szo	V	H	K	Sz e	Cs	P	Sz o	V
		2021 .02.0 8.	02 .09	02 .10	02 .11	02 .12	02 .13	02 .14	02 .15	02 .16	02 .17	02 .18	0 2. 19	02 .20	02 .21	02 .22	02 .23	02 .24	02 .25	02 .26	02 .27	02 .28
		1. hét							2. hét							3. hét						
Infógyűjtés																						
Konkurencia vizsgálata, kritikai elemzés	Noé mi																					
Gyártástechnológiák	Noé mi																					
(ergonómia) Antropometria	Noé mi																					
Belső szerkezet	Zoltá n																					
Anyagok	Zoltá n																					
(ergonómia) termékkörnyezet	Lilla																					
Szabványok	Lilla																					
Feladatpontosítás	N,Z,L																					
Funkciófa	Lilla																					
Doksi																						
Csinálunk layoutot	N,Z,L																					

[illegible]

Az ütemtervnel igyekeztünk a feladatokat igazságosan elosztani, és a határidőket betartani. A piros szín jelzi az adott tevékenység elkészültének határidejét (bizonyos részfeladatoknál ezt előrébb hoztuk, hogy a dokumentáció összerakására is maradjon idő), a világoskék a találkozóinkat, a bőrszín a mai napot, a sötét kék pedig azt a napot, amikor az adott tevékenységet tervezzük megcsinálni. A zöld szín jelzi, hogy mely napok vannak már „az ütemterven kívül”.

Csaptelep belső szerkezete

Keverőelem

Az egyik legfontosabb alkatrészként a csaptelepben a keverőelem szolgál. Alapvető funkciója, hogy szabályozza a meleg, illetve hideg víz arányát, valamint a kifolyó víz mennyiségét. Felhasználás szempontjából választhatunk keverőelemet kád, kád és zuhany, mosdó vagy mosogató csaptelephez.



Leszorító csavar

Külső menetes csavar, mely a keverőelem rögzítésére szolgál. Ezen keresztül megy át a keverőelem működtető része.

Fedél

Különösebb funkcióval nem rendelkezik, esztétika szempontból használják a keverőelem, illetve a leszorító csavar eltakarására.

Működtető kar

Segítségével tudjuk állítani a keverőelemet, annak működtető részéhez csavarral rögzítjük.

Perlátör

Másnéven csapvégszűrő, a csaptelepek kifolyó részén található menetes egység. Feladata, hogy szabályozza a vízsugarat és megszűrje a vízhálózatból érkező szennyeződések. A hagyományos perlátorok még nem, de az újabb generációs darabok már víztakarékosak is. Levegővel dúsítja a kifolyó vizet, így pezsgőbb vízsugár jön a csapból, ami látszatra ugyanolyan mennyiségű, hiszen a különbséget nem érzékeljük. Akár 65-85%-os is lehet a megtakarítás.

Excenter

Falhoz csatlakoztatott kádcsaptelepeknél használják. Az excenter fő feladata a keverő kimenetei és a csővezeték bemenetei közötti távolság kiegyenlítése. Lehetővé teszi a különböző gyártóktól vásárolt csaptelepek telepítését, függetlenül a műszaki paraméterektől.

Betétcsavar





Az öntvény és a vezeték összecsatlakozását teszi lehetővé, hollandi anyával rögzítve.

Tömítés

A víz szivárgását akadályozza meg. A keverőelemnél, perlátornál, valamint a vezetékek csatlakozásánál is elengedhetetlen.




Konkurenciavizsgálat

A kádöltő csaptelepeknek számos fajtája létezik. Irányításuk alapján léteznek kétgombos, egykaros, illetve termosztátos csapok. (15) Kialakításuk szerint lehetnek falra vagy kádra szerelhetők, falba építhetők különálló kádifolyóval, illetve állhatnak padlón. Vannak olyan szerelvények, amelyek nemcsak kádöltő, hanem zuhanycsaptelepnek is minősülnek egyben, és egy váltókapcsoló segítségével állítható be az aktuális felhasználási módjuk. Az alábbi táblázatban a feladatban meghatározott egykaros kádöltő csaptelepek tulajdonságait elemeztük és hasonlítottuk össze részletesen.

	1. (1) (2)	2. (3) (4)	3. (5)	4. (14)
				
Név	Pro kádöltő csaptelep	Kludi Balance egykaros kádöltő és zuhanycsap NA 15	Gamma Cuadro Slim-2 kádra szerelhető csaptelep	Sumerain LED Thermal Waterfall kádöltő csaptelep
Márka	Mofém	Kludi		
Kialakítás	falra szerelhető	falra szerelhető	kádra szerelhető	kádra szerelhető
Ár [Ft]	22700	116230	24950	169160
Befoglaló méret [mm]	150 x 136,5 x magasság	255 x 80 x 200	70 x 110 x 170, 180 x 120 x 100, 27 x 195	177,8 x 101.6 x 152.4
Szín	króm	mattefekete/króm	króm	króm, matt szürke, kék/zöld/piros
Anyag	sárgaréz	sárgaréz	réz	fém, üveg
Felületkezelés	nikkel-króm bevonat	nikkel-króm bevonat	többszörös krómbevonat	krómbevonat
Egyéb funkciók	automata zuhanyváltó, Honeycomb perlátor	automatikus kád/zuhany váltó, állítható hőfokkorlátozó, visszafolyásgátló, s-pointer perlátor	váltókapcsoló zuhanyhoz, kihúzható zuhanyrózsa	váltókapcsoló, kihúzható zuhanyrózsa, hőmérséklet hatására változó színű LED-es világítás (0-30 °C: kék, 31-40 °C: zöld, 41-50 °C: piros)

				piros, 51-100 °C: villogó piros)
Előnyök	<ul style="list-style-type: none"> - könnyen kezelhető - bármilyen beépített kádhoz használható - tárolóként szolgálhat a zuhanyfej és a gégecső számára - víztakarékos 	<ul style="list-style-type: none"> - több színben kapható - bármilyen beépített kádhoz használható - a víz hőfoka mindig a megfelelő tartományban marad - víztakarékos 	<ul style="list-style-type: none"> - több színben kapható - esztétikus - könnyen hozzáférhető - könnyen kezelhető - a zuhanyezett tárolása biztosított 	<ul style="list-style-type: none"> - esztétikus - innovatív, kreatív - könnyen hozzáférhető - könnyen kezelhető - a zuhanyezett tárolása biztosított - ránézésre megállapítható közelítőleg az áramló víz hőfoka
Hátrányok	<ul style="list-style-type: none"> - dizájnya átlagos, nem innovatív 	<ul style="list-style-type: none"> - a plusz funkciók elérése nem feltétlenül egyértelmű 	<ul style="list-style-type: none"> - csak bizonyos kádaknál alkalmazható - több darabból áll, szerelése összetettebb 	<ul style="list-style-type: none"> - csak bizonyos kádaknál alkalmazható - a kezelőkar túl rövid - több darabból áll, szerelése összetettebb - az elektronika meghibásodása esetén balesetveszélyes

	4. (6) (7)	5. (11)	6. (12) (13)
--	------------	---------	--------------

			
Név	Allure Brilliant egykaros keverő, 2-utas váltóval + kád kifolyó	Freedom padlón álló kád csaptelep	Pfister RT6 – 1DAC Deckard egykaros kád csaptelep
Márka	Grohe	Ravak	Pfister
Kialakítás	falba építhető, kád kifolyóval	padlón álló	kádra szerelhető
Ár [Ft]	202850 (8) (9)	158270	87070
Befoglaló méret [mm]	198 x 158 x 112, 50 x 50 x 161	160 x 291 x 1127	70,9 x 255,5 x 221
Szín	hard grafit	króm	króm
Anyag	fém	sárgaréz	fém
Felületkezelés	krómbevonat, Grohe Starlight® (10)	nikkel-króm bevonat	krómbevonat, polírozás
Egyéb funkciók	automata kétutas vezérlő, kifolyócső gyöngyöztetővel	zuhanyváltó, zuhanyszett	-
Előnyök	<ul style="list-style-type: none"> - kevesebb helyet foglal, mint más csaptelepek - bármilyen beépített kádhoz használható - könnyen kezelhető - víztakarékos 	<ul style="list-style-type: none"> - bármilyen kádhoz használható - könnyen kezelhető - a mellékelt R-box egységgel könnyedén beszerelhető a padlóba - a zuhanyszett tárolása biztosított 	<ul style="list-style-type: none"> - könnyen kezelhető - könnyen szerelhető - könnyen hozzáférhető
Hátrányok	<ul style="list-style-type: none"> - több darabból áll, szerelése összetettebb - elemeit külön kell megvásárolni 	<ul style="list-style-type: none"> - sok helyet foglal 	<ul style="list-style-type: none"> - dizájnya átlagos, nem innovatív - csak bizonyos kádakhoz használható

Források

1. Mofém, Pro kádtöltő csaptelep, https://www.mofem.hu/prod/hu/pro/kadtolto_csaptelep, 2021. 02. 18.
2. Praktiker, Mofém pro kádtöltő csaptelep, <https://www.praktiker.hu/furdoszoba-konyha/csaptelep/kadtolto-csaptelep/293081-mofem-mofem-pro-kadtolto-szettel>, 2021. 02. 18.
3. Kludi, Egykaros kádtöltő és zuhanycsap NA 15, <https://www.kludi.com/shop/hu/bath/single-lever-bath-and-shower-mixer-dn-15-1523.html>, 2021. 02. 18.
4. SaniterLine, Kludi Balance egykaros kádtöltő és zuhanycsap, https://www.szaniteronline.hu/kludi-balance-egykaros-kadtolto-es-zuhanycsap-524450575.html?category_id=0&search_string=kludi+k%Edt%F6lt%F5&search_category_id=0, 2021. 02. 18.
5. Miniwebshop, Gamma Cuadro Slim-2 kádra szerelhető csaptelep, https://miniwebshop.hu/Cuadro_Slim2-Kad-Csaptelep, 2021. 02. 18.
6. Grohe, Allure Brilliant egykaros keverő, 2-utas váltóval, https://www.grohe.hu/hu_hu/allure-brilliant-egykaros-kever-2-utas-vlt-val-24072A00.html, 2021. 02. 21.
7. Grohe, Allure Brilliant kád kifolyó, https://www.grohe.hu/hu_hu/allure-brilliant-k-dkifolyo-13299A00.html, 2021. 02. 21.
8. Árgép, Grohe Allure Brilliant 19789000, https://www.ar gep.hu/product_1872528.html, 2021. 02. 21.
9. SaniterLine, Grohe Allure Brilliant kád kifolyó 13299000, <https://www.szaniteronline.hu/grohe-allure-brilliant-kadkifolyo-13299000.html>, 2021. 02. 21.
10. Grohe, Grohe Starlight®, https://www.grohe.hu/hu_hu/for-your-bathroom/masters-of-technology/made-to-last-surfaces.html, 2021. 02. 21.
11. Ravak, Padlón álló kád csaptelep, íves, <https://www.ravak.hu/hu/padlon-allo-kadcsaptelep~1>, 2021. 02. 21.
12. Amazon, Pfister RT6-1DAC Deckard Single Control 1-Hole Roman Tub Faucet, Polished Chrome, https://www.amazon.com/Pfister-RT6-1DAC-Deckard-Control-Polished/dp/B07987DKDH/ref=sr_1_78?encoding=UTF8&c=ts&dchild=1&keywords=Bahtub+Faucets&qid=1613933435&s=kitchen-bath&sr=1-78&ts_id=542643011, 2021. 02. 21.
13. Pfister, Deckard Roman Tub, <https://international.pfisterfaucets.com/bathroom/product/deckard-rt6-1da-roman-tub?modelNumber=RT6-1DAK>, 2021. 02. 21.
14. Overstock, Sumerain LED Thermal Waterfall Bathtub Faucet, <https://www.overstock.ca/Home-Garden/Sumerain-LED-Thermal-Waterfall-Bathtub-Faucet/9147405/product.html>, 2021. 02. 21.
15. Ravak, Hogyan működik a termosztátos csaptelep?, <https://www.ravak.hu/hu/595.hogyan-mukodik-a-termosztatos-csaptelep>, 2021. 02. 21.

Ergonómia

Környezet

A kád-töltő csaptelep otthona legtöbbször a fürdőszoba. A kád közelébe helyezendő, mivel feladata elsősorban a kád megtöltése, és a kádban levő személy fürdetése, tisztítása. Mivel a fürdőszoba a tisztítás helyszíne, előnyös, ha a csap is tiszta, ezen lehet segíteni nehezen koszolódó, vagy koszt könnyen kimutató anyagokkal. A kádban való fürdőzés általában vagy gyors, vagy hosszú ideig elnyúlik, és a fürdőző relaxációját segíti. Ezek miatt lehet lényeges a termék külső design-ja a felhasznált anyagok, belső szerkezet, és külső, antropometriailag megfelelő és gyártáshelyes szerkezet mellett.



<https://www.otthonokesmegoldasok.hu/tipp-2/10-noveny-ami-kifejezetten-imadja-majd-paratartalmat-furdodben/>

Az MSZ EN 817:1997 szerint:

- A használathoz szükséges
 - minimum nyomás: 0,05 MPa
 - maximum hőmérséklet: 90 °C
- A helyes működés ajánlott határértékei:
 - $0,1 \text{ MPa} \leq p \leq 0,5 \text{ MPa}$
 - $T \leq 65 \text{ °C}$

A kádak csaptelepei lehetnek a tipikus kádas csaptelepek, teljesen különállóak, vagy akár a mosogató csaptelepéhez hasonlóak.

Világítás:

A fürdőszobák általában kisebb, kevesebb ablakkal rendelkeznek, hogy ne lehessen belátni, vagy fürdéskor lehúzzák a redőnyöket. Emiatt a lámpákat felkapcsolják, így a csapot a nappali természetes mellett sok mesterséges fény is éri. (Az MSZ 6240 szabvány alapján min 100 lx.) Az anyagának nem szabad fény hatására túlzottan változnia. Előnyös, ha nem veri vissza a fényt túlzottan.

Rezgés:

A csapon túlnyomásos víz halad keresztül. A vízvezeték keresztmetszet-változása, a rossz tömítések, csőirányváltás, elzáró- és szabályzószelep a vízben rezgéseket kelt, amely testhangként terjed tovább. A rezgés a vízben és a csőfalban terjed, gerjeszti az épületszerkezethez rögzített vagy abban vezetett cső falát.

<https://hun.thehouseofchronic.com/4201936-why-are-water-pipes-buzzing-how-to-eliminate-the-buzz>

„A szerelvény akusztikai minősége

Az MSZ EN 200:1989 szerinti műszaki követelmények között adottak a szerelvények akusztikai minőségi kategóriái, ezek szerint az I. osztály: nem nagyobb, mint 20 dB(A); II. osztály: nem nagyobb, mint 30 dB(A), III. osztály: nagyobb, mint 30 dB(A). A szerelvények zaját laboratóriumi vizsgálat alapján osztályozzák. A gyártók és forgalmazók lassan megértik, hogy az első osztályú akusztikai minőségű vízvezeték-szerelvény jobban eladható. Ha lakószoba (hálószoza) és fürdőszoba közös falában van a vízcső, és a kifolyószerelvény erre a falra van erősítve, akkor I. akusztikai osztályút kell választani.

A szerelvény és a csőszakasz közötti kapcsolat: rezgésszigetelő megfogásra, függesztésre (csőbilincs) van szükség.

A folyadékáramlás sebessége és nyomása

A területi vízműszolgáltatók általában: 1,5 bártól 16 báriig tudnak üzemi víznyomást szolgáltatni, ezért ezt a csaptelepnek bírnia kell.<https://vizvezetekszerezo.dugulaselharitas.net/a-vizvezetek-uzemi-nyomasa/>

A szerelvény zajszintje arányos a kiáramló víz térfogatsebességének negyedik hatványával, továbbá a víznyomás négyzetével. A föld feletti víznyomás ne legyen indokolatlanul nagy (0,3 MPa felett), mert az növeli a zajt.

A szerelvény zajszintje arányos a szerelőfal felülettömegének négyzetével." <https://www.vgfszaklap.hu/lapszamok/2007/oktober/1114-vizellatasi-szerelvények-zaja>

Klíma:

A fürdőszobákban az átlagos hőmérséklet 22-25 C°, páratartalma a mosdások és szellőztetések miatt ingadozó, 50-70-%. <https://www.budaklima.hu/idealis-paratartalom.html>

A csapban folyó víz hőmérséklete 4-70 C°-os is lehet. A víz miatt belülről vízállónak kell lennie, de kívülről is, mert onnan is sok víz éri.

<https://otthonneked.hu/szabadonallo termosztatos vagy hagyomanyos kadcsaptelepet v alasszunk segitunk a dontesben/>

Antropometria

A csaptelep biztonságos, hatékony és kényelmes használatának biztosítása érdekében fontos a felhasználói kör releváns testméreteinek ismerete. A kádcsaptelep már akár négyéves kortól egészen idős korig használhatják nők és férfiak egyaránt, ezért minden korcsoport és mindkét nem méreteit figyelembe kell vennünk. Az alább felsorolt méretek milliméterben értendők.

A kézfej méretei

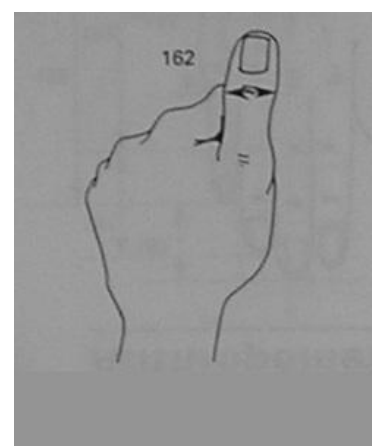
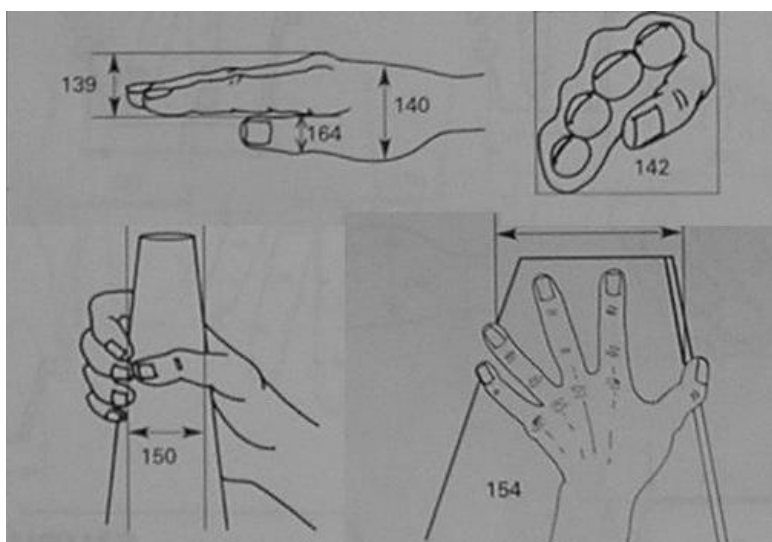
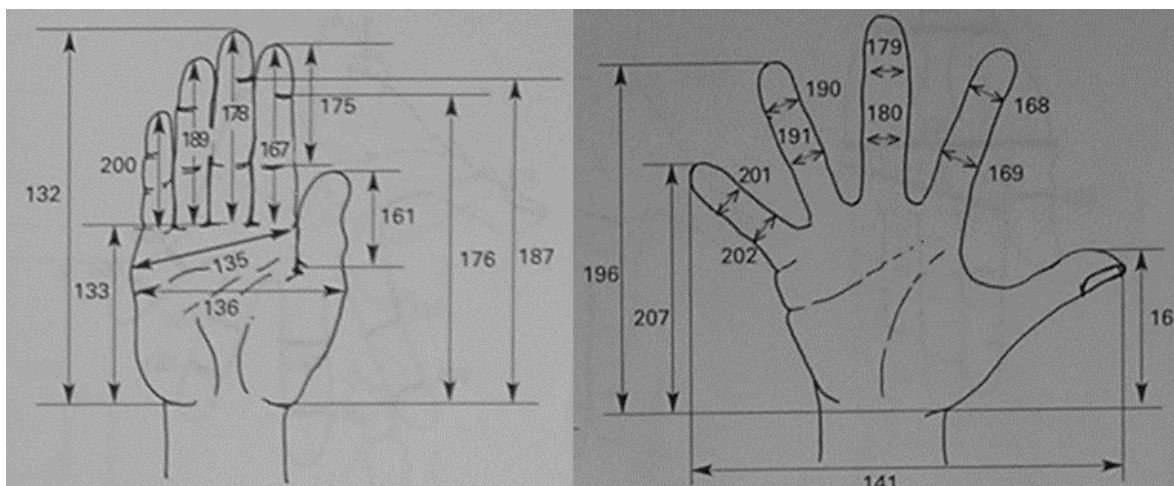
Bármilyen csaptelep fogantyúval való működtetésénél elsődlegesen a kézfejét veszi igénybe a felhasználó.

Felnőtteknél

(1)

Sorszám	Méret	Férfiak			Nők		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
132	Kézfejhossz	173	189	205	159	174	189
133	Tenyérhossz	98	107	116	89	97	105
161	Hüvelykhossz	44	51	58	40	47	53
167	Mutatóujj hossza	64	72	79	60	67	74
178	Középső ujj hossza	76	83	90	69	77	84
189	Gyűrűsujj hossza	65	72	80	59	66	73
200	Kisujj hossza	48	55	63	43	50	57
162	Hüvelykszélesség	20	23	26	17	19	21
164	Hüvelykvastagság	19	22	24	15	18	20
169	Mutatóujj szélessége	19	21	23	16	18	20
135	Tenyérszélesség	78	87	95	69	76	83
136	Kézfejszélesség (hüvelykkel)	97	105	114	84	92	99
139	Kézfejvastagság	27	33	38	24	28	33
140	Kézfejvastagság (hüvelykkel)	44	51	58	40	45	50
150	Legnagyobb marokátmérő	45	52	59	43	48	53
141	Legnagyobb kiterjedés	178	206	234	165	190	215
154	Legnagyobb hatásos kiterjedés	122	142	162	109	127	145

142	Legnagyobb befoglaló négyzetoldal	56	66	76	50	58	67
-----	-----------------------------------	----	----	----	----	----	----

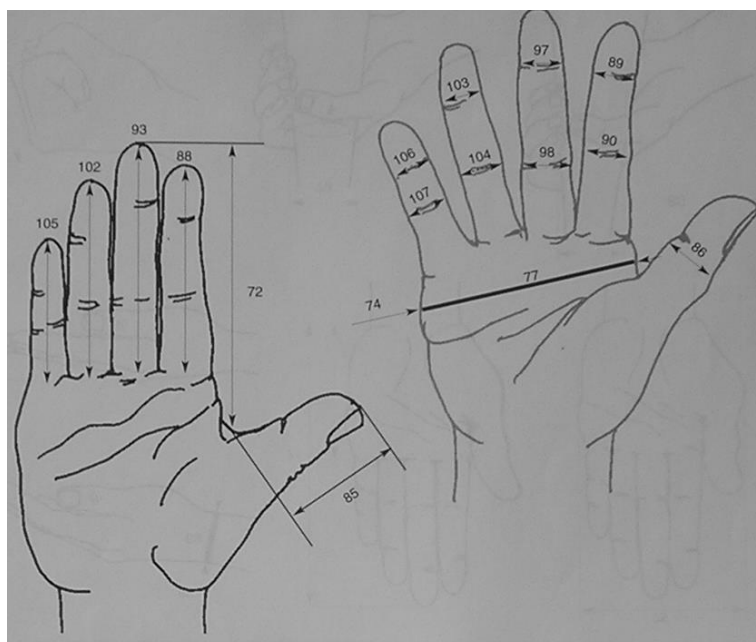
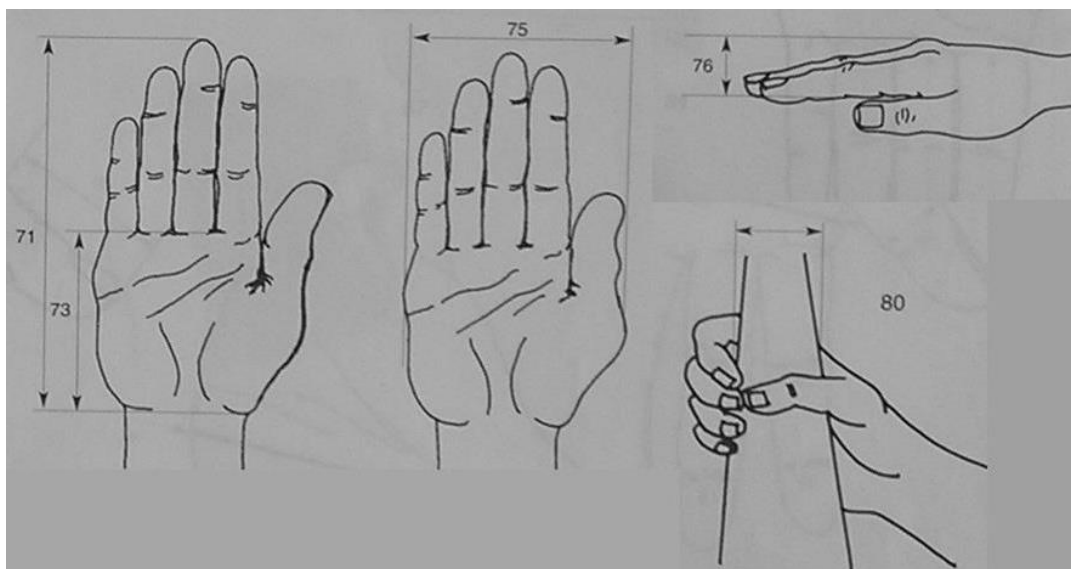


Négyéves gyermekeknél

(3)

Sorszám	Méret	Fiúk			Lányok		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
71	Kézfejhossz	105	119	131	107	118	130
73	Tenyérhossz	63	68	74	63	68	74
85	Hüvelykhossz	35	40	45	35	40	45
88	Mutatóujj hossza	39	46	51	39	46	51
93	Középső ujj hossza	42	48	55	42	48	55
102	Gyűrűsujj hossza	42	48	54	42	48	54
105	Kisujj hossza	33	38	41	33	38	42
86	Hüvelykszélesség	13	15	16	13	15	16

89	Mutatóujj szélessége	12	14	15	12	14	15
74	Tenyérszélesség	50	55	60	50	55	60
75	Kézfejszélesség (hüvelykkel)	61	68	78	61	68	78
76	Kézfejvastagság	15	18	20	15	18	20
80	Legnagyobb marokátmérő	27.5	31.9	35.3	27.1	31.3	34.5



2. ábra: kéz méretei gyermekeknél (3)

Elérési tartományok

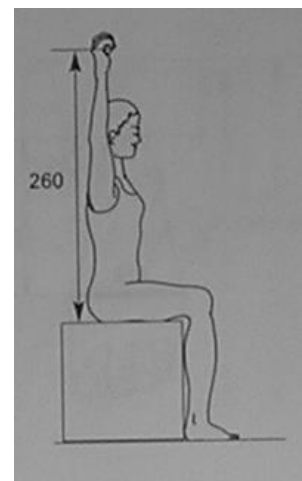
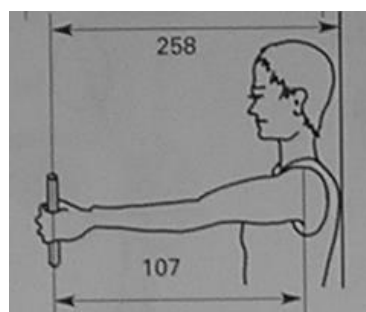
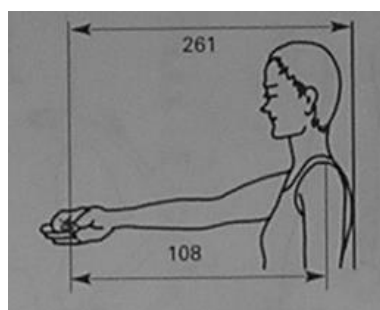
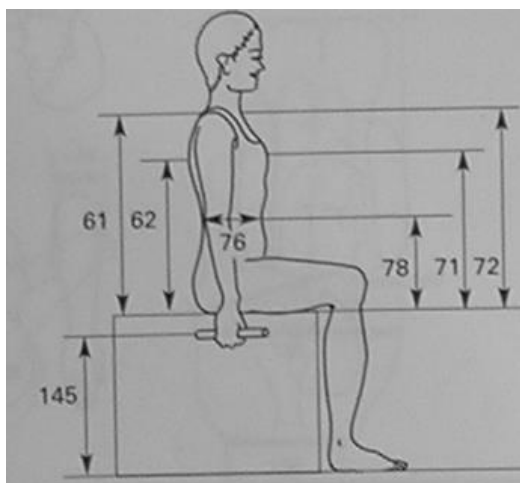
A kádtöltő csaptelepek elsődleges használati módjánál a felnőtt egyén a kád mellett állva nyitja meg a csapot, hogy vizet eressen. A leginkább kedvezőtlen esetben a csaptelepet a

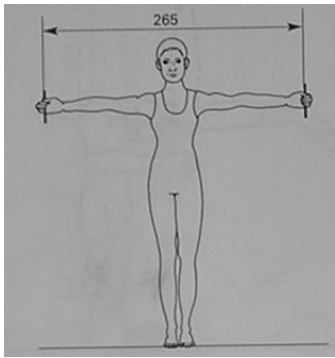
kád átellenes oldala melletti falra szerelik fel, és a felhasználó csak úgy fér hozzá, ha átnyúl vagy áthajol a kád teljes szélességén. Ezen művelet kényelmes végrehajtásának érdekében a tervezőnek fontos ismernie a csapat üzemeltető személy elérési tartományait és a kádak átlagos méreteit. A csaptelepet kerekesszékesek is használhatják, így az ő adataikat is figyelembe kell venni. A felhasználó – akár gyermek, akár felnőtt – a kádban ülve szabadon nyithatja-zárhatja a csapot, ezért az is lényeges, hogy a kezelőkar ebből a testhelyzetből is kényelmesen hozzáférhető legyen.

Felnőtteknél

(2)

Sorszám	Méret	Férfiak			Nők		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
72	Törzsmagasság	542.9	596.2	649.5	499.8	548.4	597
108	Kar hossza (hüvelyk- és mutatóujjig)	731	804.7	878.4	669.1	736.3	803.5
107	Kar hossza (marokig)	607.2	662.5	717.8	556.4	608.5	660.5
263	Fej fölötti elérési tartomány ülve (hüvelyk- és mutatóujjig)	1207.5	1303.2	1398.9	1179.1	1267.7	1356.2
260	Fej fölötti elérési tartomány ülve (marokig)	1230.7	1317.5	1404.4	1135.4	1215.4	1295.5
265	Hatásos kartávolság széttárt karokkal	1450		1687	1315		1564

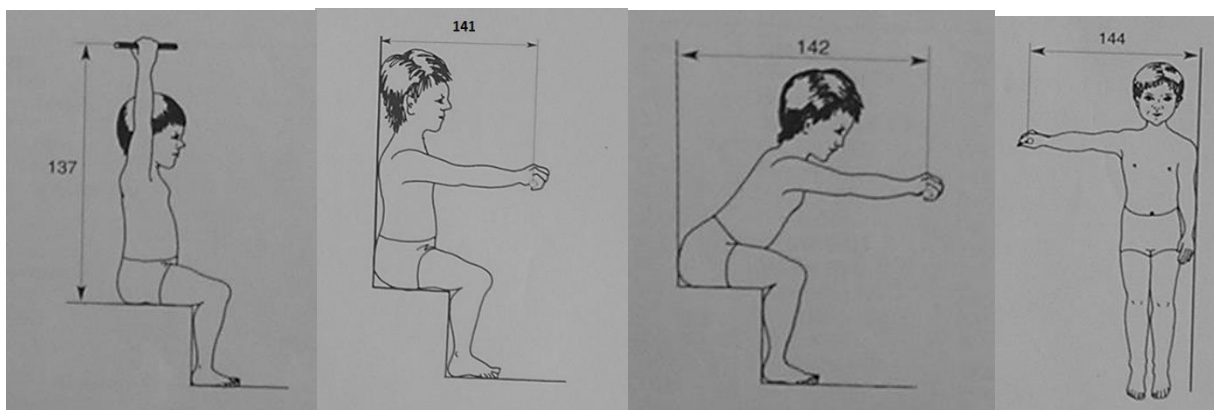




Négyéves gyermekeknél

(3)

Sorszám	Méret	Fiúk			Lányok		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
137	Fej fölötti elérési tartomány ülve (marokig)	670	735	805	660	725	795
141	Elérési tartomány kinyújtott karral, ülve (marokig)	377	450	516	386	443	518
142	Elérési tartomány előrehajolva, ülve (marokig)	645	764	868	652	749	863
144	Oldalirányú elérési tartomány (marokig)	525	597	66	525	597	66

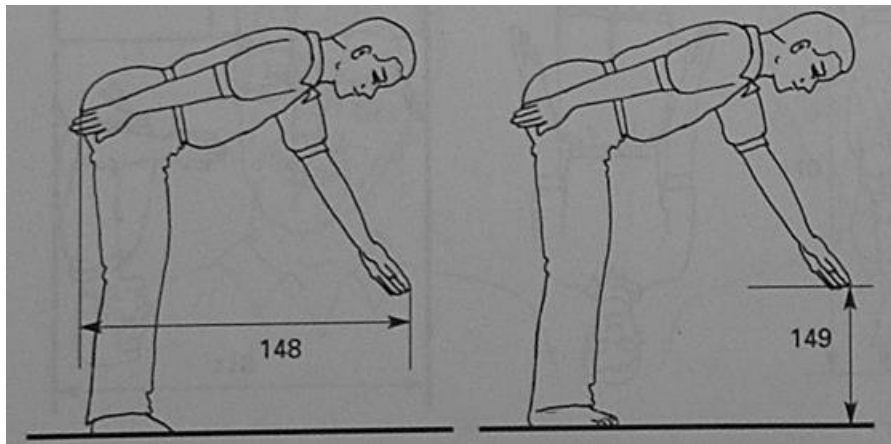


Időseknél

(4)

(85 éves vagy idősebb korosztálynál)

Sorszám	Méret	Férfiak			Nők		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
148	Vízszintes elérési távolság lehajolva	618	784	936	594	776	942
149	Függőleges elérési távolság lehajolva	8	210	612	7	202	557

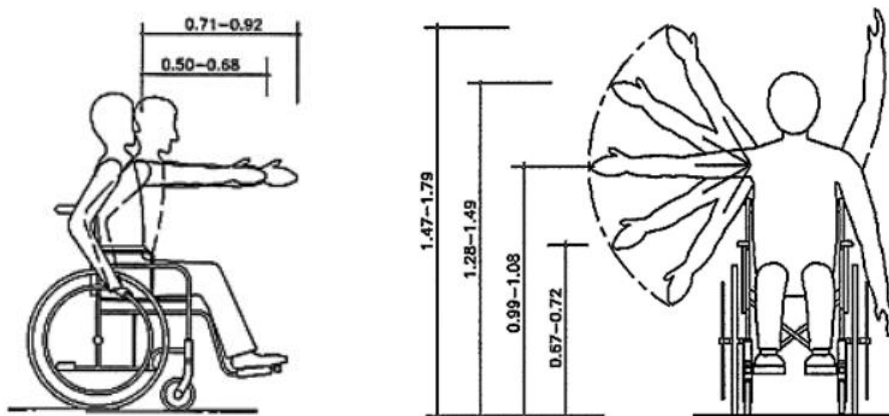


5. ábra: elérési távolságok lehajolva időseknél (4)

Kerekesszékeseknél

(5)

Vízszintes elérési tartomány kinyújtott karral	500-680
Vízszintes elérési tartomány előreahajolva	710-920
Függőleges elérési tartomány oldalirányban	570-1790



Kádak átlagos méretei

(6)

Anyag	Méret	Hosszúság	Szélesség
-------	-------	-----------	-----------

öntöttvas	kicsi	1200	700
	közepes	1300	700
	nagy	1800	850
akril	kicsi	1200	700
	nagy	1900	1700
acél	kicsi	1500	700
	nagy	1800	850

Mivel a nagy szélességű akrilkádak általában sarokfürdők, ezeknek nem szükséges az egész szélességén áthajolni a csap megnyitásakor, tehát az öntöttvas- és acélkádak legnagyobb szélessége relevánsabb ebben az esetben.

A fenti adatok alapján egy alacsony termetű kerekesszékes ember számára az lenne a legkényelmesebb, ha az átellenes falra szerelt csaptelep 350 mm-re állna ki a falból, illetve, ha a kádra szerelhető csaptelep kezelőkarja a faltól legalább 350 mm-re lenne felhelyezve a felületre. Előbbi megoldás azonban kényelmetlenné tenné a fürdést, ráadásul növelné a balesetveszély kockázatát. Ha a kezelőkar vastag, még mindig legalább 294 mm-re ki kell állnia a falból a csaptelepnek, hogy ki lehessen nyitni markolással. Ha a kád átellenes oldalánál, túl alacsonyra van felszerelve a termék fali változata, ennek minimális mélysége 256 mm. A legideálisabb, ha a kar megfelelően vékony ahhoz, hogy csupán a hüvelyk- és mutatóujjal lehessen mozgatni, és elég magasra van felszerelve ahhoz, hogy ne kelljen hozzá lehajolni. Így a fali csaptelep karja végpontjának a faltól legalább 181 mm-re kell elhelyezkednie, ezt előrehajolva bármely kerekesszékes személy is eléri.

Ahhoz, hogy a kádban ülve akár a legfiatalabb felhasználói réteg is hozzáférhessen a csaptelephez, a karnak tőle legfeljebb 654 mm vízszintes távolságra és a kád aljától számított 660 mm-es magasságban kell elhelyezkednie. Ha nem szeretnénk, hogy kisgyermekek hozzáférjenek, elegendő úgy felszerelni, illetve megtervezni (padlón álló csap esetén) a terméket, hogy a karja 806 mm-en vagy magasabban legyen.

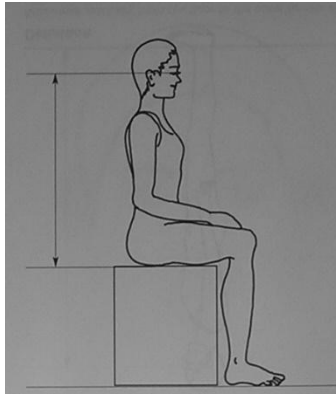
Látás

Bár a falra szerelhető csaptelepek magassága attól függ, hova helyezik azt, a kádra szerelhető, illetve padlón álló modellek helyzete kötött. A kényelem szempontjából az a legideálisabb, ha fürdésnél a kifolyócső és a kezelőkar a felhasználó látóterébe esik, ezért a szemmagasságot is érdemes figyelembe venni.

Felnőtteknél

(2)

Méret	Férfiak			Nők		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
Szemmagasság ülve	742.8	803.4	864.1	687.6	741.9	796.3

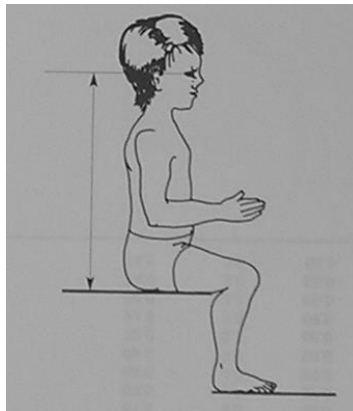


7. ábra: felnőtt szemmagassága ülő testhelyzetben (2)

Négyéves gyermekeknél

(3)

Méret	Fiúk			Lányok		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
Szemmagasság ülve	440	485	530	425	480	535



8. ábra: gyermek szemmagassága ülő testhelyzetben (3)

Az adatok alapján érdemes úgy megtervezni és felszerelni a csaptelepet, hogy karja és kifolyócsövének nyílása a 440-864 mm-es magassági tartományba essen.

Legnagyobb átlagos tömeg

(2)

Mivel a kád nedves állapotában csúszós lehet, megeshet, hogy a csaptelepet kapaszkodóként használja a fürdő egyén. Egy felnőtt ember legnagyobb átlagos tömege 107.8 kg, ezért felfelé kerekítve legalább 1100 N terhelést ki kell bírnia a terméknek.

Források

1. Dr. Horák Péter: integrált terméktervezési gyakorlat III., csapteleptervezés diasora

2. Laura Peebles, Beverley Norris: Adultdata – The Handbook of Adult Anthropometric and Strength Measurements – Data for Design Safety, 1998
3. Beverley Norris, John R. Wilson: Childata – The Handbook of Child Measurements and Capabilities – Data for Design Safety, 1995
4. Stuart Smith, Beverley Norris, Laura Peebles: Older Adultdata – The Handbook of Measurements and Capabilities of the Older Adult -Data for Design Safety, 2000
5. United Nations, Accessibility for the Disabled - A Design Manual for a Barrier Free Environment, V. Implementation Checklists, Anthropometrics,
<https://www.un.org/esa/socdev/enable/designm/AD5-02.htm>, 2021. 02. 24.
6. Constructionssoudees, Milyen szabványos kád méretek – magasság, szélesség, hossz,
<https://hu.constructionssoudees.com/dlina-vanny-standart.htm>, 2021. 02. 24.

Szabványok:

Eddig említett szabványok:

MSZ 6240: a fürdőszoba megvilágítása legyen minimum 100 lx.

[http://www.mszt.hu/web/guest/ingyenes-](http://www.mszt.hu/web/guest/ingyenes-szabvanylista.jsessionid=3895010CDE35BB282EBD4E1D3184119A?p_p_id=msztwebshop_WAR_MsztWAportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&msztwebshop_WAR_MsztWAportlet_ref=061634&msztwebshop_WAR_MsztWAportlet_javax.portlet.action=search)

[szabvanylista.jsessionid=3895010CDE35BB282EBD4E1D3184119A?p_p_id=msztwebshop_WAR_MsztWAportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&msztwebshop_WAR_MsztWAportlet_ref=061634&msztwebshop_WAR_MsztWAportlet_javax.portlet.action=search](http://www.mszt.hu/web/guest/ingyenes-szabvanylista.jsessionid=3895010CDE35BB282EBD4E1D3184119A?p_p_id=msztwebshop_WAR_MsztWAportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&msztwebshop_WAR_MsztWAportlet_ref=061634&msztwebshop_WAR_MsztWAportlet_javax.portlet.action=search)

MSZ EN 200:1989 : műszaki követelmények között adottak a szerelvények akusztikai minőségi kategóriái (0,3 MPa nyomáson), ezek szerint az I. osztály: nem nagyobb, mint 20 dB(A); II. osztály: nem nagyobb, mint 30 dB(A), III. osztály: nagyobb, mint 30 dB(A). A szerelvények zaját laboratóriumi vizsgálat alapján osztályozzák.

<https://www.vgfszaklap.hu/lapszamok/2007/oktober/1114-vizellatasi-szerelvenyek-zaja>

Az MSZ EN 817:1997 szerint meghatároztuk a nyomás előírt értékét.

További szabványok:

Az MSZ EN 232 szabvány szól a kád csatlakozásairól

Az MSZ EN 246 a Sanitary tapware áramlási sebességszabályozása

MSZ EN 248 a Sanitary tapware elektrotechnikusan lerakódott nikkelt-króm bevonatok általános műszaki előírásai

MSZ EN 1717:2001 Ivóvíz szennyezés elleni védelme vízellátó rendszerekben és a visszaáramlás miatti szennyeződést megakadályozó szerkezetek általános követelményei

MSZ EN ISO 3822-2:1999 Akusztika. Vízellátási rendszerekben alkalmazott szerelvények és berendezések zajkibocsátásának laboratóriumi vizsgálata. 2. rész: Kifolyó- és keverőszelepek felszerelése és működtetése (ISO 3822-2:1995)

A csapok típusai:

Keverővel, vagy anélkül

Kétlyukú, egylyukú, látható, vagy rejtett test

mozdíthatatlan, mozgatható, vagy nem létező szórófej

hely: mosdókagyló, bidé, konyhai mosogató, kád, vagy zuhanyzó

függőleges, vagy vízszintes kialakítás

E szabvány szerint a testen tartósan és olvashatóan fel kell tüntetni: a gyártó jelölése, vagy neve, akusztikai csoport, áramlási sebesség osztálya (összeépített kád+zuhany esetén mindkét kimenetelhez külön meg kell adni, első a kádkimenetelhez, második a zuhanykimenetelhez)

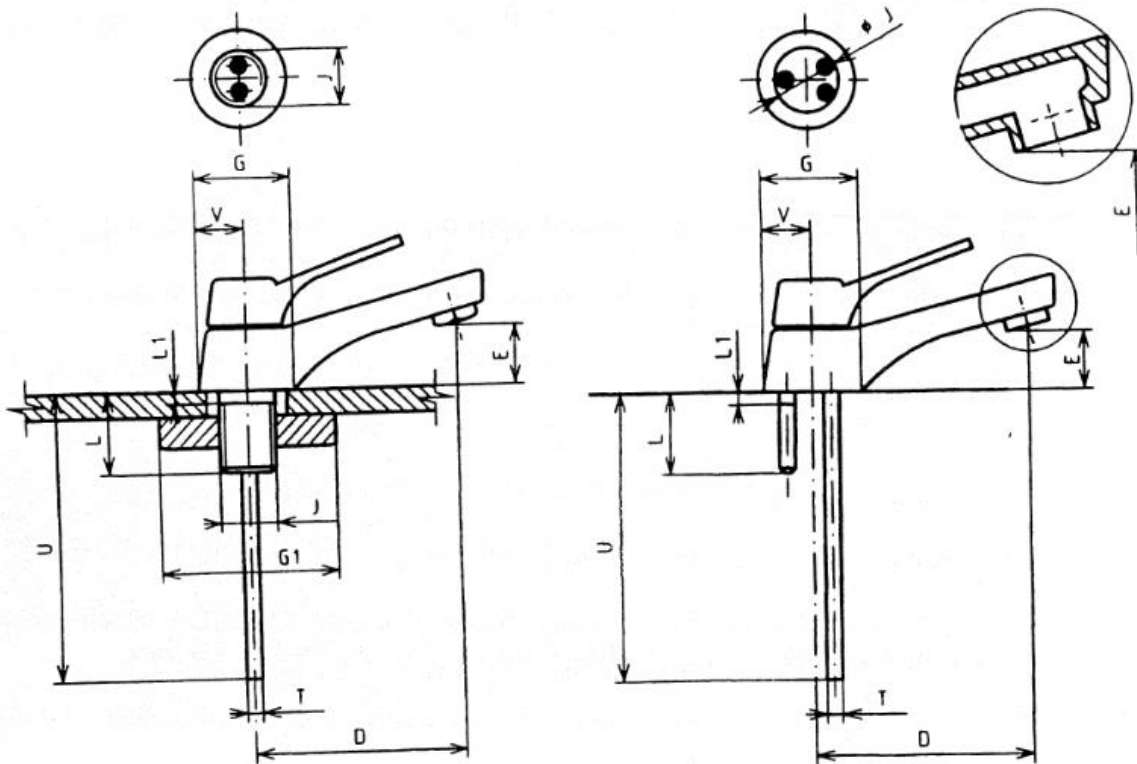
Hideg víz jelzése jobb oldalt, meleg víz a bal oldalt

Anyagok: 90 °C-ig nem jelenthet egészségügyi kockázatot az anyaggal találkozó víz ivása, nem okozhat minőségi, megjelenési romlást. Nem szabad olyan kopásnak kitenni, ami veszélyezteti a keverőszelep működését. A nem megfelelő korrózióálló anyagokat kiegészítő védelemben kell részesíteni.

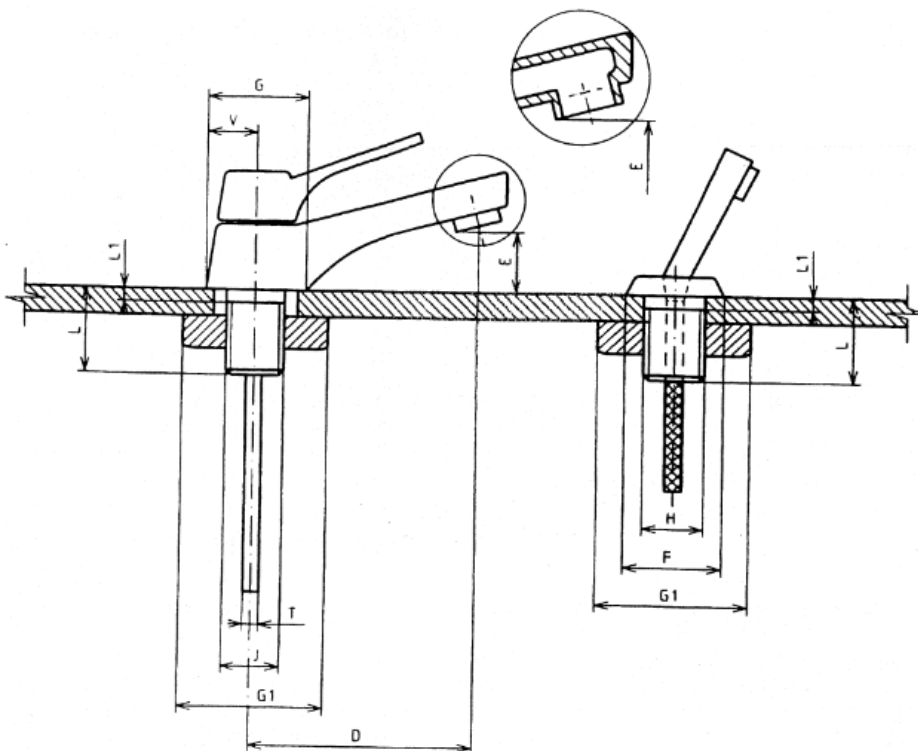
A látható krómozott felületnek és Ni-Cr bevonatnak meg kell felelniük az MSZ EN 248-nak.

Vízszintes platformra szerelt csaptelepek:

Első típus (Egylyukú keverő zuhanyfej nélkül)



Második típus (Egylyukú keverő szórófejjel):



Harmadik típus (mozgatható szórófejjel):

EN 817:1997

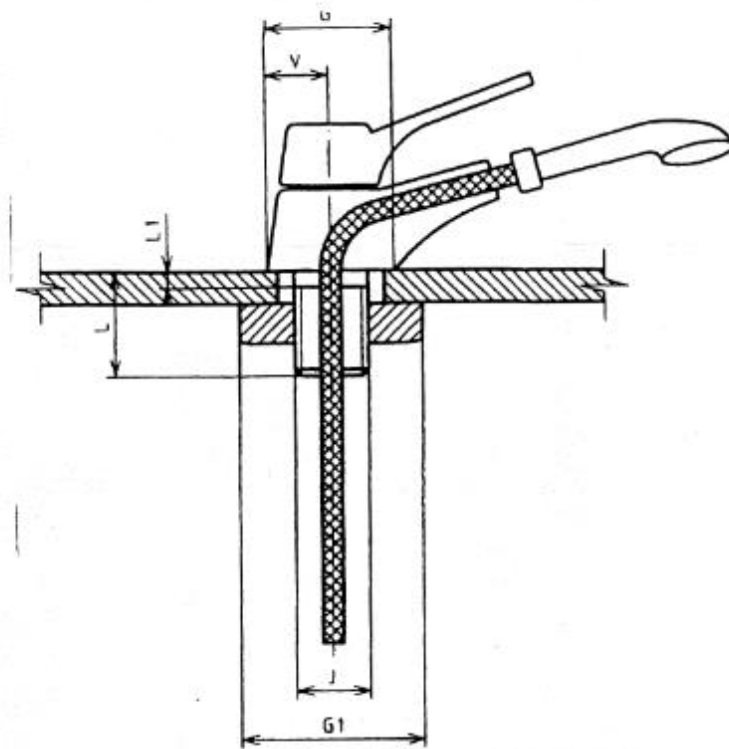


Figure 1c : Integral spray attachment

Dimensions in mm

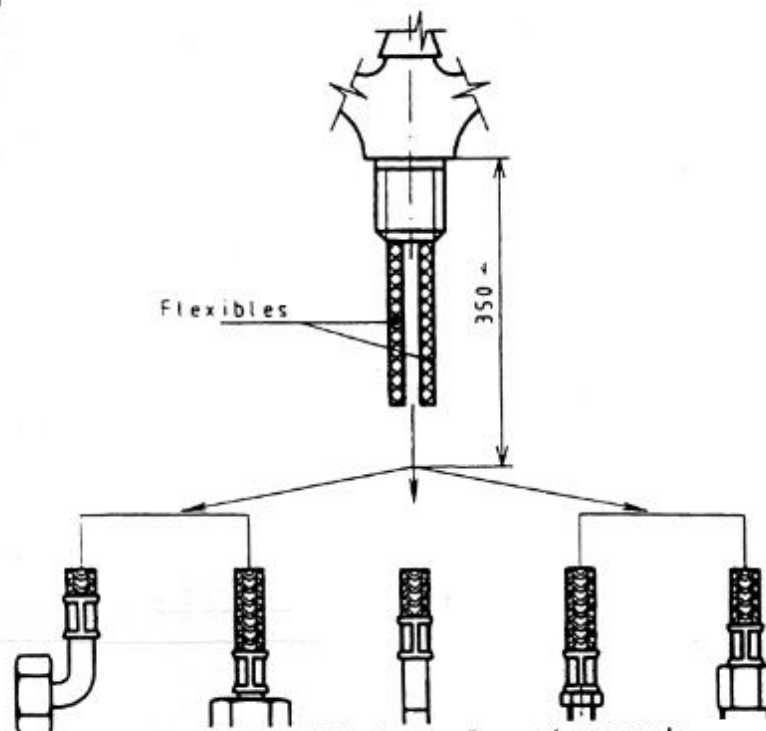


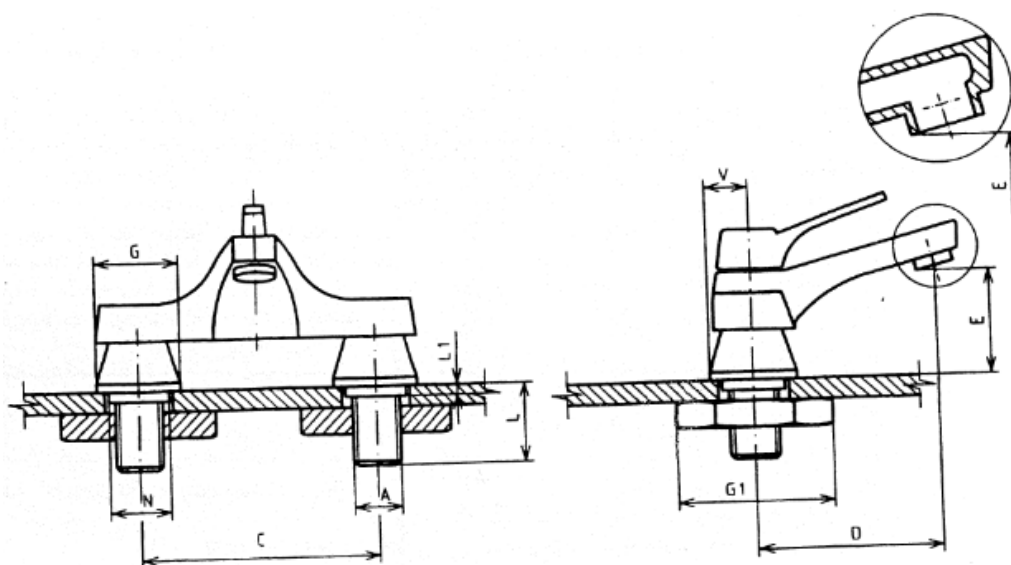
Figure 2 : Flexible hoses for water supply

Méretetek:

Values in mm

Dimensions	Measures	Comments
D	100 min.	Dimension from the centre of outlet, as supplied i.e, orifice with or without flow rate regulator
E	25 min.	Dimension from lowest point of the outlet orifice to the mounting surface
F	42 min., wash-basin, bidet, sink, bath	Smallest dimension of the remote spray attachment base
G	45 min.	Smallest dimension of the mixing valve base
G ₁	External diameter 50 max.	Clamping washer
H	29 max.	Shank diameter of remote spray attachment
J	33,5 max.	The two inlet pipes and retention stud shall be contained in a cercle of diameter J
L and L ₁	Dimensions which allow mixing valves to be fitted on to supports of thickness between 1 mm and 18 mm	
T	Copper tube with an external diameter of 10 Hose in accordance with 8.2.1.3	Plain or G 3/8 male or female thread or G 1/2 male or female thread Plain end with an external diameter of 10 or with G 3/8 male or female thread or G 1/2 male or female thread
U	350 min	
V max.	35 max. for baths 32 max. for wash-basins, bidets and sinks	Projection of mixing valve base to rear, measured from axis of diameter J.
NOTE : Dimensions J, T and U are not specified for baths and are left to the discretion of the manufacturer		

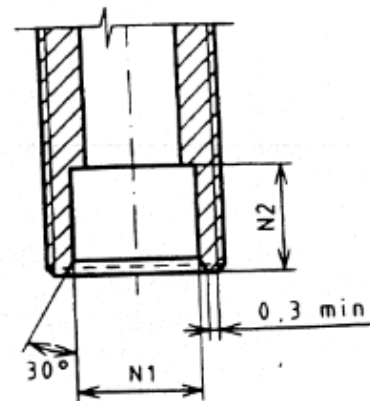
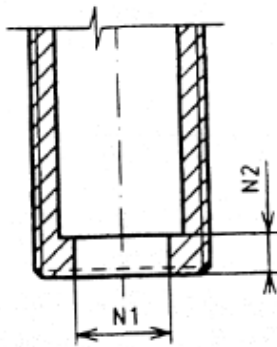
Negyedik típus: (Kétflyukú)



Méreték:

Values in mm		
Dimension	Measures	Comments
A	G 1/2 B	See ISO 228-1
C	Wash-basin/Bidet/Sink 200 + 3,5/- 1 Bath 150 ± 1	
D	100 min.	Dimension from the centre of outlet orifice, as supplied i.e. with or without flow rate aerator
E	25 min.	Dimension from lowest point of the outlet orifice to the mounting surface
G	Wash-basin/bidet/sink 42 min. Bath 45 min.	Smallest dimension of the base
G ₁	External diameter : 50 max.	Clamping washer
L and L ₁	Dimensions which allow mixing valves to be fitted on to supports of thickness between 1 and 18 mm and connection with the water supply	
N	24 max.	
V	35 max. for baths 32 max. for wash basins, bidets and sinks	Projection of mixer flange to rear measured from axis of diameter A

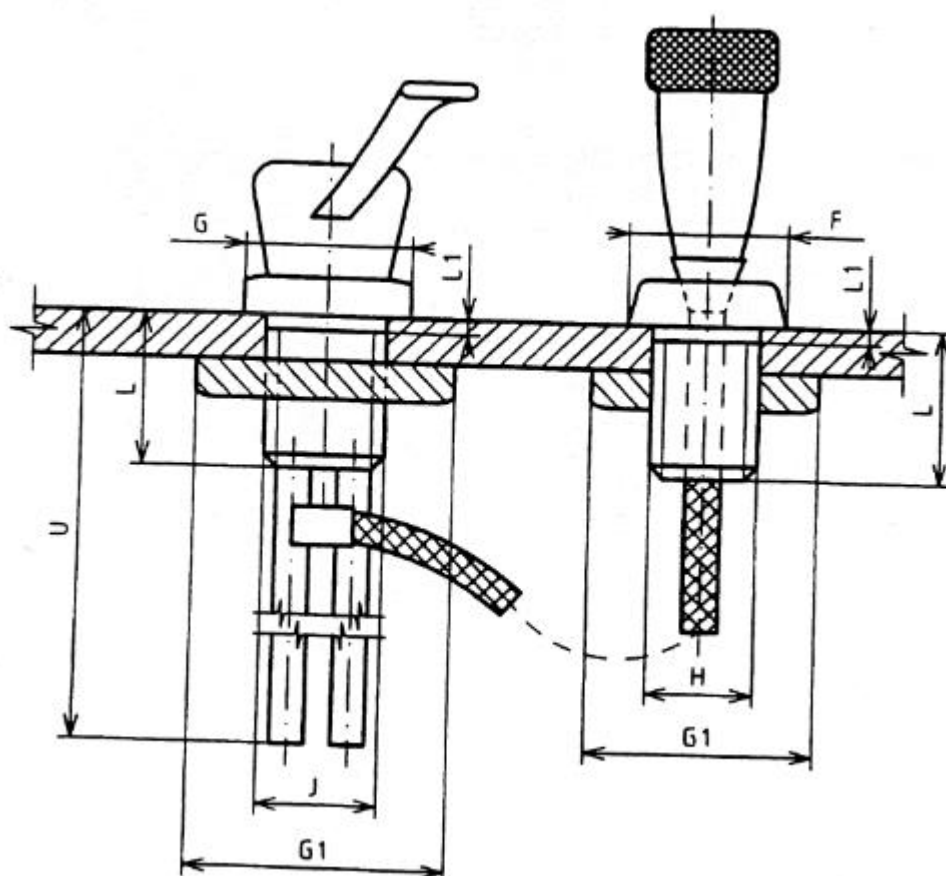
Dimensions in mm



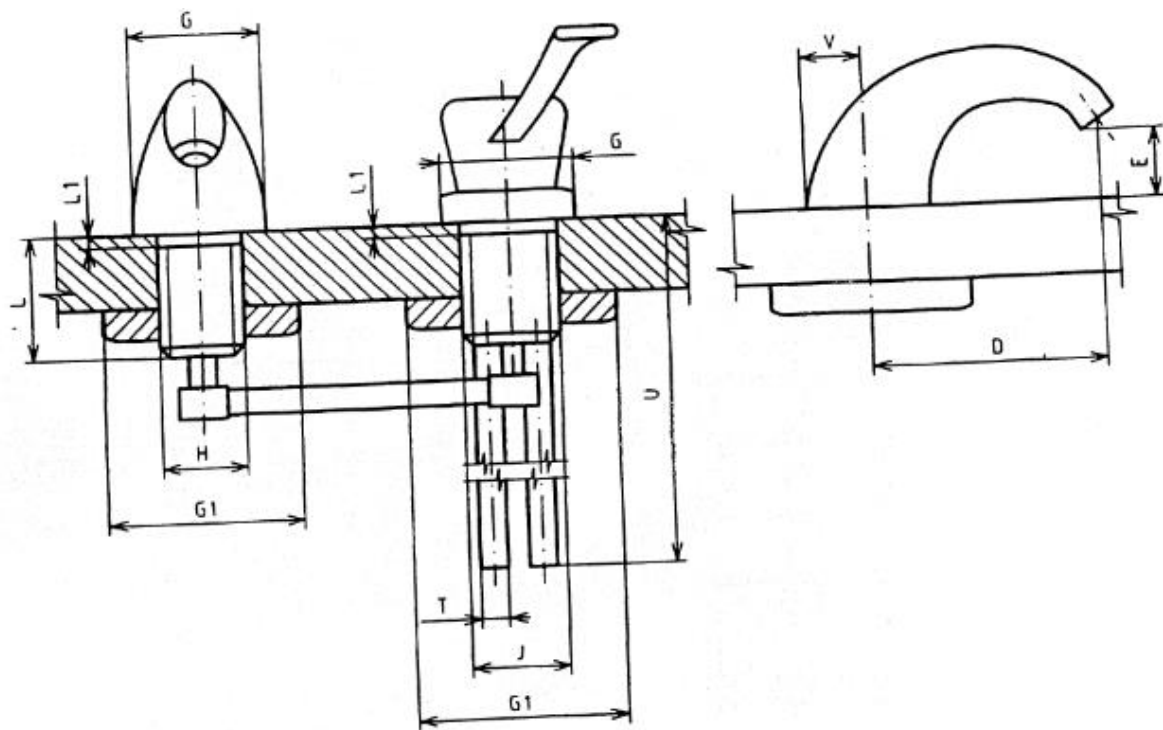
Values in mm

Dimension	Measure	
	Type 1	Type 2
N ₁	12,3 $\begin{smallmatrix} +0,2 \\ 0 \end{smallmatrix}$	15,2 $\pm 0,05$
N ₂	5 min.	13 min with a 30 ° chamfer and a flat of 0,3 min. at the entry to the bore

Ötödik típus: (különálló szórófejjel) (spray attachment)



Hatodik típus: (különálló szórófejjel) (nozzle)

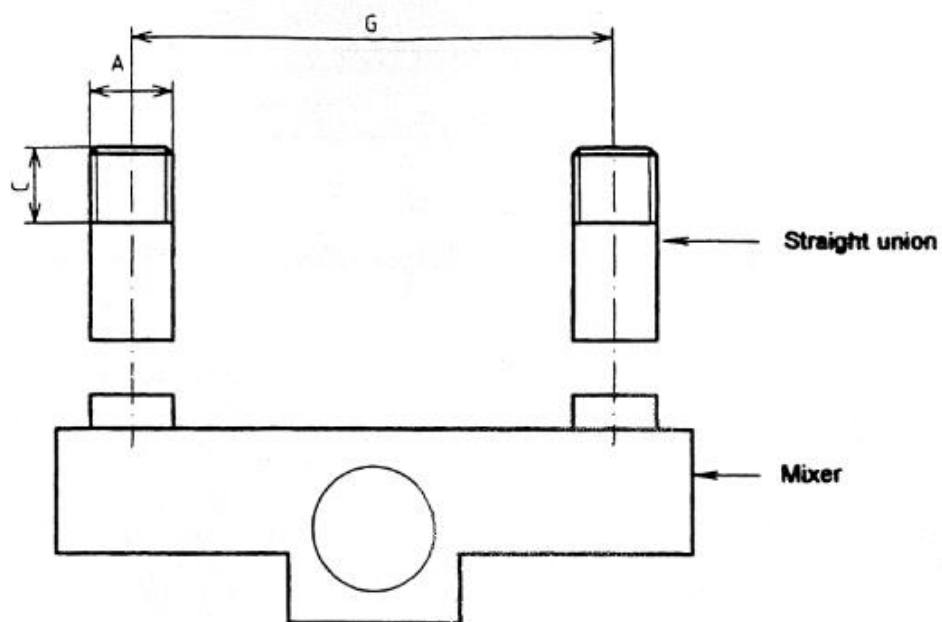


Ha $E \geq 25$ mm légrés nem felel meg, akkor az MSZ EN 1717 szabványnak megfelelő visszafolyásgátló berendezésre van szükség.

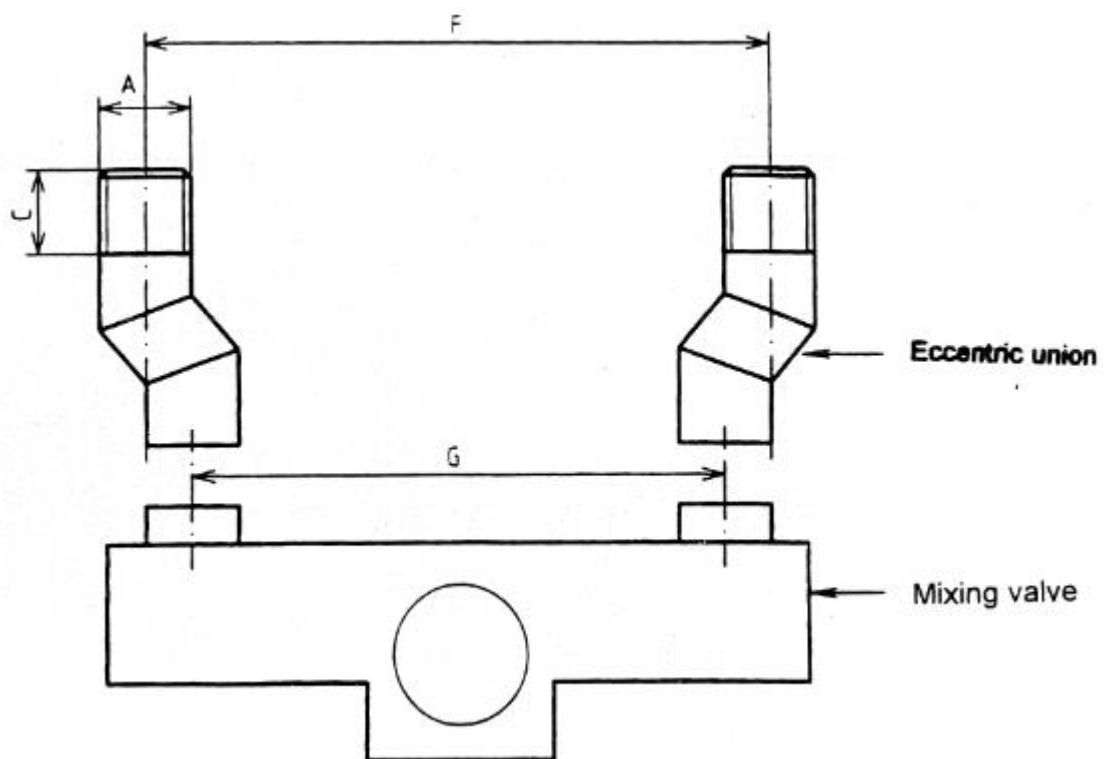
Függőleges platformra szerelhető csaptelepek:

Egyenes csatlakozók:

EN 817:1997



Ferde csatlakozók:



Rögzített anyákkal:

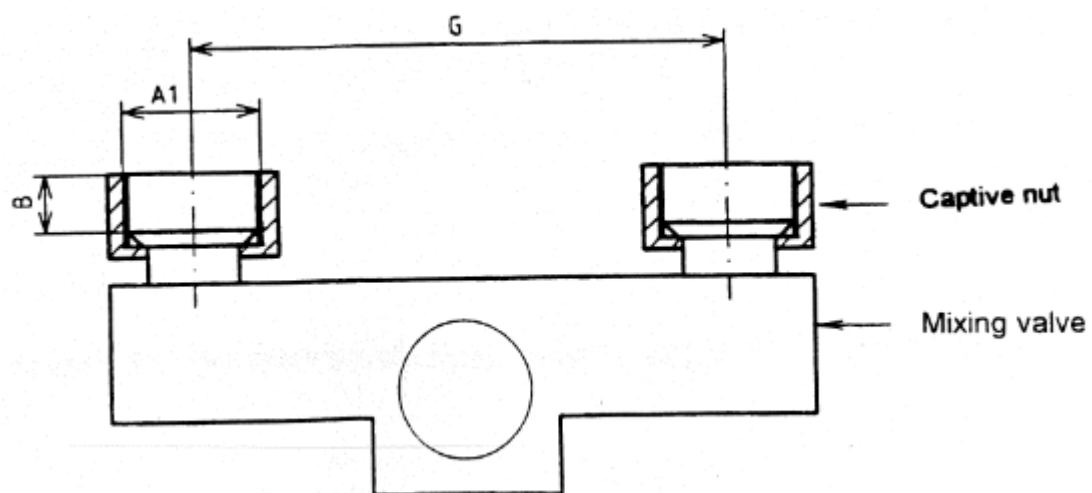


Table 6 : Connection dimensions (see figures 7, 8 and 9)

Values in mm

Dimension	Measure	Comments
A ¹⁾	G 1/2 B	ISO 228-1
A ¹⁾	G 3/4	ISO 228-1
B	9 min.	Useful thread length (excluding washer)
C	15 min.	Useful thread length
F	140 to 160	Extension of this range is permitted
G	150 ± 1	
<p>1) It is permitted to serrate or knurl this thread to assist the retention of sealing tape or compounds. In such cases the lower deviation tolerance on the basic major diameter indicated in ISO 228-1 may be increased to - 0,35 mm.</p> <p>The use of deformable washers is permitted.</p>		

A kivezetés méretei:

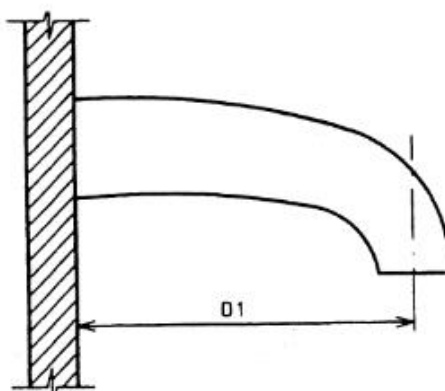


Figure 10 : Mechanical mixer mounted on vertical surface

Table 7 : Outlet dimension

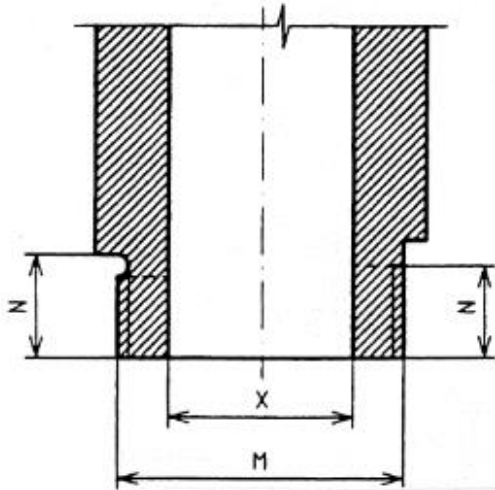
Values in mm

Dimension	Measure	Comments
D1	115 min.	The actual manufacturing dimension shall be such that the mixing valve can fulfil its function depending on the sanitary appliance for which it is intended

Fúvóka (nozzle) kimenet az áramlásszabályozóhoz belső menettel:

Table 8 : Dimensions for nozzle outlet in millimeter

M	M 22 x 1 - 6 g
X	14 min. to 17 max.
N	4,5 min.



Külső menettel:

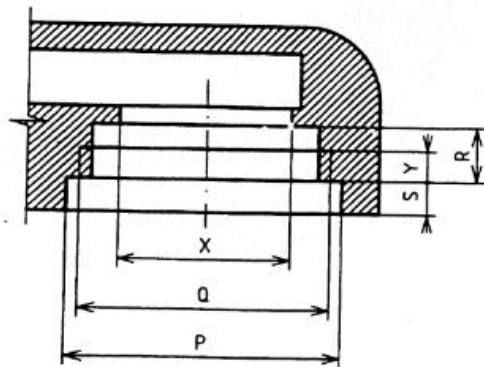


Table 9 : Dimensions for nozzle outlet in mm

Q	M 24 x 1 - 6H	M 28 x 1 - 6 H
P	Diameter 24,2 min.	Diameter 28,3 min.
R	4,5 ± 0,2	6 ± 0,2
S	1,5 to 4,5	3,5 to 9,5
X	14 min. to 17 max.	15 min. to 19 max.
Y	3 min.	4,5 min.

A kád víz kibocsájtása 34 és 40 °C fok között legyen min. 0,33 l/s (20l/perc), és a leghidegebb és legmelegebb víz kibocsájtása nem kisebb, mint 19 l/perc.

A víztakarékosság érdekében a keverőket speciális víztakarékos aerátorral lehet felszerelni.

A nyitó karra vonatkozó szabványok:

Rotational axis of
flow rate adjustment
control

$C \max 3 \text{ Nm}$

$C = F \times D$

Examples :

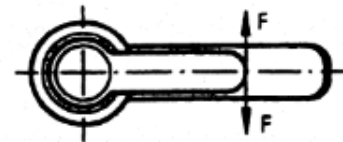
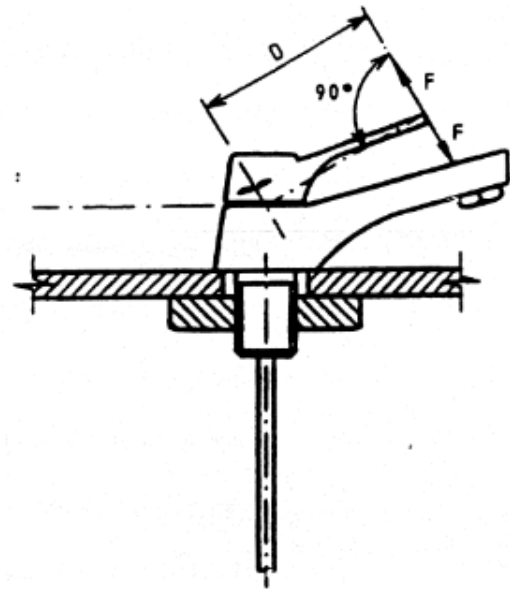
1 If $D = 100 \text{ mm}$

F has to be 30 N

2 If $D = 50 \text{ mm}$

F has to be 60 N

Rotational axis of
temperature adjustment
control



A hajlékony kimeneti tömlővel felszerelt keverőszelepet el kell látni az MSZ EN 1717 szabványnak megfelelő szennyezésgátló berendezéssel.

A csaptelep anyagai

A leggyakrabban használt anyagok a csaptelepek körében a rézötvözetek, ezek közül is a leggyakoribb a sárgarézt, amely a réz és a cink ötvözeteként áll elő. Ez köszönhető annak, hogy horganytartalma miatt a rézhez képest kisebb elektromos vezetőképességgel rendelkezik, jóval keményebb, jól önthető, korrózióállóbb és forgácsolhatóbb. A forgácsolás egy nagyon fontos szempont, mivel a kokillába öntés után sok kézi csiszoló munkát, valamint kézi polírozást igényel a kezdetleges forma. A jobb korrózióállóság alapvető a folyamatos folyadékáram miatt. A keménység pedig a hosszabb élettartamért felelős.

Ezt az ötvözetet kedvező tulajdonságai miatt az ipar széles körben használja fel. Ide tartozik az elektronikai ipar, alkatrészgyártás, bútorigar, épületgépészet vagy a belső építészet. A kétalkotós sárgarezeket ólommal, nikkellel, alumíniummal, mangánnal, vassal ötvözve a sárgarézt mechanikai és fizikai tulajdonságai megváltoztathatók.



A sárgarézt mellett fellelhető a saválló vagy rozsdamentes acél

is, de ezek az anyagok kevésbé jellemzőek. Ezek mellett még valamilyen bevonattal szokták ellátni a csaptelepeket.

Az egyik leggyakoribb bevonatként a króm szolgál. Esztétikailag szebb látványt nyújt, de egyben kopásálló is, valamint jól ellenáll a savak, sók, lúgok korróziós hatásának is.

Elterjedt azonban a porfestés is, melynek során egy színezett műanyag-por alapú festéket hordanak fel az adott felületre egy elektrosztatikus szórópisztoly segítségével. Ez a bevonat rendkívül tartós, rugalmas és hőálló.

Kiegészítő anyagokként a kialakítástól függően alkalmazható üveg, kerámia, műanyag, zománc.

Gyártástechnológiák

A csaptelepek alkatrészeinek legyártásánál, korrigálásánál és a termék összeállításánál számos technológiát alkalmazhatnak. Ezek közül a leggyakoribbak az öntés, a hőkezelés, a forgácsolás, a kézi vagy gépi csiszolás, a polírozás és a bevonatkészítés. (7) Ezen kívül alkalmazható a hegesztés (5), a fröccsöntés (polimer alkatrészeknél) (7), illetve az üvegfúvás (üveg alkatrészeknél) (6) stb.

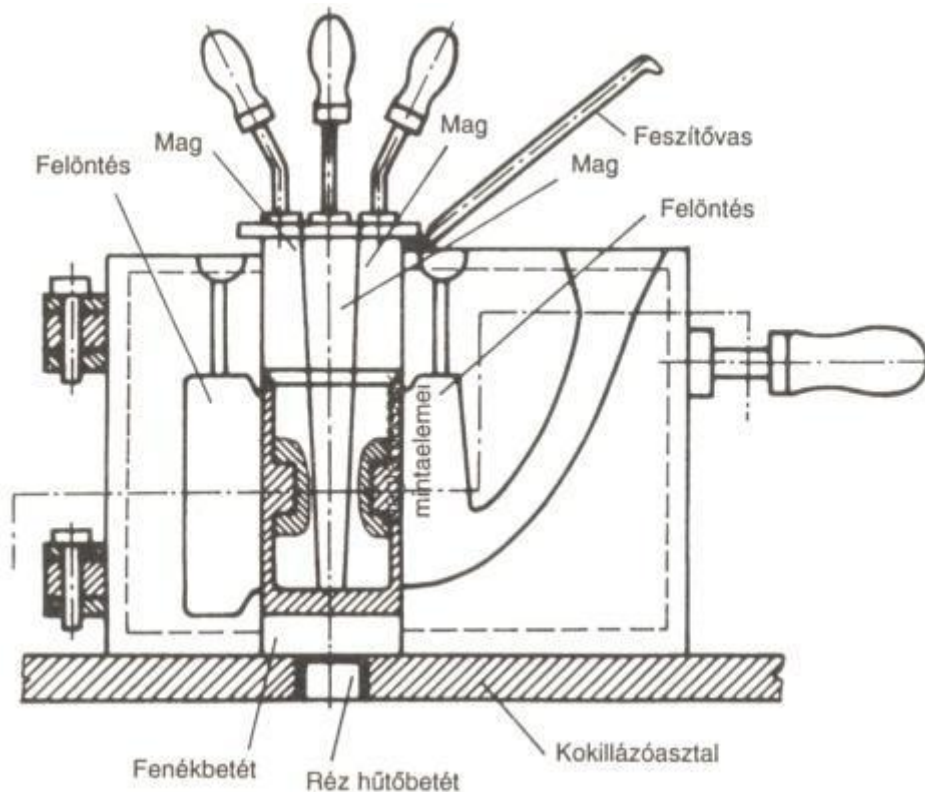
Öntés

Az öntés feladata és célja, hogy a megolvasztott fémet egy üreges formába csorgatva öntvényeket állítson elő. (9) Az iparban legelterjedtebb öntészeti technológiák a precíziós öntés, a nyomásos öntés, a centrifugálóöntés és a gravitációs kokillaöntés. (7) A precíziós öntést kis alkatrészek sorozatgyártására használják, nagy pontosságot eredményez, a minta viaszából készül. (8) Nyomásos öntéssel szép felületű, kis falvastagságú, bonyolult alakú, nagy pontosságú öntvények gyárthatók; (10) leginkább az autóiparban alkalmazzák könnyűfém

ötvözetek felhasználásával. (7) Centrifugálöntéssel forgásszimmetrikus öntvények, vékonyfalú csövek, gyűrűk hozhatók létre. (11) Ezt a három technológiát azonban nem vagy nagyon ritkán alkalmazzák csaptelepek gyártásánál. Az ilyen típusú termékek általában gravitációs kokillaöntéssel készülnek.

Gravitációs kokillaöntés

Gravitációs kokillaöntésnél a fémolvadékat egy formába (kokillába) öntik a beöntőnyíláson keresztül, amelyet az anyag a gravitáció segítségével tölt ki. Amikor a felöntőfejekben megjelenik az olvadék, befejezik az öntést. (12)



1. ábra: alumíniumötvözetből készült dugattyú fémkokillájának ábrázolása (12)

Üreges öntvények (pl. csaptelepek) gyártásakor az olvadék beöntése előtt egy homokmagot is behelyeznek a kokillába, mely az alkatrész belső geometriáját követi. Ha az öntvény tartalmaz kisebb kiterjedésű, keskenyebb üregeket, a stabilitás érdekében célszerű a mag távol eső részeinek összekötése. (7) A homokmag úgynevezett meghúzással készül: a műgyantával kevert homokot 8 bar nyomással préselik a magszerszámba, majd 240-320 °C-on kiégetik. Ehhez általában finomszemcsés kvarchomokot használnak, mivel ennek gömbös homokszemcséi kemények és magas az ellenálló képességük. Az is fontos továbbá, hogy a homok minél kevesebb vegyi anyagot tartalmazzon minimalizálva a gázképződést. (2)



2. ábra: homokmagok gyártása a Kludi üzemében

Az olvadék beöntése után az alapanyag felveszi a kokilla és a homokmag geometriáját, majd megszilárdul. Mivel az alkatrész hőkezelése során a műgyanta meglágyul, a mag szerkezete összeomlik, és a homok könnyedén eltávolítható az üregekből. (7) Egyes gyárakban ultraszonikus hanghullámokat bocsátanak a magokra, ezzel segítik elő, hogy szemcséikre törjenek. (4)

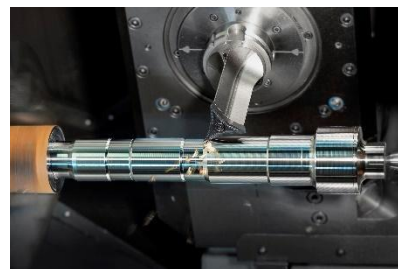
Hőkezelés

A csaptelepek házát az öntéssel párhuzamosan egy kemencében hőkezelik, melynek segítségével az alapanyag szívóssági és szilárdsági értékei, kopásállósága, illetve megmunkálhatósága a felhasználási követelményeknek megfelelően beállítható. A hőkezelés olyan eljárásrend, melynek során a fémek és ötvözetek szövetszerkezetét igény szerint változtatni tudjuk termikus aktiválás révén, a kezelt tárgy alakjának és kémiai összetételének megváltoztatása nélkül. A technológia programozott hevítésből, hűntartásból és lehűtésből áll. (13) A csaptelepeknél a kokillába öntött olvadékot a kemencében 895-1000 °C-ra hevítik. (2)

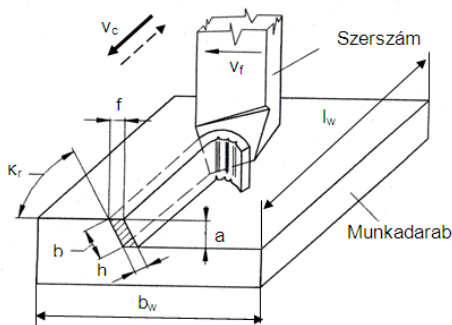
Forgácsolás

Az öntvényen a furatok és csatlakozó menetek megmunkálása, illetve a tömítésekkel és a keverőelemmel érintkező felületek érdességének kialakítása forgácsolással történik. (2) (7) A forgácsolás olyan eljárás, melynek során a munkadarab tervezett állapotát anyag leválasztásával érjük el. Forgácsolás a munkadarab, a gép, a készülék és a szerszám együttes rendszerében lehetséges. (14) Többféle forgácsolási módot különböztethetünk meg, ezek közül a főbb eljárások:

Esztergálás: forgásszimmetrikus külső és belső felületeket az egy forgácsolóélel jellemzett szerszám úgy munkálja meg, hogy a forgó főmozgást a munkadarab, míg az egyenes vonalú szakaszos mozgást a szerszám végzi. (14)

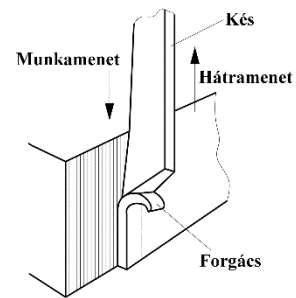


Gyalulás: az egyenes alkotójú munkadarabot az egy forgácsolóélel jellemzett szerszám úgy munkálja meg, hogy a váltakozó irányú, egyenes vonalú főmozgást a szerszám, az egyenes



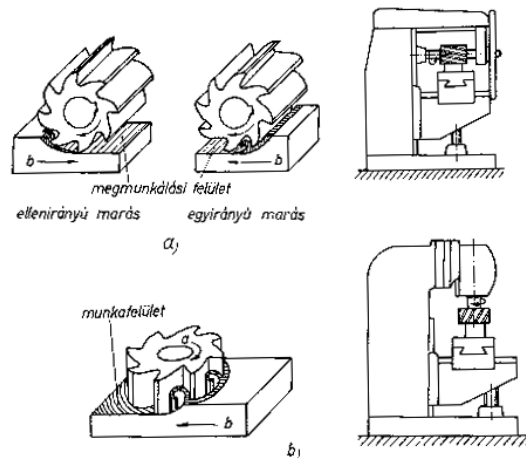
vonalú szakaszos mozgást a munkadarab végzi. Nagyobb munkadarab hosszgyalulása esetén a főmozgást a munkadarab, a mellémozgást a szerszám végzi. (14)

Vésés: külső és belső síkok, alakos felületek megmunkálására alkalmas eljárás. Egyenes és függőleges irányú váltakozó főmozgást végző egyélű szerszámmal és a munkadarab által végrehajtott szakaszos egyenes vonalú mellémozgással jellemezhető. (14)



Fúrás: a belső palástfelület (furat) készítésének lagáltalánosabb módja. A forgó főmozgást és az egyenes vonalú mellémozgást egyaránt végző jellemző szerszáma a kétélű csigafúró. (14)

Marás: a szabályosan többélű marószerszám végzi a forgó főmozgást, az egyenes vonalú szakaszos mellémozgást a szerszám és a munkadarab is végezheti. (14)



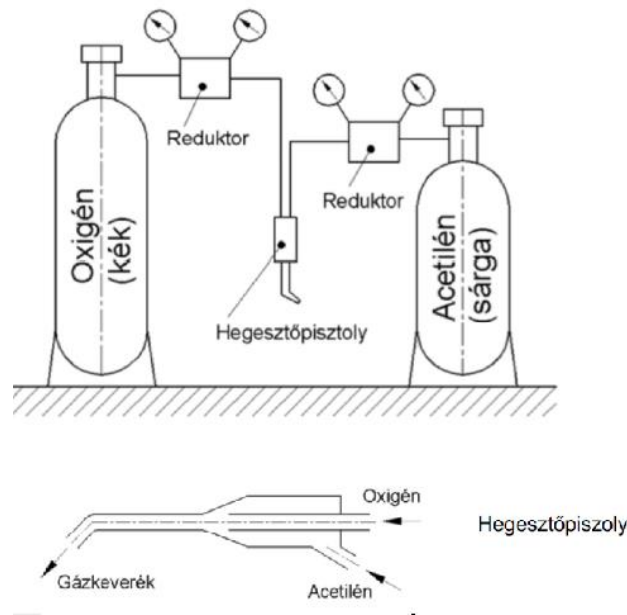
Köszörülés: A szabálytalanul és végesen sokélű szerszám – köszörűkorong - végzi a nagysebességű és forgó főmozgást, a forgó vagy egyenes vonalú mellémozgást a munkadarab vagy a szerszám végzi. Külső és belső palástfelületek, síkok és különleges alakzatok (pl. fogaskerék fogprofil) finom megmunkálására alkalmas. (14)

Egy szerszámgép több forgácsolási móddal is rendelkezhet. (14) Napjainkban a csaptelepek alkatrészeit többfunkciós CNC-szerszámgépekkel forgácsolják. (2)

Hegesztés

Bizonyos csaptelepek kifolyócsövét hegesztéssel rögzítik a házhoz. (5) Hegesztés során az alapanyag és egy hozaganyag megolvad, és alakkal záró, bonthatatlan kötés jön létre. A

hegesztés főbb típusai a láng- vagy gázhegesztés, az ívhegesztés, az ellenállás-hegesztés, a sajtoló hegesztés és a nagy energiájú sugaras hegesztés. (23) Az említett csaptelepeknél leginkább lánghegesztést használnak. (5) Ennek elve, hogy nagy égéshőjű gázt elégetve hevítjük fel a megolvasztandó darabokat. Mivel acetilént elégetve lángjának maghőmérséklete eléri a 3200 °C-ot, általában ezt alkalmazzák acélok és egyéb ötvözetek hegesztésénél. (23)



9. ábra: lánghegesztés (22)

Csiszolás

A csaptelepek felületkezelése a csiszolással kezdődik. Régen ezt kézzel végezték szalagcsiszoló vagy csiszolóhenger segítségével, ma már ez a folyamat automatizált. (4) (24) A munkadarabokat egyre finomabb szemcséjű csiszolópapírral csiszolják a kívánt minőség eléréséig. (2)

Polírozás

A felület polírozásával a csaptelep felülete még finomabbá tehető. Ezt egy forgó pamutárcsával viszik véghez, amelyre gyémántport tartalmazó polírpasztát applikálnak.

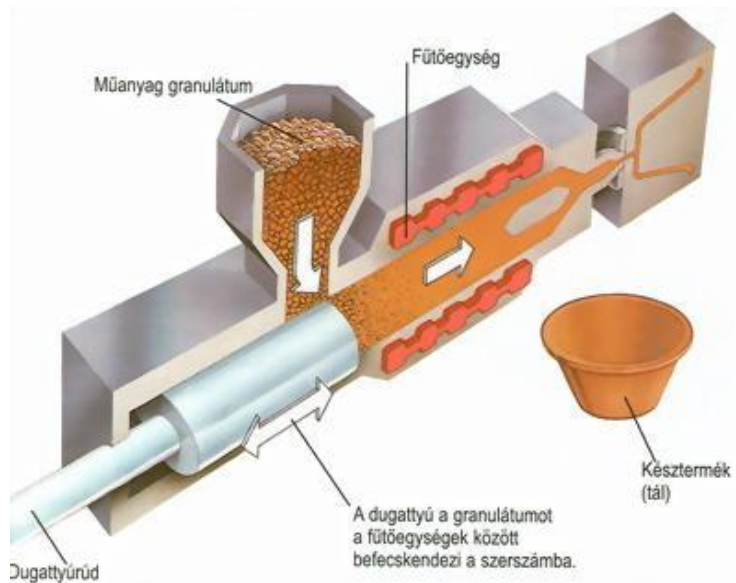
Bevonatkészítés

Galvanizálás

A csaptesteket tartósságuk érdekében általában nikkellel, majd krómmal vonják be. Ezeket egy speciális, vegyi anyagokkal teli kádba merítik, tisztítják és zsírtalanítják, majd bevonják őket egy vékony, alig 8 mikrométer vastagságú nikkelréteggel. (2) Ezután 4 percre krómfürdőbe merítik őket. Elektromos árammal a csapokat negatív, a fürdőt pozitív polaritásúvá teszik, a krómreszecskéket magukhoz vonzza a csaptest nikkelbevonata, így kialakul a végső felület. (4)

Fröccsöntés

A csaptelepek tartalmazhatnak polimer alapanyagú alkatrészeket: akár a kezelőkar is készülhet műanyagból. Ezek fröccsöntéssel gyárthatók. Ennek során a fröccsöntőhenger ömlesztőhengerében hő hatására képlékennyé vált anyag nagy nyomással, a késztermék alakjának megfelelő üregű szerszámba nyomva lehűl, megszilárdul, majd a szerszám nyitása után a kívánt formájú darab a szerszámból kidobódik. (25)



10. ábra: fröccsöntés (26)

Üveg megmunkálása

Az üvegből készült kifolyócsövek, esetleg kezelőkar esztétikus megjelenést kölcsönözhetnek a csaptelepeknek. Néhány alkalmazható technológia üveg megmunkálására:

- üvegfúvás: üvegfúvó pipán (2-3 m hosszú és 1,5-3 cm átmérőjű vékon falú acélcső) keresztül levegőt fújunk a tüdőnkéből a pipa végén lévő forró üvegolvadékba ezzel buborékká alakítva azt (28) (29)
- fazettázás: az üveglap területén meghatározott szögű matt vagy polírozott felület a hozzá tartozó rádiuszos élmegmunkálással (30)
- üveghajlítás-domborítás: az üveglapot 600-700 °C-ra hevítjük egy kemencében, így az szilárdságát elveszíti, és képes ráhajolni egy formára, illetve belesimulni (27)
- homokfújás: nagy nyomású berendezéssel por állagú szemcsés anyagot az üveg felületének ütköztetünk, így abból apró darabok válnak le, ezért mattul (31)
- üvegvágás (27)
- üvegcsiszolás (27)
- üvegfúrás (27)



11. ábra: kifolyócső készítése csaptelephez üvegfúvással és üveghajlítással (6)

A csaptelepek általános gyártási folyamata

(2) (4) (7)

1. Öntőforma legyártása
2. Maglövés
3. Gravitációs kokillaöntés
4. Hőkezelés
5. Maghomok eltávolítása
6. Beömlő és felesleges sorjak levágása
7. Forgácsolás
8. Automatizált csiszolás és polírozás
9. Gépi minőség-ellenőrzés
10. Emberi minőség-ellenőrzés
11. Kézi csiszolás és polírozás
12. Mechanikai és vegyi tisztítás, zsírtalanítás
13. Galvanizálás
14. Készre szerelés
15. Nyomáspróba
16. Vízátfolyáspróba
17. Csomagolás

Források

1. Youtube, csaptelep gyártás, <https://www.youtube.com/watch?v=64QeAyWzCdE>, 2021. 02. 15.
2. Youtube, Így készülnek a KLUDI csaptelepek, https://www.youtube.com/watch?v=iJRkaTQ_eU0, 2021.02.15.
3. Youtube, így készülnek a Ravak csaptelepek, <https://www.youtube.com/watch?v=wnRw113481Y>, 2021.02. 15.
4. Youtube, How It's Made Water Tap, <https://www.youtube.com/watch?v=8Y4MeaigsHs>, 2021. 02. 15.
5. Youtube, How It's Made Faucets, <https://www.youtube.com/watch?v=llcUyEV9jVI>, 2021. 02. 15.
6. Youtube, How to Design and Construct a Glass Faucet | How It's Made <https://www.youtube.com/watch?v=h8T5GxUhZsc>, 2021. 02. 21.
7. Dr. Horák Péter: integrált terméktervezési gyakorlat III. 1. gyakorlat

8. Sulinet, A héjformázás és a precíziós öntési technológiák bemutatása, Precíziós öntés technológiája, <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/gepeszet/megmunkalasok/a-hejformazas-es-a-precizios-ontesi-technologiak-bemutatasa/precizios-ontes-technologiaja>, 2021. 02. 21.
9. Alapvető fémmegmunkáló technikák, Dr. Németh Béla: Ipari technológiák, 2013
10. Sulinet, A kokillaöntés technológiájának bemutatása, Nyomásos öntés, <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/gepeszet/megmunkalasok/a-kokillaontes-technologiajanak-a-bemutatasa/nyomasos-ontes>, 2021. 02. 21.
11. Sulinet, A kokillaöntés technológiájának bemutatása, Centrifugálöntés, https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/0d0cc85d-f7b5-41fb-aec0-d1b8362c7ebf_e90c4562-46d5-4b3a-a5ed-d640f67b512a_1632497a-4975-4feb-ba4d-1dd363000ff7_f8548e1d-8661-41a8-b1e6-6a68b3c16f51_4f776951-9560-42a4-8cc6-49ccdef3cb29_d8ca999d-b6b6-4be4-b044-f86d94ce0c12_9aea4e55-65ab-4ecb-a666-5e545ba82f79_e7fce636-e6d4-4c0b-9c49-b3707a7bf84d_b6230638-7ed5-46ba-ac23-f2786c1b21e1, 2021. 02. 21.
12. Sulinet, A kokillaöntés technológiájának bemutatása, A kokillaöntés technológiája, <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/gepeszet/megmunkalasok/folyekony-alakitas/a-kokillaontes-technologiajanak-a-bemutatasa>, 2021. 02. 21.
13. Anyagismeret: Acélok hőkezelése sillabusz, 1. oldal
14. Sulinet, Forgácsolási alapfogalmak, méretezés, A forgácsolás fő- és mellékmozgásai és forgácsolási módok, <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/gepeszet/gepeszeti-szakismeretek-3/a-forgacsolas-alapfogalmai/forgacsolasi-alapfogalmak-meretezes>, 2021. 02. 22.
15. TechMonitor, Mit jelent A CNC-technológia a fémipar számára?, <http://www.techmonitor.hu/tudastar/mit-jelent-a-cnc-technologia-a-femipar-szamara-20150624>, 2021. 02. 22.
16. CNC Media, Esztergálás teljes szabadsággal, kompromisszumok nélkül, <https://www.cnc.hu/2019/07/esztergalas-teljes-szabadsaggal-kompromisszumok-nelkul/>, 2021. 02. 22.
17. Régi Tankönyvtár, Gyalulás, vésés, https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0007_02-Forgacsolas_es_szerszamai_HU/54_gyaluls_vss.scorm1, 2021. 02. 22.
18. Sulinet, Véső forgácsolás fogalma, alapelvek, Vésés jellemzése, <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/gepeszet/gepeszeti-szakismeretek-3/veso-forgacsolas-fogalma-alapelvek/veses-jellemzese>, 2021. 02. 22.
19. Furdancs Blog, A fúrás munkaszabályai, https://furdancs.blog.hu/2016/01/13/a_furas_munkaszabalyai_715, 2021. 02. 22.
20. Miskolci Egyetem, Marás, <https://www.uni-miskolc.hu/~wwwfemsz/forg5.htm>, 2021. 02. 22.
21. Microsoft Stream, Síkköszörülés bemutatása, <https://web.microsoftstream.com/video/5921b1d4-fdeb-40f6-b9f6-ca297de6d1d6>, 2021. 02. 22.
22. Dr. Mészáros István Attila: anyagismeret 14. előadás diasora
23. Hegesztési eljárások, Mészáros István: Anyagismeret, 2019

24. Tóth György: A csiszolóanyagok, csiszológépek, csiszolóeszközök, https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok/Bemeneti_kompetenciak_meresi_ertekelesi_eszkozrendszerenek_kialakitasa/11_2304_004_101030.pdf, 2021. 02. 22.
25. Fröccsöntés, Miskolczi Norbert: Műanyagok feldolgozása, 2012
26. Kislexikon, fröccsöntés, http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/Froccson_.htm, 2021. 02. 22.
27. B és B Glass Kft., Az üveg megmunkálása, <https://www.zalauveg.hu/uvegmegmunkalas.php>, 2021. 02. 22.
28. Bérczi Sz., Cech V., Hegyi S.: Anyagtechnológia II., 1992, J4-92. 86. oldal
29. Bérczi Sz., Cech V., Hegyi S., Sz. Fabriczy A., Schiller I.: Főlkészülés a Technológiai Korszakváltásra I. Technológiák, 1995
30. Üvegcsiszolás, Fazettázás, <http://www.uvegcsizolas.hu/termek.353.fazettazas>, 2021. 02. 22.
31. Üveges munkák, Homokfújás, homokfúvás, <https://www.gulyasuveges.hu/szolgaltatasaink/homokfujt-ueveg.html>, 2021. 02. 22.

Követelményjegyzék

Csoport	Követelmény megnevezése	Adat/Érték	Minősítés/Súlyozás	Forrás
1. Geometria	1.1 Szélesség (x)	28 cm	A	6_a81dea78046c&spLa=ZW5cnld0
	1.2 Mélység (y)	11 cm	A	6_a81dea78046c&spLa=ZW5cnld0
	1.3 Magasság (z)	11 cm	A	6_a81dea78046c&spLa=ZW5cnld0
	1.4 Falvastagság	egyenletes, min. 4 mm	A	előadás diascora
	1.5 Keverőelem csatlakozó és befoglaló mérete	2,5 cm átmérő	A	w2.kerex.hu/sites/default/files/KW2_6
	1.6 Bővítés	zuhannyal	KSZ	
2. Erők	2.1 Súly	max. 1, 81 kg	KSZ	6_a81dea78046c&spLa=ZW5cnld0
	2.2 Stabilitás	nem kibillenthető	A	
	2.3 Alakváltozás	160-390 N/mm2 (folyáshatár)	A	https://www.kipp.hu/hu/Szolo%G
	2.4 Merevség	360-500 N/mm2 (szakítószilárdság)	A	-%C3%A1ttekint%C3%A9s/NE-Meta
	2.5 Rugalmassági tényező	0,34	A	https://www.muszeroldal.hu/assistar
	2.6 Össz terhelhetőség	min. 1000 N	A	100 kilós ember ránehezedése (kapaszkodása)
3. Energia	3.1 Hőmérséklet	bírój 4-70C°-ot	KSZ	otthoni mérés
	3.2 Nyomás	1,5-16 bar	KSZ	ereio.dugulaselharitas.net/a-vizvezet
	3.3 Sűrűdési együttható	0,12	KSZ	https://patents.google.com/patent/US
4. Anyag	4.1 Alap szerkezet	fém (sárgarézötvezetek, saválló, vagy rozsdamentes acél)	A	
	4.2 Kiegészítő anyagok	króm, keménykróm, zománc, kerámia, üveg, műanyag	KSZ	
	4.3 Egyéb, rögzítéshez használt anyagok	csavar anyaga (3.6; 4.6; 4.8; 5.6; 5.8; 6.8; 8.8; 10.9; 12.9)	KSZ	MSZ 229/2, http://www.inter-trade.hu
	4.4 Tömítéshez használt anyagok	szilát, kerámiaanyagok, fémnyagok vagy szintetikus anyagok, legalább egy bevonva egy vékony réteggel egy nagyon kemény anyagból, például szilícium-karbidokból, fém-karbidokból, fém-nitridekből vagy kőbős kristálytani rácsos szén-dioxidokból, a kicsi sűrűdésért	A	https://patents.google.com/patent/US
5. Biztonság	5.1 Felhasználó biztonsága	Ne okozzon sérüléseket	A	
	5.3 Termék biztonsága	Ne lehessen könnyen kárt tenni benne	A	
	5.4 Felhasználói környezet biztonsága	Ne fogjon meg semmit, ne szakítson/vágjon el semmit	A	
	5.5 Víz biztonsága	A víz ne folyjon ki, ehhez tömítések használata (min. 1)	A	
	5.6 Környezetvédelem	legyen újrahasznosítható	KSZ	
	5.7 Rögzítés	csavarokkal (M4-M30)	A	
Ergonómia	5.8 Biztos megállás	ne legyen elmozdítható	A	
	6.4 Áttekinthetőség	Könnyen lehessen látni, mi mire való	KSZ	
7. Antropometria	6.8 Kialakítás	Lekerekített élek	A	
	7.1 Kézbe illő	kar legnagyobb átmérője 40-60 mm	A	Jura Peebles, Beverley Norris: Adult
8. Szerelés	8.1 Szerelési útmutató	van	KSZ	
	8.2 Szerelési idő	30 perc	KSZ	
	8.3 Szerelési eszközök	elektromos behajtó	KSZ	https://tinyurl.hu/yEtx/
9. Gyártás	9.1 Gyártási eljárás	Öntés, hőkezelés, forgácsolás, tisztítás, csiszolás, bevonat készítés	KSZ	előadás dia
	9.2 Gyártó eszközök	Kokilla, elektromos kemence, gépi csiszoló, polírozó	KSZ	előadás dia
	9.3 Selejtszázalék	10%	KSZ	
	9.4 Naponta legyártott termékek	1000	KSZ	
10. Alkalmazás	10.1 Alkalmazási terület	háztartás	KSZ	
	10.2 Felhasználói kör	4-99 éves személyek	KSZ	
	10.3 Vevői kör	25-99 éves személyek	KSZ	
11. Karbantartás	11.1 Karbantartások száma	félfévente 1-szer	KSZ	
	11.2 Karbantartások időigénye	10 perc	KSZ	
	11.3 Ellenőrzés	havonta 1-szer	KSZ	
	11.4 Csere	5 év garancia	A	
	11.5 Tisztítás	heti 2-szer	KSZ	
12. Költségek	12.1 Maximális előállítási költség	100.000 Ft	KSZ	
	12.2 Eladási ár	150-200.000 Ft		
	12.2 Szerszámköltség	150.000 Ft	KSZ	
	12.3 Bérház	500 000Ft	KSZ	
	12.4 Szállítási költségek	évi 1.500.000 Ft	KSZ	
13. Szállítás	12.5 Értékcsökkenés	értékálló (max 10 Ft/év)	KSZ	
	13.1 Szállítás módja	közúton, autópályán, vasúton	A	
	13.2 Szállítás feltételei	megfelelő teherbírás	A	
14. Határidő	14.1 Fejlesztés befejezése	3,5 hónap	A	
	14.2 Szállítási idő	maximum 1 hét	KSZ	
15. Esztétika	15.1 Felhasznált formák		A	
	15.2 Felhasznált színek		Ó	
	15.4 Megjelentett információ	hideg és meleg víz jelzése a kék és piros színekkel	A	
16. Kialakítás	16.1 Újszerűség	A piacon található termékektől 60%-ban eltér	Ó	
17. Pszichológia	17.1 Pozitív hatások	a design a relaxációt elősegíti (meleg színek)	KSZ	

Hivatkozások