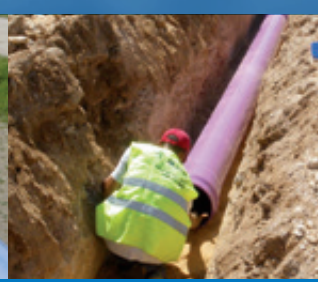
TOM

A PVC-O csövek új generációja

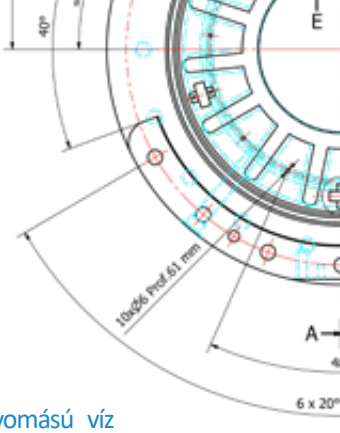




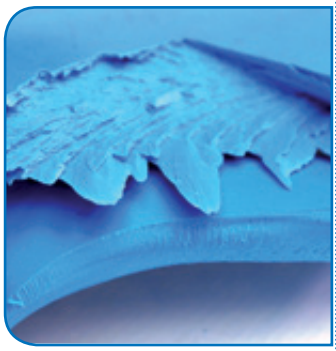


▶ **Kiválóság a nagynyomású vízvezetékek terén**

MOLECOR



Molekuláris orientáció - a PVC forradalmasítása



Ha a PVC amorf szerkezetét (alsó rész) alávetik az orientációs folyamatnak, laminált szerkezetet kapnak (felső rész).

A piacon jelenleg a TOM® PVC-O csövek jelentik a nagynyomású víz szállítására szolgáló, legmodernebb csöveket. A fenti termékek az említett alkalmazásra szolgáló számos kivételes tulajdonsággal rendelkeznek a molekuláris orientációs eljárásnak köszönhetően.

A PVC alapvetően egy amorf polimer, amelyben a molekulák véletlenszerűen helyezkednek el. Mindazonáltal, bizonyos nyomás, hőmérséklet és sebesség körülmények között, az anyag nyújtásával lehetséges a polimer molekulák az anyag nyújtási irányával azonos irányba történő orientációja.

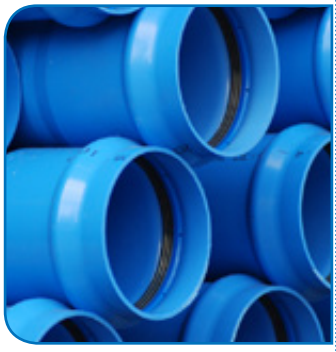
Az alkalmazott folyamat paraméterektől, és főként a nyújtási aránytól függően, magasabb vagy alacsonyabb orientációs fokozat érhető el. Az eredmény olyan réteges szerkezetű műanyag, amelynek réteges szerkezete azonnal jól látható.

AZ ORIENTÁCIÓ POLIMER SZERKEZETRE GYAKOROLT HATÁSA



A molekuláris orientációs folyamat módosítja a PVC szerkezetét oly módon, hogy lineáris orientációt ad a polimer molekuláinak.

Verhetetlen tulajdonságokkal bíró műanyag



TOM® csövek

A molekuláris orientáció folyamata nagymértékben javítja a PVC fizikai és mechanikai tulajdonságait, és számos kivételes tulajdonságot kölcsönöz annak, az eredeti polimer előnyeinek és tulajdonságainak megváltoztatása nélkül. Az eredményül kapott műanyag verhetetlen minőségű lesz **a húzó igénybevétellel és anyagfáradással szembeni ellenállás, illetve a rugalmasság és ütőszilárdság vonatkozásában.**

A fenti típusú csövek a nagynyomású vízvezetékekben történő használat során **nagy ellenálló képességgel és kivételesen hosszú várható élettartammal rendelkeznek.** Továbbá, a csövek energiahatékony és ökobarát termékek, nem csupán előállításukat, hanem azt követő használatukat tekintve is. A költségek és a telepítési idő csökkenése további előnyöket jelent

A fentiek okán, az öntöző rendszerek megvalósítására és az ivóvíz ellátásra szolgáló közép- és nagynyomású vízhálózatokban a **TOM® PVC-O csövek jelentik a legjobb megoldást**. A fentiek mellett, alkalmazhatók többek között tűzoltó hálózatokban és szivattyú rendszerekben is.



Kutatás és fejlesztés

A Molecor Tecnología **társaság elkötelezett a kutatás és fejlesztés iránt**, átlátható **nemzetközi működéssel**, amely értékesíti a teljes mértékben Spanyolországban fejlesztett termékeket és technológiákat. A **Molecor** társaság elkötelezett a **kutatás és fejlesztés** iránt. Ez túlmegy a technológiai fejlesztésen, és a társaság elismertségét különféle, világszerte bejegyzett **WIPO szabadalmi együttműködési szerződések (PCT)**, valamint a legelismertebb állami kutatási és fejlesztési testületekkel kötött megállapodások tükrözik.

100%-os specializáció

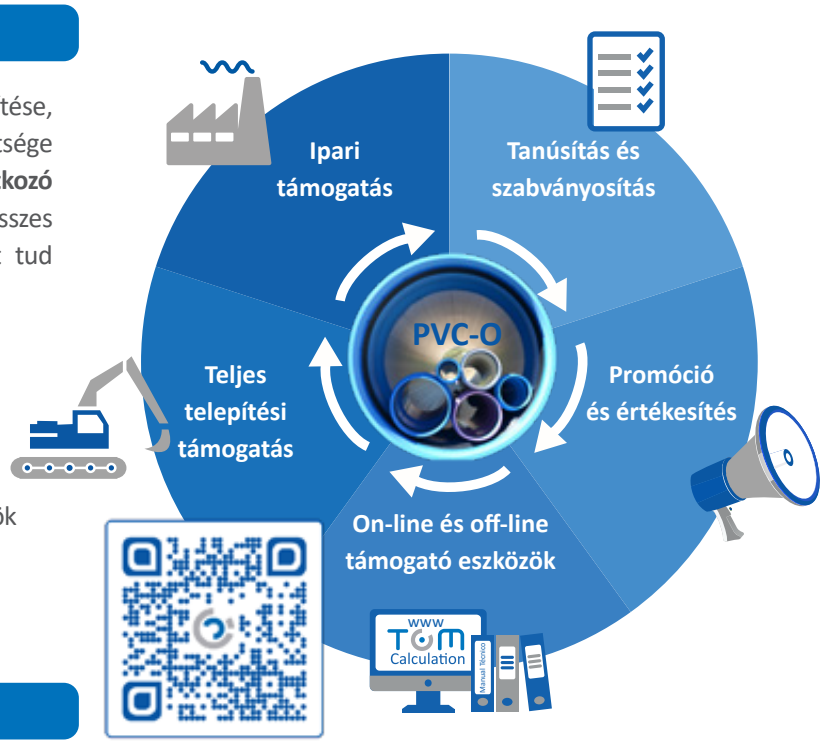
A **Molecor** kizárólag a PVC esetében **molekuláris orientációt** alkalmazó legújabb technológia fejlesztése, valamint a nagynyomású víz szállítására szolgáló **nagy hatékonyságú megoldások iránt** elkötelezett. Pályafutása során a **Molecor** számos díjat és elismerést kapott, ami jelentősen hozzájárult jelenlétének és nemzetközi vezető szerepének stabilizálásához, az **orientált PVC csövek** gyártására szolgáló technológia fejlesztése iránt elkötelezett társaságként.

Know How

A kutatás és fejlesztés terén tett erőfeszítése, valamint a PVC-O csövek iránti elkötelezettsége okán a társaság **a teljes szektorra vonatkozó ismeretekkel rendelkezik**, így a termékek összes gyártási és telepítési fázisában támogatást tud nyújtani.

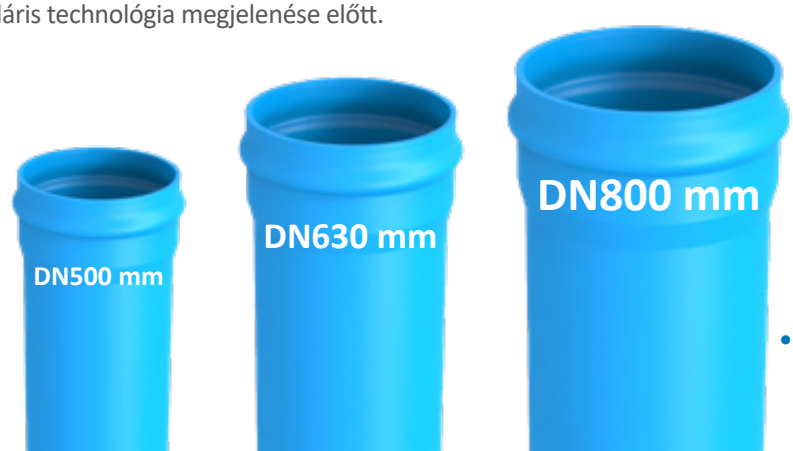
360°-os támogatás:

- Tanúsítás és szabványosítás
- Promóció és értékesítés
- On-line és off-line támogató eszközök
- Teljes telepítési támogatás
- Ipari támogatás



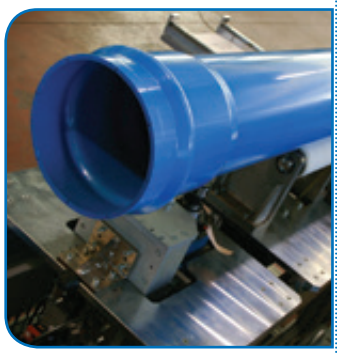
Exkluzív termékek

Világszinten egyedülálló technológiájának köszönhetően, a **Molecor** exkluzív termékekkel van jelen a piacon. Termékskáláján található néhány kiemelkedő átmérő, például a **DN500 mm, DN630 mm, DN710 mm** vagy a **DN800 mm** átmérőjű PVC-O csövek; a fenti termékek fordulópontot jelentenek a szektor történetében, mivel gyártásuk elképzelhetetlen volt a molekuláris technológia megjelenése előtt.



Csúcstechnológia a víz számára





A Molecor által kifejlesztett gyártási folyamat csúcstechnológiát alkalmaz, és teljes mértékben automatizált, amely maximális garanciát és minőséget biztosít a TOM® csövek esetében.



A TOM® PVC-O gyártója a Molecor az egyetlen olyan társaság a világon, amely teljes mértékben a PVC-O csövek kutatása és gyártása érdekében jött létre, illetve ez iránt elkötelezett. Gyártási folyamatunk abszolút innovatív, és a jelenleg legmodernebb és legmegbízhatóbb technológiákat alkalmazza.

Habár a PVC-O csövek elismerten teljesítik a legmagasabb igényeket támasztó specifikációkat is, mostanáig a különböző gyártási folyamatokból fakadó műszaki korlátok, valamint a fenti folyamatok hatékonyság terén jelentkező hiányosságai gátolták a fenti csőtípus széleskörű alkalmazását.

A Molecor által kifejlesztett technológia ledöntötte a fenti korlátokat, e mellett hozzájárult a TOM® csövek **jelentős javításához**.

- A molekuláris orientáció a hőmérséklet pontos és homogén eloszlásának, valamint a magas (akár 35 bar) nyomás alkalmazásának köszönhetően valósul meg, miközben a teljes gyártási folyamat során **minőségellenőrzést** végeznek minden egyes csövön.

- A TOM® csövek gyártási folyamata folyamatos és teljesen automatizált (szemben a hagyományos nem folytonos módszerrel), ami biztosítja **a végtermék szigorúbb ellenőrzését, valamint az egyes csövek egységes minőségét.**

Maximális megbízhatóság és biztonság

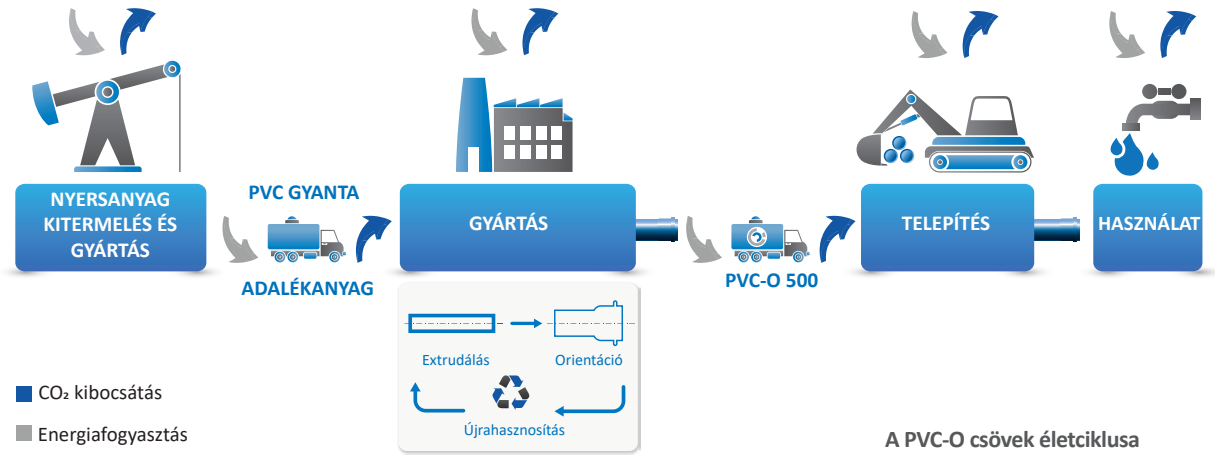
A Molecor gyártási rendszer kivételes műszaki fejlettségének köszönhetően a TOM® csövek maximális megbízhatóságot és biztonságot kínálnak, valamint a többi termékkel szembeni olyan vonzó előnyöket, mint például:

- **Maximális molekuláris orientáció:** ISO 16422:2014 szabvány szerinti 500-as osztály, a legmagasabb orientációs fokozat, a legjobb mechanikai tulajdonságok.
- A végtermék **nagyobb megbízhatósága.**
- Szigorú mérettűrés.
- Az alkalmazott anyagok homogén viselkedése.
- Megerősített, az orientációs eljárás során kialakított tokrész.

A környezet vonatkozásában **leginkább ökobarát csövek**

A csőrendszer környezeti hatása összetételétől és alkalmazásától függ, míg a nyersanyag típusa, a gyártási folyamat, a késztermék, valamint a cső várható élettartama jelenti azokat a fő tényezőket, amelyek meghatározzák az életciklus alatti hatékonyságot és fenntarthatóságot.

Jelenleg a TOM® PVC-O a piacon elérhető leginkább környezetbarát megoldás, mivel ez járul hozzá leginkább bolygónk megfelelő fenntartható fejlődéséhez, amit számos világszerte lefolytatott vizsgálat igazolt. A fenti csövek **életciklusuk minden fázisában környezeti előnyöket kínálnak**, így az **energia szempontjából a leghatékonyabb megoldást jelentik**.



A PVC-O csövek életciklusa





Erőforrás hatékonyság

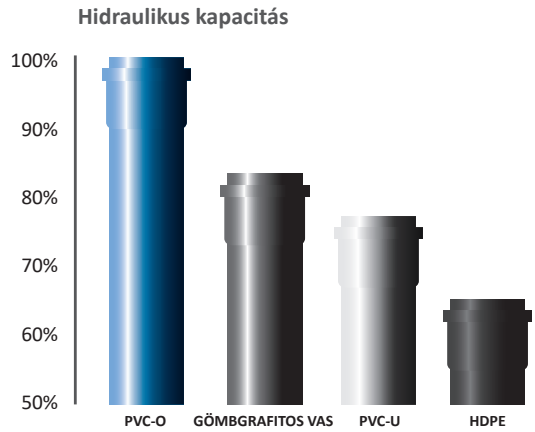
- A fenti csövek kivételes mechanikai tulajdonságai **jelentős megtakarítást jelentenek az alapanyagok terén**. Azonos külső névleges átmérő esetén a TOM® csövekhez kevesebb PVC kell.
- A PVC összetételének csupán 43%-a függ az olajtól. Ezért a fenti erőforrásból kevesebb szükséges, mint az egyéb műanyag megoldások esetén.
- **Alacsonyabb energiafogyasztás az életciklus minden szakaszában:** alapanyag kitermelés, csőgyártás és alkalmazás.
- A TOM® cső teljes életciklusa során megelőzi a felesleges energiafogyasztást, és **csökkenti a légkörbe történő CO_2 kibocsátást**.

A vízforrások optimális felhasználása

Hosszú hasznos élettartamuknak és optimális vízzárásuknak köszönhetően a TOM® csövek jelentik az ésszerű vízhasználat legmegfelelőbb eszközét.

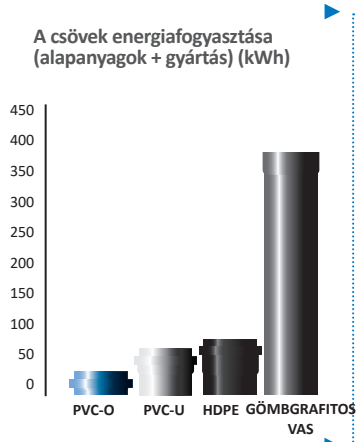
A hagyományos alapanyagokkal szerelt vízellátó hálózatok esetében a jelenlegi adatok szerint a vezetékes víz akár 25%-a is elszivároghat, és a csövek kémiai romlása azt jelenti, hogy vannak vezetékek, amelyeket csupán néhány éve fektettek le, és már cserélni kell.

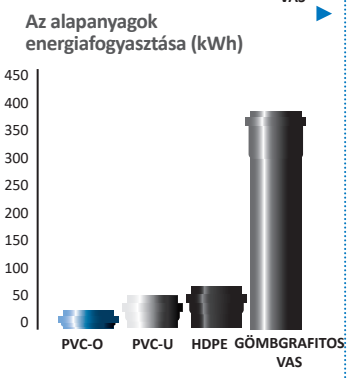
A vízvezetékeknek nem csak nyomásállónak kell lenniük, hanem a **legalacsonyabb energiafelhasználás mellett** a legnagyobb vízmennyiséget kell szállítaniuk. A TOM® cső belső falának kivételes simasága minimalizálja a nyomásveszteséget, így kevesebb energia szükséges a szállításhoz.

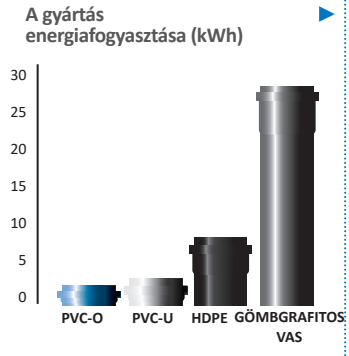


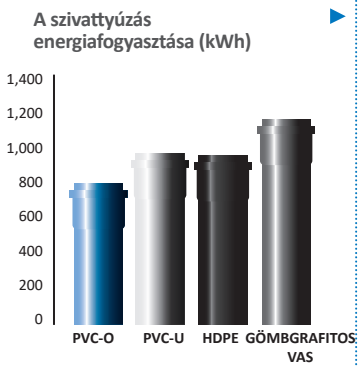
DN250 mm PN16 bar esetében

A TOM® csövekkel megvalósított infrastruktúra **kiváló eszköz a vízforrások generációkon át történő kezelésére**.



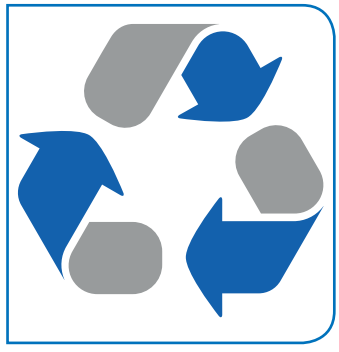






A PVC-O, PVC-U, HDPE és gömbgrafitos vas csővezetékek gyártásának és felhasználásának energiafogyasztása. Katalóniai Műszaki Egyetem, Spanyolország,

Hulladékkezelési hatékonyság



A PVC **100%-ban újrahasznosítható anyag**. Ledarálható, és újrahasznosított anyagként feldolgozható az alacsonyabb műszaki követelményeket támasztó, egyéb műanyag alkalmazások gyártásához való felhasználásra.

Fenntarthatóság

A TOM® cső **fenntartható** termék, melynek tervezése során figyelembe vették a környezet fenntarthatóságát az energiatakarékosság, a természeti erőforrások fenntartható felhasználása, az elkészült mű tartóssága, valamint a felhasznált anyagok környezetbarát jellege vonatkozásában

A mindig élenjáró Molecor, követve az Európai Bizottság, a **termékek környezeti lábnyomának (PEF)** tanulmányozására vonatkozó 179/2013/EK ajánlásában szereplő legfrissebb közös számítási módszert, értékelte a TOM® cső környezeti hatását annak minden életciklusban, a bölcsőtől a sírig, azaz az alapanyag kitermeléstől a termékártalmatlanításig, a csövek gyártása, forgalmazása és felhasználása során.

A fentiek szerint, a TOM® cső hatásait 14 környezeti hatás vonatkozásában vizsgálták, amelyek a különböző közegek szerint csoportosíthatók:

Levegő és légkör

Klímaváltozás, savasodás, az ózonréteg elvékonyodása és fotokémiai ózonképződés.

Víz

Erőforrások kimerülése (víz), frissvíz toxicitás és víz eutrofizáció.

Talaj

Erőforrások kimerülése (ásványok), talaj eutrofizáció és talajhasználat.

Emberi egészség

Nem-szerves keringési elemek, ionizáló sugárzás, az emberi egészségre gyakorolt hatás (rákkeltő) és az emberi egészségre gyakorolt hatás (nem rákkeltő).

Környezeti hatások	Abszolút	
Klímaváltozás	8,3E+01	kg CO2e
Az ózonréteg elvékonyodása	5,3E-06	kg CFC-11e
Ökotoxicitás – vízi környezet, frissvíz	1,8E+02	CTUe
Humán toxicitás – rákkeltő hatások	4,8E-06	CTUe
Humán toxicitás – nem rákkeltő hatások	8,6E-06	CTUh
Részecskék / Keringési nem-szerves	1,3E-02	kg PM2.5e
Ionizáló sugárzás – emberi egészségre gyakorolt hatás	5,3E+00	kg U235e
Fotokémiai ózonképződés	4,1E-01	kg NMVOC
Savasodás	4,1E-01	mol H+e
Eutrofizáció - talaj	1,0E+00	mol Ne
Eutrofizáció – vízi környezet, frissvíz	1,6E-03	kg Pe
Eutrofizáció – vízi környezet, tengervíz	9,5E-02	kg Ne
Erőforrások kimerülése – víz	1,9E-01	m^3 SWU
Erőforrások kimerülése – ásvány, fosszilis	3,8E-03	kg Sbe
Talaj transzformáció	1,6E+02	kg Cdef

500-as osztályú TOM® PVC-O csövek környezeti lábnyoma a 179/2013/EK ajánlás szerint

A legismertebb környezeti paraméter a **szénlábnyom**, amely a CO_2 formájában kifejezett, üvegházhatást okozó, légkörbe történő gázkibocsátást veszi figyelembe, és megfelel a klímaváltozás környezeti szempontja eredményének.

A TOM® csövek **Environmental Footprint FVS Seal** ökocímkével rendelkeznek, amelyet a Fenntartható Élet Alapítvány, valamint a Társaság Foglalkoztatási és Szociális Biztonsági Minisztériumának Szociális Felelősségvállalási Főigazgatósága támogat.

TOM®: A legjobb választás
a nagynyomású folyadékok szállítására









A 3 méteres magasságból leejtett 500 kg kőtömb semmilyen sérülést nem okoz a TOM® csövön.

Verhetetlen ütésállóság

A TOM® csövek **nagyfokú ütésállósággal** rendelkeznek. Ez azt jelenti, hogy törés minimálisan fordul elő a telepítés vagy a helyszíni próbák során leejtés vagy kövek okozta ütés miatt.

Továbbá, a molekuláris orientáció megakadályozza a repedések és karcolások terjedését, illetve kiküszöböli a repedéses viselkedés kockázatát. Ez látványosan javítja a termék hasznos élettartamát.

Nagy hidrosztatikus ellenállás rövid és hosszú távon

A TOM® csövek a **névleges nyomás kétszeresének megfelelő** (32 bar a PN16 bar-os csövek esetében vagy 400 psi a PN200 psi esetében) belső nyomásállóságot ajánlanak, ami azt jelenti, hogy kibírják az olyan szporadikus túlnyomást, mint például a vízlökések vagy a hálózatban jelentkező egyéb hibás működések.

A fentieken túl, az anyag kúszási tulajdonsága nagyon lassú, ami száz évnél hosszabb ideig biztosítja a cső működését a névleges nyomáson.

Kiváló válaszreakció a vízlökésre

A TOM® csövek az egyéb csőrendszereknél (a gömbgrafitos vascsöveknél négyszer) kisebb gyorsaságot kínálnak, ami azt jelenti, hogy a víztérfogat és víznyomás változások kisebb vízlökéseket okoznak. Ez csökkenti, majdhogynem **kiküszöböli a törés lehetőségét** a vízhálózat nyitása és zárása során, illetve a szivattyúzás indulásakor, védve a hálózat minden egyes alkotóelemét.

Megnövelt hidraulikus kapacitás

A molekuláris orientáció kiszélesíti a cső belső keresztmetszetét, így a TOM® csövek **nagyobb belső átmérővel és nagyobb áramlási keresztmetszettel rendelkeznek**. E mellett, a belső felület kivételesen sima, csökkentve ezzel a terhelési veszteséget és megnehezítve a lerakódásokat a belső falakon.

A fentiek eredményeként a TOM® csövek az egyéb anyagból készült, azonos külső méretekkel rendelkező csöveknél **15% - 40%-kal nagyobb hidraulikus kapacitást** kínálnak.

Maximális rugalmasság

Kiváló rugalmasságuknak köszönhetően, a TOM® csövek kibírják **belső átmérőjük nagyfokú deformációját**. Összepréselés vagy mechanikai baleset hatására a TOM® csövek azonnal visszanyerik eredeti alakjukat, minimalizálva ezzel például a talaj süllyedése vagy a sziklák és gépek éles szélei által okozott törések lehetőségét. A fentieken túl, mivel a TOM® csövek jelentős teherbíró képességgel rendelkeznek, **optimális teljesítményt nyújtanak földalatti fektetés esetén is**.

Teljes korrózióállóság

Az orientált PVC immunis a korrózióra és természetes vegyi anyagokra, valamint a mikro- és makroanyagok okozta agresszióra. A **TOM® csövek ezért nem bomlanak le**, mi több, nem igényelnek semmilyen speciális védelmet vagy bevonatot, ami költségmegtakarítást jelent.

Teljes vízminőség

A TOM® csövekben keringő víz minősége **minden esetben változatlan marad**, feltéve, hogy az anyag nem szenved korróziót vagy vándorol a csöveken belül vagy a bevonatban. A spanyol RD 140/2003 sz. törvény szerinti kötelező vizsgálatok igazolták, hogy a fenti csövek kiváló tulajdonságai megfelelnek az emberi fogyasztásra szánt vizekre vonatkozó egészségügyi szabványoknak.

A TOM® csövek megfelelnek egyéb olyan egészségügyi tanúsítványoknak is, amelyek igazolják, hogy alkalmasak az emberi fogyasztásra szánt vízzel való használatra, beleértve az: ACS, WRAS és DWI, amelyek megfelelnek a francia és egyesült királyságbeli hatályos egészségügyi törvényeknek, rendre.

Következésképpen, a TOM® csövek t**ekinthetők a nagynyomású víz szállítására szolgáló legjobb alkalmazásnak, különösen az ivóvíz és vízellátó hálózatok esetében.**

Teljes vízzárás

A kötések 100 százalékosan vízzárók, és a csövek telepítése után garantáltan nem mozdulnak el. A TOM® csövek **egyszerűen csatlakoztathatók**, és alacsonyabb képzettségű dolgozók is telepíthetik azokat.

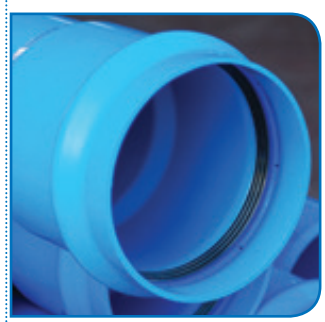
Alacsonyabb költségek, könnyebb telepítés

A TOM® PVC-O csövek az egyéb anyagokból készült csöveknél **könnyebbek és egyszerűbben kezelhetők**: mozgatásuk a legtöbb esetben nem igényel gépi megoldást. A fentieken túl, egyszerűen kialakítható kötéseik, rugalmasságuk és ütéssel szembeni ellenállásuk okán a csövek sokkal **költséghatékonyabbak, nagyobb teljesítményt nyújtanak, és gyorsabban telepíthetők az egyéb anyagból készült csöveknél**.





A TOM® csövek bármilyen deformációt kibírnak szerkezeti károsodás nélkül.



A zárt tömítőgyűrűk tökéletesen vízzáró illeszkedést biztosítanak.



A TOM® csövek kivételesen könnyűek.

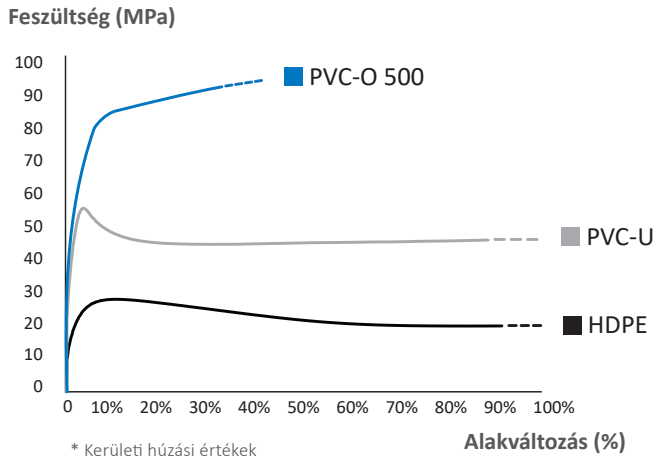
A legjobb mechanikai tulajdonságok

Húzási ellenállás

A PVC-O feszültség-alakváltozás görbéje jelentősen eltér a hagyományos műanyagok viselkedésétől, és erősen közelít a fémekéhez.

A PVC-O hagyományos PVC-hez mért teljes átalakulását biztosító mechanikai tulajdonságok csak a magasabb, 500-as PVC-O osztályban lelhetők fel, mint például a TOM® csövek esetében.

ALAKVÁLTOZÁS-FESZÜLTSÉG GÖRBE

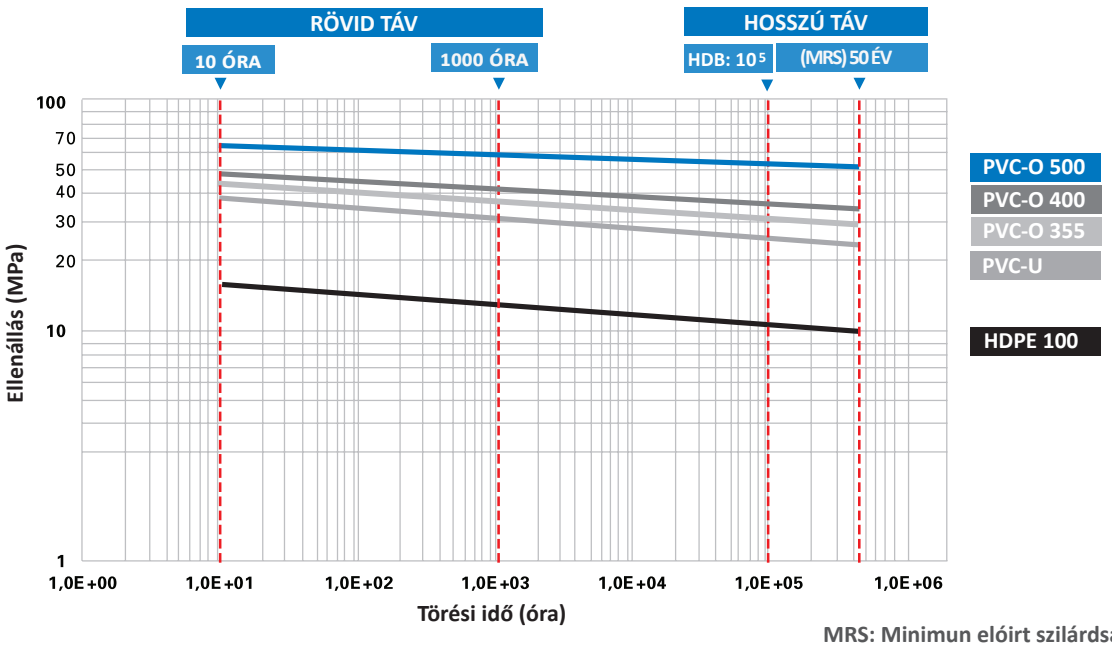


* Kerületi húzási értékek

Hosszú távú hidrosztatikus ellenállás

Ha az anyagokat hosszú időn át alakváltozásnak teszik ki, elvesztik mechanikai tulajdonságaikat. A kúszásként ismert fenti tulajdonság sokkal kisebb mértékben jelentkezik a PVC-O 500 esetében, mint a hagyományos műanyagoknál, ami jobb tulajdonságokat eredményez hosszú távon. Szem előtt tartva, hogy a PVC-O kivételes anyagfáradással szembeni ellenállással rendelkezik, és a hagyományos PVC-hez hasonlóan kémiai ellenállása is kiváló, túlzás nélkül állítható, hogy a fenti vezetéktípus száz évnél hosszabb ideig ellenáll az üzemi nyomásnak.

FESZÜLTSÉG REGRESSZIÓS EGYENES



MRS: Minimun elóirt szilárdság

Csővezeték és anyag mechanikai tulajdonságok

Az alábbi táblázat összefoglalja a TOM® PVC-O csövek műszaki tulajdonságait más csövekhez viszonyítva.

		TOM® PVC-O 500	PVC	HDPE-100	HDPE-80
Termékszabvány	**Mértékegység**	**EN 17176**	**EN 1452**	**EN 12201**	**EN 12201**
Minimum előírt szilárdság (MRS)	MPa	50,0	25,0	10,0	8,0
Általános üzemi tényező (C)	-	1,4	2,0 (1)	1,25	1,25
Tervezési feszültség (σ)	MPa	36,0	12,5	8,0	6,3
Rövid távú rugalmassági modulus (E)	MPa	>4.000	>3.000	1.100	900
Tengelyirányú húzási ellenállás	MPa	≥48	≥45	19	19
Érintőirányú húzási ellenállás	MPa	>85	≥45	19	19
Shore keménység D	-	81 - 85	70 - 85	60	65

1) DN ≥110 csövek esetében.

Egyéb anyagtulajdonságok

Az alábbi táblázat a PVC-O 500 egyéb, nem mechanikai tulajdonságait mutatja.

Tulajdonság	Mértékegység	Érték
Densidad	kg/dm³	1,35 - 1,46 (1)
Valor K resina de PVC	-	>64
Dureza Shore D a 20 °C	-	81 - 85
Coeficiente de Poisson	-	0,35 - 0,41
Temperatura Vicat	°C	≥80
Coeficiente de dilatación lineal	$°C^{-1}$	$0{,}8 \cdot 10^{-4}$
Conductividad térmica	Kcal/mh °C	0,14 - 0,18
Calor específico a 20 °C	cal/g °C	0,20 - 0,28
Rigidez dieléctrica	kV/mm	20 - 40
Constante dieléctrica a 60 Hz	-	3,2 - 3,6
Resistividad transversal a 20 °C	Ω/cm	$>10^{16}$
Rugosidad absoluta (ka)	mm	0,007
Rugosidad C (Hazen Williams)	-	150
Coeficiente de rugosidad de Manning (n)	-	0,009

(1) Habár a sztenderd tűrés magába foglalja ezt a tartományt, a TOM® PVC-O cső 1,37 és 1,43 kg/dm³ között van.

A vízzáró kötés tulajdonságai

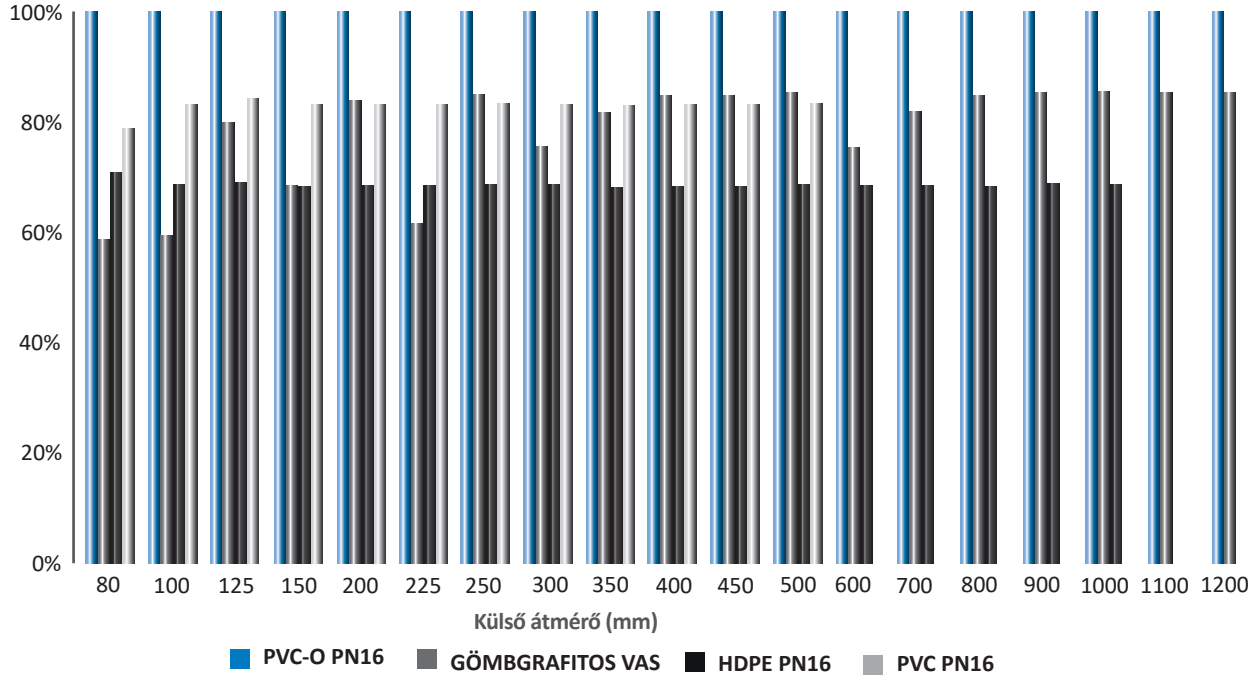
TULAJDONSÁG	MÉRTÉKEGYSÉG	ÉRTÉK
Elasztomer keménység	IRHD	60±5

Verhetetlen hidraulikus tulajdonságok

Hidraulikus kapacitás

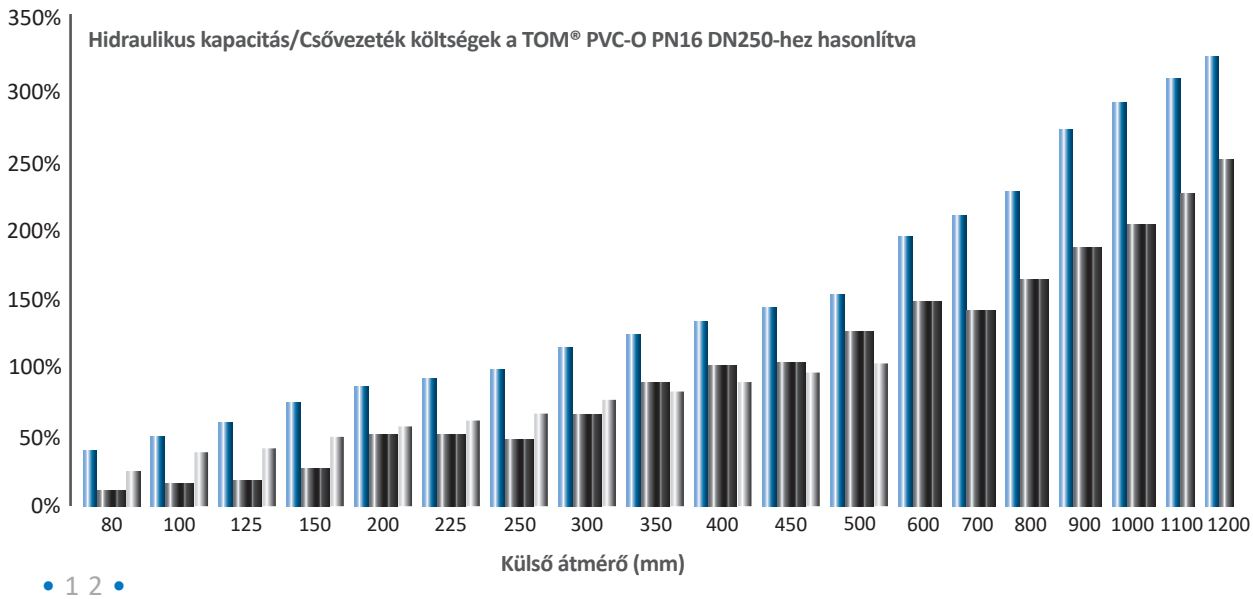
A vízcsövekkel szembeni követelmények nem csak a nyomásállóságra vonatkoznak; a csöveknek **a legkisebb energiafelhasználás mellett a legnagyobb mennyiségű vizet kell szállítaniuk**. A TOM® csőfalak vékonyabbak a hagyományos műanyagoknál, és belső részük a fémnél simább, ami nagyobb hidraulikus kapacitást jelent.

A hidraulikus kapacitás összehasonlítása: TOM® PVC-O PN16 csövek és egyéb anyagok összehasonlítása (állandó terhelési veszteség)



Az alacsonyabb hidraulikus kapacitású csövek alkalmazása szükségszerűen nagyobb névleges átmérőt jelent, ami negatív hatással bír mind a jövedelmezőségre, mind az infrastrukturális beruházási költségekre. **A TOM® termékek használata azt jelenti, hogy beruházási költségeiért nagyobb hidraulikus kapacitást kap.**

Hidraulikus kapacitás/Csővezeték költségek a TOM® PVC-O PN16 DN250-hez hasonlítva



Vízlökés

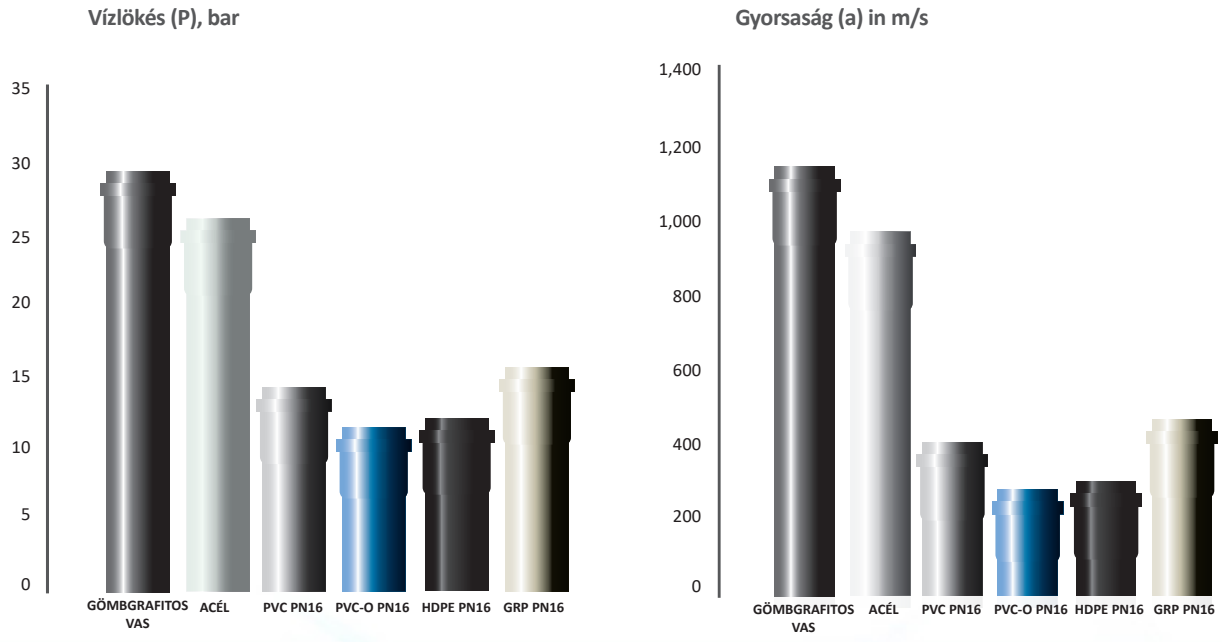
Vízlökés akkor jelentkezik, ha a csővezetéken átfolyó folyadék hirtelen megáll, amikor a szelepet megnyitják vagy elzárják, vagy a szivattyú leáll vagy elindul, illetve ha légbuborék csúszás jelentkezik a csőben. A vízlökések **a cső üzemi nyomását meghaladó túlnyomást eredményezhetnek, és töréshez vezethetnek**, különösen, ha a cső már sérült ütéstől vagy korróziótól.

A vízlökés (P) a gyorsaságtól (a) függ, ami a hullámsebességet jelenti, valamint a sebességváltozástól (V). A gyorsaság alapvetően a cső méreteitől függ (a külső átmérő és a minimális vastagság közötti kapcsolattól), valamint a cső anyagául szolgáló anyag specifikációitól (Young modulus E).

$$\mathbf{P} = \frac{a \cdot V}{g} \quad ; \quad \mathbf{a} = \frac{9900}{\sqrt{48{,}3 + K_c \cdot \frac{D_m}{e}}} \quad ; \quad \mathbf{K_c} = \frac{10^{10}}{E}$$

a: gyorsulás (hullámterjedési sebesség), m/s
D_m: átlagos csőátmérő, mm
e: csővastagság, mm
K_c: a csőanyag rugalmassági modulusának funkciós együtthatója (E), kg/m²
E: rugalmassági modulus, kg/m² a TOM® PVC-O csőre: 4x10⁸ kg/m²

A TOM® PVC-O csövek gyorsasága jelentősen kisebb az egyéb anyagokból készült csövekénél, különösen a fémvezetékekhez hasonlítva. A különbség különösen jelentős a fémanyagokból készült csövekhez képest, ahol a vízlökés hatása nagyon erősen érvényesülhet.



Hirtelen csőelzárás okozta túlnyomás 2,5 m/s sebességgel haladó víz esetében

Termékválaszték az összes alkalmazáshoz

A TOM® széles csőválasztékot ajánl, amely lefedi a közép- és nagynyomású igényeket is.

Alkalmazandó törvények és szabványok

A TOM® PVC-O csöveket az európai EN 17176 „Műanyag csővezetékrendszerek vízellátáshoz, valamint nyomás alatti, földbe fektetett és föld feletti alagcsövezéshez és csatornázáshoz. Orientált kemény poli(vinil-klorid) (PVC-O)" [Plastic piping systems for water supply and for buried and above ground drainage, sewerage and irrigation under pressure. Oriented unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-O)] szabványon alapuló spanyol UNE-EN 17176:2019 [Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua, riego, saneamiento y alcantarillado, enterrado o aéreo, con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado orientado (PVC-O)] szabvány, valamint a nemzetközi ISO 16422:2014 „Nagynyomású víz szállítására szolgáló, orientált, kemény poli(vinil klorid) (PVC-O) anyagból készült csövek és kötések" [Pipes and joints made of oriented unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-O) for the conveyance of water under pressure] szabvány szerint gyártják.

A PVC-O anyagra az alábbi egyéb **nemzetközi szabványok alkalmazandók.** A Molecor kérésre tud az alábbi szabványoknak megfelelő csöveket gyártani.

- **USA: ASTM F 1483-17** *Az orientált poli(vinil kloridra) vonatkozó sztenderd specifikációk. PVCO. Nagynyomású cső. [Standard Specification for Oriented Poly(Vinyl Chloride). PVCO. Pressure Pipe];* és ANSI/AWWA C909-16 *Vízelosztásra szolgáló, molekulárisan orientált polivinil kloridból (PVCO) készült nagynyomású cső [Molecularly Oriented Polyvinyl Chloride (PVCO) Pressure Pipe]*
- **Orosz norma: GOST R 56927-2016** *»трубы из ориентированного непластифицированного поливинилхлорида для водоснабжения".*
- **Kanada: CSA B137.3.1-13** *Molekulárisan oreintált polivinilklorid (PVCO) cső nagynyomású alkalmazásokra [Molecularly oriented polyvinychoride (PVCO) pipe for pressure applications].*

Anyagosztályozás

Az ISO 16422:2014 és UNE-EN 17176.2:2019 szabvány lefed számos típusú, MRS (minimális előírt szilárdság) szerint osztályozott anyagot, mivel a molekuláris orientáció többé-kevésbé különféle gyártási folyamatokon keresztül valósítható meg. A **TOM® PVC-O cső csak a legmagasabb (PVC-O 500) osztályban készül**, amely a legnagyobb fokú orientációt kínálja, a legjobb mechanikai teljesítményt biztosítva ezzel. Következésképpen, a TOM® csövek **több előnyt kínálnak** az egyéb anyagokhoz viszonyítva.

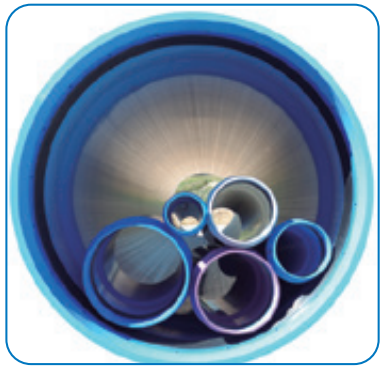
	Tubería TOM® PVC-O 500			
	PN12,5	PN16	PN20	PN25
Anyagosztály	500	500	500	500
MRS (Mpa)	50,0	50,0	50,0	50,0
Névleges nyomás (bar)	12,5	16,0	20,0	25,0
Felszakítási nyomás 50 éven át (bar) (1)	17,5	22,4	28,0	35,0
Felszakítási nyomás 10 órán át (bar) (1)	23,1	28,9	36,7	48,1
Maximális tesztnyomás a helyszínen (bar) (2)	17,5	21,0	25,0	30,0
Kerületi merevség (kN/m2) (3)	5	7	11	20
Szín (4)	kék/lila	kék/lila	kék/lila	kék/lila

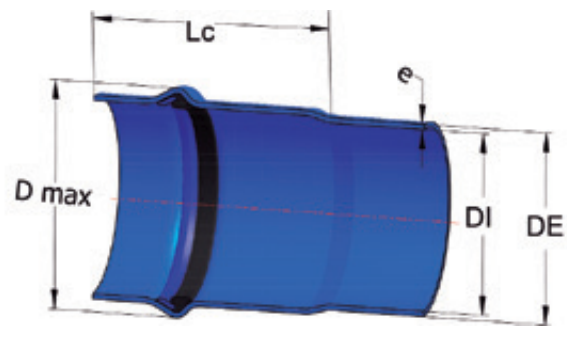
(1) 20° C-os hőmérsékleten.
(2) EN 805:2000 szabvány szerint, becsült vízlökéssel.
(3) Átlagos merevség/cső a megállapított tűrések szerint.
(4) Kapható kék (táp), lila (újrahasznosított) és fehér (UV sugárzás ellenálló) színben. Egyéb színekért lépjen kapcsolatba velünk.

Méretek

TOM® PVC-O 500 CSŐ										
Névleges nyomás (bar)			**PN12,5**		**PN16**		**PN20**		**PN25**	
Névleges átmérő (DN)	Külső átmérő (DE)		Belső átmérő (DI)	Falvastagság (e)	Belső átmérő (DI)	Falvastagság (e)	Belső átmérő (DI)	Falvastagság (e)	Belső átmérő (DI)	Falvastagság (e)
	min.	max.	átlag	min.	átlag	min.	átlag	min.	átlag	min.
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90	90,0	90,3	84,8	1,6	84,0	2,0	84,0	2,5	82,2	3,1
110	110,0	110,4	104,4	2,0	104,0	2,4	103,2	3,1	101,4	3,8
125	125,0	125,4	117,8	2,2	117,8	2,8	117,0	3,5	115,2	4,3
140	140,0	140,5	132,4	2,5	132,4	3,1	131,2	3,9	129,2	4,8
160	160,0	160,5	152,0	2,8	151,4	3,5	150,0	4,4	147,6	5,5
200	200,0	200,6	190,0	3,5	189,2	4,4	187,4	5,5	183,3	6,9
225	225,0	225,7	213,6	4,0	212,8	5,0	210,8	6,2	207,4	7,7
250	250,0	250,8	237,4	4,4	236,4	5,5	234,2	6,9	230,6	8,6
315	315,0	316,0	299,2	5,5	298,0	6,9	295,2	8,7	288,6	10,8
355	355,0	356,1	337,4	6,2	336,0	7,8	332,4	9,8	327,2	12,2
400	400,0	401,2	379,8	7,0	378,4	8,8	374,8	11,0	369,0	13,7
450	450,0	451,4	427,6	7,9	426,0	9,9	421,4	12,4	415,0	15,4
500	500,0	501,5	474,6	8,8	472,8	11,0	468,6	13,7	461,2	17,1
630	630,0	631,9	597,8	11,0	595,8	13,8	590,4	17,3	581,0	21,6
710	710,0	712,0	674,8	12,4	671,4	15,4	665,6	19,2	654,7	24,4
800	800,0	802,0	760,4	14,0	757,8	17,4	750,4	21,6	733,0	27,4
900	900,0	902,7	855,4	15,7	850,6	19,6	839,5	24,3	824,1	30,9
1000	1000,0	1003,0	950,5	17,5	945,1	21,7	932,8	27,0	915,6	34,3
1100 (1)	1100,0	1103,3	1045,5	-	1039,6	-	1026,1	-	1007,2	-
1200 (1)	1200,0	1203,6	1140,6	21,1	1134,1	26,2	1119,4	32,4	1098,8	41,4

A TOM® PVC-O csöveket 5,95 méteres teljes hosszban szállítják (beleértve a tokrészre vonatkozó korlátozó jelzést).
Különleges projektekhez használt egyéb hosszúságok esetében kérésre adunk árajánlatot.
A belső átmérők változhatnak a gyártási tűrések szerint.
(1) Tételek kérésre. Egyeztesse a szállítás időpontját. Egyéb átmérők és névleges nyomások esetében lépjen kapcsolatba velünk.
DN1100: Sem az ISO 16422:2014, sem az EN 17176:2019 szabvány nem tárgyalja.
DN1200: Az ISO 16422:2014 szabvány nem tárgyalja, gyártása az EN 17176: 2019 szabvány specifikációk szerint történik.





Csomagolás

TOM® PVC-O 500											
Névleges átmérő DN	Cső/ raklap	Raklap/ kamion	Cső/ kamion	Mèter[1]/ kamion	Raklap szélesség	Raklap magasság	Raklap hossz	Raklapsúly			
								PN12,5	PN16	PN20	PN25
mm	cső	raklap	cső	m	mm	mm	mm	kg	kg	kg	kg
90	81	16	1296	7711	1220	670	6110	515	555	560	675
110	76	12	912	5426	1220	850	6130	715	775	775	940
125	60	12	720	4284	1220	850	6135	725	725	790	960
140	45	12	540	3213	1220	850	6140	650	650	745	905
160	33	12	396	2356	1220	800	6150	570	625	715	865
200	24	12	288	1714	1220	870	6185	630	695	800	1040
225	14	16	224	1333	1220	700	6190	480	525	605	730
250	11	12	132	785	1100	800	6215	465	510	585	705
315	13	8	104	619	2200	700	6260	860	950	1090	1410
355	11	6	66	393	2200	800	6295	925	1020	1165	1410
400	11	6	66	393	2400	850	6325	1165	1285	1475	1785
450	5	10	50	298	2200	550	6330	685	755	860	1040
500	4	8	32	190	1950	600	6335	675	740	850	1025
630	3	6	18	107	1950	730	6410	795	875	1005	1215
710	3	6	18	107	2200	810	6425	1005	1105	1270	1535
800	3	6	18	107	2400	900	6425	1270	1400	1605	2080
900	2	4	8	48	1800	1000	6480	1070	1180	1425	1765
1000	2	4	8	48	2000	1100	6515	1315	1450	1755	2175
1100	2	4	8	48	2200	1250	6540	1585	1750	2120	2630
1200	2	4	8	48	2400	1350	6575	1885	2080	2520	3125

(1) Nominális méter érték (5,95 méter/cső). A tényleges hossz egyenlő a teljes hossz mínusz a szerelésre szolgáló korlátozó jelzés.







Kötések és vízzáró tömítések

A csatlakozás úgy jön létre, hogy az egyik cső csatlakozó részét bevezetik a másik cső tokrészébe ott, ahol a rugalmas kötés található. A vízálló tömítés polipropilén gyűrűből és szintetikus gumi mandzsettából áll, ami lehetővé teszi a tömítés és a cső stabil csatlakoztatását a nélkül, hogy a kötés elmozdulna vagy mozogna a telepítés során.

Névleges átmérő (DN)	Tokrész hossz (SL)	Maximális átmérő (D max)	Hosszúsági korlátozó jelzés a csövek összeszereléséhez (1)			
			PN12,5	PN16	PN20	PN25
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90	160	117	132	131	131	127
110	180	140	146	145	145	141
125	185	154	160	160	158	154
140	190	174	149	149	146	141
160	200	197	169	166	163	158
200	235	243	195	192	188	181
225	240	271	197	194	190	182
250	265	301	221	217	212	204
315	310	374	260	256	250	239
355	345	419	281	277	270	258
400	355	472	297	292	284	271
450	375	527	314	308	298	283
500	385	587	330	324	312	295
630	460	734	384	376	360	340
710	475	815	392	383	369	342
800	475	925	385	375	359	329
900	530	1034	430	419	395	354
1000	565	1143	455	443	416	371
1100	590	1250	475	461	431	382
1200	625	1360	499	484	452	398

(1) A TOM® csövek beillesztendő csővégén jelölés található, amely azt jelzi, hogy a beillesztendő csövet meddig kell bevezetni a szerelvénybe a telepítés során a vízzárás eléréséhez.

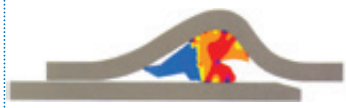


A csövek összeszerelésére szolgáló hosszúsági korlátozó jelzés a cső lesarkított vége és a nyomtatott vágási jelölés közötti távolságot jelzi.



Összeszerelés

Az összeszereléshez kenőanyagot kell alkalmazni az élletöréssel kialakított csővégen és a gumigyűrűs kötésen, és a csövet kézzel be kell nyomni addig, míg a jelzés már nem látható a beillesztendő csővégen.



◄



Alkalmazzon kenőanyagot a beillesztendő csővég élletörésén és a gumigyűrűs kötésen.

◄



Állítsa be a csövet, majd helyezze a beillesztendő csővéget a tokrész vagy harang belsejébe.

◄



Határozott mozdulattal nyomja be a szabad véget a másik csőbe. Vezesse be addig, míg a csővégi jelölés már nem látható.

Idomok

CSAPOLÓ NYERGEK

Lehetővé teszik a cső merőleges irányú csatlakoztatását az összes idomtípus esetében (házcsatlakozások, szelepek, öblítők, légtelenítők, stb.). Kaphatók csavaros és karimás véggel.





A nyeregnek stabil egységet kell alkotnia a csővel. Többátmérős nyergek használata nem megengedett, minden DN esetén a hozzá tartozó PVC nyerget kell használni.

HÚZÁSGÁTLÓ RENDSZER KARIMA

Lehetővé teszi a beillesztendő csővég összes idomtípushoz történő karimás csatlakoztatását (szelep, könyök, T-idomok, DN szűkítők, sapkák, stb.).





A húzásgátló rendszer tökéletesen rögzíti a csövet a karimához.

EURO TÍPUSÚ DUGÓS IDOM

Az idom közvetlenül csőhöz történő csatlakoztatása lehetővé teszi eltérések, szűkítések és csatlakozások létrehozását a hálózaton (könyök, T-idom, DN szűkítő, stb.).





Az idom talajhoz rögzítése nagyon fontos a hálózat szerkezeti ellenállásának biztosítása érdekében.

A TOM® csövekkel az idomok széles köre használható. Konzultáljon műszaki szolgálatunkkal, amely útmutatást nyújt önnek arról, hogy mely idomok használhatók.

ecoFITTOM

A **világelső PVC-O anyagból gyártott ecoFITTOM®** idomokkal a Molecor folytonos PVC-O rendszert kínál; a fenti anyagfolytonosság garantálja a különböző hálózati, cső és idom elemek azonos hidraulikai és mechanikai tulajdonságait. Továbbá, az **ecoFITTOM®** PVC-O idomok teljes mértékben kompatibilisek a PVC-U csövekkel (EN 1452), illetve az egyéb anyagokból készült csövekkel.

A fenti idomokat az alábbi európai PVC-O szabvány szerint gyártják: EN 17176:2019 Műanyag csővezetékrendszerek vízellátáshoz, valamint nyomás alatti, földbe fektetett és föld feletti alagcsövezéshez és csatornázáshoz. Orientált kemény poli(vinil-klorid) (PVC-O)
.



Az **ecoFITTOM®** bevált vízzáró tömítéssel készül, amely polipropilén gyűrűből és szintetikus gumi mandzsettából áll, ami lehetővé teszi a tömítés és a cső stabil csatlakoztatását a nélkül, hogy a kötés elmozdulna vagy mozogna a telepítés során.

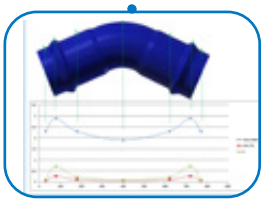
Műszaki előírások

Anyag	Tömítés típusa	PN (bar) besorolás
Orientált, plasztikálatlan poli(vinil-klorid) (PVC-O)	EPDM elasztomer PP merevítőgyűrűvel	16
	Szabvány: 681-1	

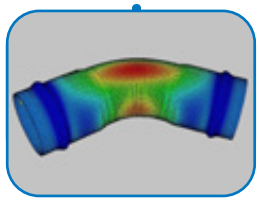
Az **ecoFITTOM® bevált** vízzáró tömítéssel készül, amely polipropilén gyűrűből és szintetikus gumi mandzsettából áll, ami lehetővé teszi a tömítés és a cső stabil csatlakoztatását a nélkül, hogy a kötés elmozdulna vagy mozogna a telepítés során.

A PVC-O IDOMOK KIALAKÍTÁSÁNAK FOLYAMATA

NYÚJTÁSI SEBESSÉG (érintőirányú és tengelyirányú) + **FESZÜLTSÉG DIAGRAM** (kritikus pontok) + **FESZÜLTSÉG DIAGRAM** (kritikus pontok) ▶ **TERVEZÉSI KRITÉRIUMOK**



Érintőirányú és tengelyirányú nyújtás 45º-os ívben



FEM elemzés



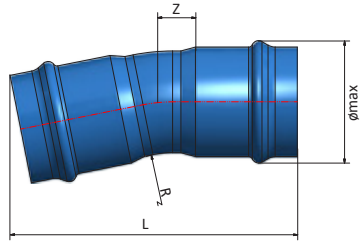
Viselkedés teszt



45º-os DN200 mm ív

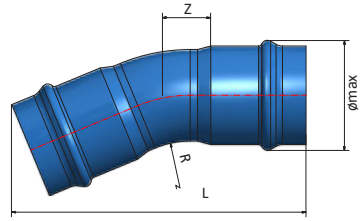
11,25°-os tokrésszel ellátott ív

DN	PN	Referencia	ømax	L (mm)	Z (mm)	Sugár (mm)	Súly (Kg)
110	10/16	F110C1116B	140	455	55	165	1,0
160	10/16	F160C1116B	200	535	70	240	2,2
200	10/16	F200C1116B	245	595	80	300	4,0
225*	10/16	F225C1116B	270	645	85	340	5,0
250	10/16	F250C1116B	305	690	95	375	6,0
315	10/16	F315C1116B	375	790	115	475	13,0
400	10/16	F400C1116B	475	925	140	600	24,4



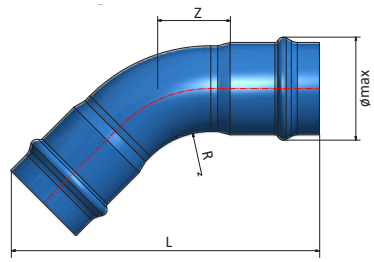
22,5°-os tokrésszel ellátott ív

DN	PN	Referencia	ømax	L (mm)	Z (mm)	Sugár (mm)	Súly (Kg)
110	10/16	F110C2216B	140	490	70	165	1,0
160	10/16	F160C2216B	200	585	95	240	2,4
200	10/16	F200C2216B	245	655	110	300	4,3
225*	10/16	F225C2216B	270	710	120	340	5,6
250	10/16	F250C2216B	305	765	135	375	6,4
315	10/16	F315C2216B	375	885	160	475	14,5
400	10/16	F400C2216B	475	1045	200	600	27,5



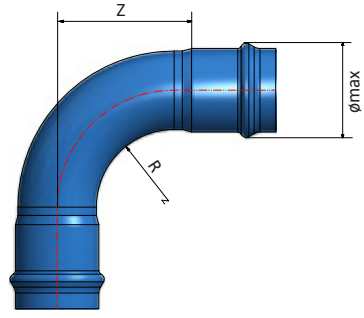
45°-os tokrésszel ellátott ív

DN	PN	Referencia	ømax	L (mm)	Z (mm)	Sugár (mm)	Súly (Kg)
110	10/16	F110C4516B	140	555	105	165	1,1
160	10/16	F160C4516B	200	680	145	240	2,9
200	10/16	F200C4516B	245	770	175	300	5,1
225*	10/16	F225C4516B	270	840	195	340	7,0
250	10/16	F250C4516B	305	910	215	375	7,7
315	10/16	F315C4516B	375	1070	265	475	17,5
400	10/16	F400C4516B	475	1280	330	600	33,7



90°-os tokrésszel ellátott ív

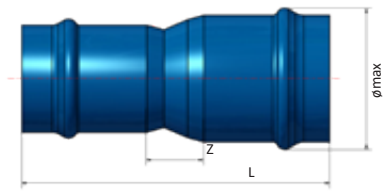
DN	PN	Referencia	ømax	L (mm)	Z (mm)	Sugár (mm)	Súly (Kg)
110	10/16	F110C9016B	143	735	250	245	1,82
160	10/16	F160C9016B	198	785	210	160	3,56
200	10/16	F200C9016B	244	945	260	200	6,63
225*	10/16	F225C9016B	270	1050	290	340	9,00
250*	10/16	F250C9016B	305	1115	325	250	12,31
315*	10/16	F315C9016B	375	1185	290	160	20,27
400*	10/16	F400C9016B	472	1390	360	200	37,35



* Kérésre kapható

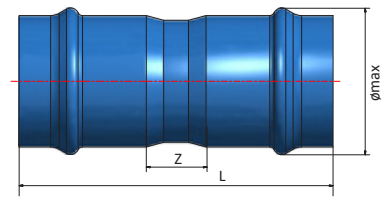
Tokrésszel ellátott szűkítő

DN/DN	PN	Referencia	ømax	L (mm)	Z (mm)	Súly (Kg)
110 / 90	10/16	F110R09016B	140	390	60	0,8
160 / 110	10/16	F160R11016B	200	485	110	2,0
160 / 140	10/16	F160R14016B	200	460	65	1,9
200 / 160	10/16	F200R16016B	245	530	105	3,5
250 / 200	10/16	F250R20016B	305	600	130	5,0
315 / 250	10/16	F315R25016B	375	695	165	11,4
400 / 315	10/16	F400R31516B	475	810	200	21,3



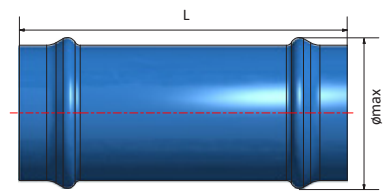
Toldóelem

DN	PN	Referencia	ømax	L (mm)	Z (mm)	Súly (Kg)
110	10/16	F110M16B	140	425	80	0,8
160	10/16	F160M16B	200	495	90	2,1
200	10/16	F200M16B	245	535	100	3,5
225*	10/16	F225M16B	270	580	115	4,5
250	10/16	F250M16B	305	630	125	5,3
315	10/16	F315M16B	375	720	155	11,8
400	10/16	F400M16B	475	850	195	22,3



Áttoló karmantyú

DN	PN	Referencia	ømax	L (mm)	Z (mm)	Súly (Kg)
110	10/16	F110MR16B	140	425	-	0,8
160	10/16	F160MR16B	200	495	-	2,1
200	10/16	F200MR16B	245	535	-	3,5
225*	10/16	F225MR16B	270	580	-	4,5
250	10/16	F250MR16B	305	630	-	5,3
315	10/16	F315MR16B	375	720	-	11,8
400	10/16	F400MR16B	475	850	-	22,3



* Kérésre kapható







Felhasználási módok

VÍZELLÁTÁS (kék TOM®)

Az iható víz szállítására szolgáló vezetékek. Ide tartoznak a városközpontok, városi hálózatok és ipari területek vízkivételi és vízelosztó hálózatai, valamint a tartályokba és gyűjtőkbe történő vízszállítás.






ÚJRAHASZNOSÍTOTT VÍZ (lila TOM®)

A szennyeződések eltávolítása céljából kezelt víz szállítására szolgáló csövek.






ÖNTÖZÉS (kék TOM®)

Öntözésre szolgáló vízszállító csövek. Ide tartoznak a talajöntöző csövek, valamint a tartályokba és gyűjtőkbe történő vízszállítás.






EGYÉB ALKALMAZÁSOK

Szennyvízhálózat
Tűzvédelmi hálózatok
Ipari alkalmazások
Infrastrukturális hálózatok

A tervezés optimalizálás kulcsényezői

Hidraulikai terv

Szivattyúrendszer vagy gravitációs csőrendszer tervezésekor a csövek méretének számításához ki kell számítani a veszteségeket is a terhelés, az áramlási térfogat és az áramlási sebesség vonatkozásában.

A fenti értékek kiszámítására számos módszer használható. A leggyakrabban a Hazen-Williams és Prandtl-Colebrook-White képletet használják.

Áramlási-térfogat (l/s)= sebesség (m/s) · keresztmetszet · (m^2) 10^3

Hazen-Williams képlet:

$$\mathbf{V=}\ 0{,}355 \cdot C \cdot D_i^{\,0{,}63} \cdot J^{\,0{,}54}$$

Prandtl-Colebrook-White képlet:

$$\mathbf{V} = -2\sqrt{2 \cdot g \cdot D_i \cdot J}\ \cdot \log\left(\frac{K_a}{3{,}71 \cdot D_i} + \frac{2{,}51\ v}{D_i\ \sqrt{2 \cdot g \cdot D_i \cdot J}}\right)$$

V = Átlagos sebesség, m/s
Dı = Belső átmérő, m
J = Nyomásveszteség, m/m
C = Hazen-Williams érdességi állandó (PVC-O anyagra; C = 150)
g = Gravitációs gyorsulás, m/s² (9,81 m/s²)
k_a = Abszolút érdesség méterben (PVC-O anyagra; $k_a = 0{,}007 \cdot 10^{-3}$ m)
v = A folyadék kinematikus viszkozitása (m²/s) (vízre 20 °C-on; $v = 1{,}0 \cdot 10^{-6}$)

Az idomok (könyökök, szűkítők, T-idomok, stb.) és szelepek által termelt hőveszteség egy további tényező, amit figyelembe kell venni.

A hőveszteség, áramlás és sebesség Hazen-Williams képlettel történő kiszámítására rendelkezésre állnak különböző táblázatok.

Az áramlási sebesség meghatározásához figyelembe kell venni különböző gazdasági tényezőket (a beruházás optimalizálása a vízszivattyúzás vonatkozásában), valamint a megengedett vízlökés értékeket.

Általánosságban, az üledékképződés elkerüléséhez szükséges minimális érték 0,5 m/s, a maximális értékek pedig 2,0 m/s és 2,5 m/s között vannak, a csőátmérőtől függően.

Nyomásveszteség táblázatok

TOM® PVC-O 500 PN12,5

A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

Az alábbiakban megtalálható a telepítésre kiválasztott csőtől függő, becsült vízsebesség számítás. A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

Belső átmérő	DN90 PN12,5 84,8		DN110 PN12,5 104,4		DN125 PN12,5 117,8		DN140 PN12,5 132,4		DN160 PN12,5 152,0		DN200 PN12,5 190,0	
Sebesség	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J
(m/s)	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km
0,1	0,56	0,16	0,86	0,13	1,09	0,11	1,38	0,09	1,81	0,08	2,84	0,06
0,2	1,13	0,57	1,71	0,45	2,18	0,39	2,75	0,34	3,63	0,29	5,67	0,22
0,3	1,69	1,21	2,57	0,95	3,27	0,83	4,13	0,72	5,44	0,61	8,51	0,47
0,4	2,26	2,07	3,42	1,62	4,36	1,41	5,51	1,23	7,26	1,05	11,34	0,81
0,5	2,82	3,12	4,28	2,46	5,45	2,13	6,88	1,86	9,07	1,58	14,18	1,22
0,6	3,39	4,39	5,14	3,45	6,54	2,99	8,26	2,61	10,89	2,22	17,01	1,71
0,7	3,95	5,83	5,99	4,58	7,63	3,98	9,64	3,47	12,70	2,95	19,85	2,28
0,8	4,52	7,48	6,85	5,87	8,72	5,09	11,01	4,44	14,52	3,78	22,68	2,92
0,9	5,08	9,29	7,70	7,29	9,81	6,34	12,39	5,53	16,33	4,70	25,52	3,63
1,0	5,65	11,31	8,56	8,86	10,90	7,70	13,77	6,72	18,15	5,72	28,35	4,41
1,1	6,21	13,47	9,42	10,58	11,99	9,19	15,14	8,01	19,96	6,82	31,19	5,26
1,2	6,78	15,85	10,27	12,42	13,08	10,80	16,52	9,42	21,78	8,02	34,02	6,18
1,3	7,34	18,36	11,13	14,42	14,17	12,52	17,90	10,92	23,59	9,30	36,86	7,17
1,4	7,91	21,09	11,98	16,52	15,26	14,36	19,27	12,52	25,40	10,66	39,69	8,22
1,5	8,47	23,94	12,84	18,78	16,35	16,32	20,65	14,23	27,22	12,12	42,53	9,34
1,6	9,04	27,00	13,70	21,18	17,44	18,39	22,03	16,05	29,03	13,65	45,36	10,52
1,7	9,60	30,18	14,55	23,68	18,53	20,58	23,41	17,96	30,85	15,28	48,20	11,78
1,8	10,17	33,59	15,41	26,34	19,62	22,87	24,78	19,95	32,66	16,98	51,04	13,09
1,9	10,73	37,09	16,26	29,09	20,71	25,28	26,16	22,06	34,48	18,78	53,87	14,47
2,0	11,30	40,82	17,12	32,00	21,80	27,80	27,54	24,26	36,29	20,64	56,71	15,91
2,1	11,86	44,65	17,98	35,04	22,89	30,43	28,91	26,54	38,11	22,60	59,54	17,42
2,2	12,43	48,70	18,83	38,17	23,98	33,17	30,29	28,94	39,92	24,63	62,38	18,99
2,3	12,99	52,85	19,69	41,46	25,07	36,02	31,67	31,43	41,74	26,75	65,21	20,61
2,4	13,55	57,14	20,54	44,84	26,16	38,97	33,04	33,99	43,55	28,94	68,05	22,31
2,5	14,12	61,67	21,40	48,38	27,25	42,03	34,42	36,67	45,36	31,20	70,88	24,05
2,6	14,68	66,28	22,26	52,04	28,34	45,20	35,80	39,44	47,18	33,56	73,72	25,87
2,7	15,25	71,12	23,11	55,78	29,43	48,47	37,17	42,28	48,99	35,99	76,55	27,74
2,8	15,81	76,04	23,97	59,69	30,52	51,85	38,55	45,23	50,81	38,50	79,39	29,67
2,9	16,38	81,19	24,82	63,67	31,61	55,33	39,93	48,27	52,62	41,08	82,22	31,66
3,0	16,94	86,41	25,68	67,81	32,70	58,91	41,30	51,39	54,44	43,75	85,06	33,72
3,1	17,51	91,87	26,54	72,08	33,79	62,60	42,68	54,61	56,25	46,48	87,89	35,83
3,2	18,07	97,38	27,39	76,41	34,88	66,39	44,06	57,93	58,07	49,31	90,73	38,00
3,3	18,64	103,15	28,25	80,91	35,97	70,29	45,43	61,31	59,88	52,19	93,56	40,22
3,4	19,20	108,96	29,11	85,53	37,06	74,28	46,81	64,80	61,70	55,17	96,40	42,51
3,5	19,77	115,03	29,96	90,22	38,15	78,38	48,19	68,38	63,51	58,20	99,24	44,86
3,6	20,33	121,14	30,82	95,07	39,24	82,58	49,56	72,03	65,33	61,33	102,07	47,26
3,7	20,90	127,50	31,67	99,98	40,33	86,88	50,94	75,78	67,14	64,51	104,91	49,72
3,8	21,46	133,90	32,53	105,07	41,42	91,27	52,32	79,63	68,95	67,77	107,74	52,24
3,9	22,03	140,56	33,39	110,27	42,51	95,77	53,69	83,53	70,77	71,12	110,58	54,82
4,0	22,59	147,25	34,24	115,53	43,60	100,37	55,07	87,55	72,58	74,52	113,41	57,44

Satírozott értékek: becsült ajánlott vízsebességek az üledékképződés, vízlökés, zaj, erőzió és magas fejvesztesági értékek elkerüléséhez a Manning képlet szerint.

TOM® PVC-O 500 PN12,5

A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

Az alábbiakban megtalálható a telepítésre kiválasztott csőtől függő, becsült vízsebesség számítás. A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

DN225 PN12,5 213,6		DN250 PN12,5 237,4		DN315 PN12,5 299,2		DN355 PN12,5 337,4		DN400 PN12,5 379,8		DN450 PN12,5 427,6		DN500 PN12,5 474,6		DN630 PN12,5 597,8		DN710 PN12,5 674,8		DN800 PN12,5 760,4		DN900 PN12,5 855,4		DN1000 PN12,5 950,5		DN1100 PN12,5 1045,5		DN1200 PN12,5 1140,6	
Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J
l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km
3,58	0,05	4,43	0,05	7,03	0,04	8,94	0,03	11,33	0,03	14,36	0,02	17,69	0,02	28,07	0,02	35,76	0,01	45,41	0,01	57,47	0,01	70,96	0,01	85,85	0,01	102,18	0,01
7,17	0,20	8,85	0,17	14,06	0,13	17,88	0,11	22,66	0,10	28,72	0,09	35,38	0,08	56,13	0,06	71,53	0,05	90,82	0,04	114,94	0,04	141,91	0,03	171,70	0,03	204,36	0,03
10,75	0,41	13,28	0,37	21,09	0,28	26,82	0,24	33,99	0,21	43,08	0,18	53,07	0,16	84,20	0,12	107,29	0,11	136,24	0,09	172,40	0,08	212,87	0,07	257,55	0,06	306,53	0,06
14,33	0,70	17,71	0,62	28,12	0,48	35,76	0,41	45,32	0,36	57,44	0,31	70,76	0,28	112,27	0,21	143,05	0,18	181,65	0,16	229,87	0,14	283,83	0,12	343,40	0,11	408,71	0,10
17,92	1,07	22,13	0,94	35,15	0,72	44,70	0,62	56,65	0,54	71,80	0,47	88,45	0,42	140,34	0,32	178,82	0,28	227,06	0,24	287,34	0,21	354,78	0,19	429,25	0,17	510,89	0,15
21,50	1,49	26,56	1,32	42,19	1,01	53,65	0,88	67,98	0,76	86,16	0,66	106,14	0,59	168,40	0,45	214,58	0,39	272,47	0,34	344,81	0,30	425,74	0,26	515,10	0,23	613,07	0,21
25,08	1,99	30,98	1,76	49,22	1,34	62,59	1,17	79,30	1,01	100,52	0,88	123,83	0,78	196,47	0,60	250,34	0,52	317,89	0,45	402,28	0,39	496,70	0,35	600,95	0,31	715,24	0,28
28,67	2,54	35,41	2,25	56,25	1,72	71,53	1,49	90,63	1,30	114,88	1,13	141,53	1,00	224,54	0,77	286,11	0,66	363,30	0,58	459,75	0,50	567,65	0,45	686,80	0,40	817,42	0,36
32,25	3,16	39,84	2,80	63,28	2,13	80,47	1,86	101,96	1,62	129,24	1,41	159,22	1,25	252,61	0,95	321,87	0,83	408,71	0,72	517,21	0,63	638,61	0,55	772,65	0,50	919,60	0,45
35,83	3,84	44,26	3,40	70,31	2,59	89,41	2,26	113,29	1,96	143,60	1,71	176,91	1,51	280,67	1,16	357,64	1,00	454,12	0,87	574,68	0,76	709,57	0,67	858,50	0,60	1021,78	0,54
39,42	4,59	48,69	4,06	77,34	3,10	98,35	2,69	124,62	2,34	157,96	2,04	194,60	1,81	308,74	1,38	393,40	1,20	499,54	1,04	632,15	0,91	780,52	0,80	944,34	0,72	1123,96	0,65
43,00	5,39	53,12	4,76	84,37	3,64	107,29	3,16	135,95	2,75	172,32	2,40	212,29	2,12	336,81	1,62	429,16	1,41	544,95	1,22	689,62	1,07	851,48	0,94	1030,19	0,84	1226,13	0,76
46,58	6,25	57,54	5,52	91,40	4,22	116,23	3,67	147,28	3,19	186,68	2,78	229,98	2,46	364,88	1,88	464,93	1,63	590,36	1,42	747,09	1,24	922,44	1,09	1116,04	0,98	1328,31	0,88
50,17	7,17	61,97	6,34	98,43	4,84	125,17	4,21	158,61	3,66	201,05	3,19	247,67	2,82	392,94	2,16	500,69	1,87	635,77	1,63	804,56	1,42	993,40	1,26	1201,89	1,12	1430,49	1,02
53,75	8,15	66,40	7,20	105,46	5,50	134,11	4,78	169,94	4,16	215,41	3,62	265,36	3,21	421,01	2,45	536,45	2,13	681,19	1,85	862,02	1,61	1064,35	1,43	1287,74	1,28	1532,67	1,15
57,33	9,18	70,82	8,12	112,49	6,20	143,05	5,39	181,27	4,69	229,77	4,08	283,05	3,62	449,08	2,76	572,22	2,40	726,60	2,09	919,49	1,82	1135,31	1,61	1373,59	1,44	1634,85	1,30
60,92	10,27	75,25	9,08	119,53	6,93	151,99	6,02	192,60	5,25	244,13	4,57	300,74	4,05	477,15	3,09	607,98	2,68	772,01	2,33	976,96	2,03	1206,27	1,80	1459,44	1,61	1737,02	1,45
64,50	11,42	79,68	10,10	126,56	7,71	160,94	6,70	203,93	5,83	258,49	5,08	318,43	4,50	505,21	3,44	643,74	2,98	817,42	2,59	1034,43	2,26	1277,22	2,00	1545,29	1,79	1839,20	1,62
68,08	12,62	84,10	11,16	133,59	8,52	169,88	7,40	215,26	6,45	272,85	5,62	336,12	4,97	533,28	3,80	679,51	3,30	862,83	2,87	1091,90	2,50	1348,18	2,21	1631,14	1,98	1941,38	1,79
71,67	13,88	88,53	12,27	140,62	9,37	178,82	8,14	226,58	7,09	287,21	6,17	353,81	5,47	561,35	4,18	715,27	3,63	908,25	3,15	1149,37	2,75	1419,14	2,43	1716,99	2,18	2043,56	1,96
75,25	15,19	92,95	13,43	147,65	10,25	187,76	8,91	237,91	7,76	301,57	6,76	371,50	5,98	589,41	4,57	751,03	3,97	953,66	3,45	1206,83	3,01	1490,09	2,66	1802,84	2,38	2145,73	2,15
78,83	16,56	97,38	14,64	154,68	11,17	196,70	9,71	249,24	8,46	315,93	7,37	389,20	6,52	617,48	4,98	786,80	4,33	999,07	3,76	1264,30	3,28	1561,05	2,90	1888,69	2,60	2247,91	2,34
82,42	17,98	101,81	15,90	161,71	12,13	205,64	10,55	260,57	9,19	330,29	8,00	406,89	7,08	645,55	5,41	822,56	4,70	1044,48	4,09	1321,77	3,56	1632,01	3,15	1974,54	2,82	2350,09	2,55
86,00	19,45	106,23	17,20	168,74	13,13	214,58	11,41	271,90	9,94	344,65	8,65	424,58	7,66	673,62	5,85	858,32	5,08	1089,90	4,42	1379,24	3,85	1702,96	3,41	2060,39	3,05	2452,27	2,75
89,58	20,98	110,66	18,55	175,77	14,16	223,52	12,31	283,23	10,72	359,01	9,33	442,27	8,26	701,68	6,31	894,09	5,48	1135,31	4,77	1436,71	4,16	1773,92	3,67	2146,24	3,29	2554,45	2,97
93,17	22,56	115,09	19,95	182,80	15,23	232,46	13,23	294,56	11,53	373,37	10,04	459,96	8,89	729,75	6,79	929,85	5,89	1180,72	5,13	1494,18	4,47	1844,88	3,95	2232,09	3,54	2656,62	3,19
96,75	24,20	119,51	21,39	189,84	16,33	241,40	14,19	305,89	12,36	387,73	10,76	477,65	9,53	757,82	7,28	965,61	6,32	1226,13	5,50	1551,64	4,79	1915,83	4,24	2317,94	3,79	2758,80	3,43
100,33	25,88	123,94	22,88	196,87	17,47	250,34	15,18	317,22	13,22	402,09	11,51	495,34	10,20	785,89	7,79	1001,38	6,76	1271,55	5,88	1609,11	5,13	1986,79	4,53	2403,79	4,06	2860,98	3,66
103,92	27,62	128,37	24,42	203,90	18,64	259,29	16,20	328,55	14,11	416,45	12,29	513,03	10,88	813,95	8,31	1037,14	7,22	1316,96	6,28	1666,58	5,47	2057,75	4,84	2489,64	4,33	2963,16	3,91
107,50	29,41	132,79	26,00	210,93	19,85	268,23	17,25	339,88	15,03	430,81	13,08	530,72	11,58	842,02	8,85	1072,91	7,68	1362,37	6,68	1724,05	5,83	2128,70	5,15	2575,49	4,61	3065,33	4,16
111,08	31,25	137,22	27,63	217,96	21,09	277,17	18,33	351,21	15,97	445,17	13,90	548,41	12,31	870,09	9,40	1108,67	8,16	1407,78	7,10	1781,52	6,19	2199,66	5,47	2661,34	4,90	3167,51	4,42
114,67	33,15	141,65	29,30	224,99	22,37	286,11	19,44	362,53	16,93	459,53	14,74	566,10	13,06	898,16	9,97	1144,43	8,66	1453,20	7,53	1838,99	6,56	2270,62	5,80	2747,19	5,19	3269,69	4,69
118,25	35,09	146,07	31,02	232,02	23,68	295,05	20,58	373,86	17,93	473,89	15,61	583,79	13,82	926,22	10,56	1180,20	9,17	1498,61	7,97	1896,45	6,95	2341,57	6,15	2833,03	5,50	3371,87	4,97
121,83	37,08	150,50	32,78	239,05	25,02	303,99	21,75	385,19	18,94	488,25	16,50	601,48	14,61	954,29	11,16	1215,96	9,69	1544,02	8,43	1953,92	7,34	2412,53	6,49	2918,88	5,81	3474,05	5,25
125,42	39,13	154,92	34,59	246,08	26,40	312,93	22,95	396,52	19,99	502,61	17,41	619,17	15,41	982,36	11,77	1251,72	10,22	1589,43	8,89	2011,39	7,75	2483,49	6,85	3004,73	6,13	3576,22	5,54
129,00	41,22	159,35	36,44	253,11	27,82	321,87	24,18	407,85	21,06	516,97	18,34	636,87	16,24	1010,43	12,40	1287,49	10,77	1634,85	9,37	2068,86	8,17	2554,45	7,22	3090,58	6,46	3678,40	5,84
132,58	43,37	163,78	38,34	260,14	29,27	330,81	25,44	419,18	22,16	531,33	19,29	654,56	17,08	1038,49	13,05	1323,25	11,33	1680,26	9,86	2126,33	8,59	2625,40	7,60	3176,43	6,80	3780,58	6,14
136,17	45,57	168,20	40,28	267,18	30,75	339,75	26,73	430,51	23,28	545,69	20,27	672,25	17,95	1066,56	13,71	1359,01	11,90	1725,67	10,35	2183,80	9,02	2696,36	7,98	3262,28	7,14	3882,76	6,45
139,75	47,81	172,63	42,27	274,21	32,27	348,69	28,04	441,84	24,43	560,05	21,27	689,94	18,83	1094,63	14,39	1394,78	12,49	1771,08	10,86	2241,26	9,47	2767,32	8,37	3348,13	7,49	3984,93	6,77
143,34	50,11	177,06	44,30	281,24	33,81	357,64	29,39	453,17	25,60	574,41	22,29	707,63	19,74	1122,69	15,08	1430,54	13,09	1816,49	11,39	2298,73	9,92	2838,27	8,78	3433,98	7,85	4087,11	7,09

Satírozott értékek: becsült ajánlott vízsebességek az üledékképződés, vízlökés, zaj, erőzió és magas fejveszteségi értékek elkerüléséhez a Manning képlet szerint.

Nyomásveszteség táblázatok

Nyomásveszteség táblázatok

TOM® PVC-O 500 PN16

A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

Az alábbiakban megtalálható a telepítésre kiválasztott csőtől függő, becsült vízsebesség számítás. A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

Belső átmérő	DN90 PN16 84,0		DN110 PN16 104,0		DN125 PN16 117,8		DN140 PN16 132,4		DN160 PN16 151,4		DN200 PN16 189,2	
Sebesség	Áramlás	J	Caudal	J	Caudal	J	Caudal	J	Caudal	J	Caudal	J
(m/s)	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km
0,1	0,55	0,16	0,85	0,13	1,09	0,11	1,38	0,09	1,80	0,08	2,81	0,06
0,2	1,11	0,58	1,70	0,45	2,18	0,39	2,75	0,34	3,60	0,29	5,62	0,22
0,3	1,66	1,23	2,55	0,96	3,27	0,83	4,13	0,72	5,40	0,62	8,43	0,48
0,4	2,22	2,10	3,40	1,63	4,36	1,41	5,51	1,23	7,20	1,05	11,25	0,81
0,5	2,77	3,16	4,25	2,47	5,45	2,13	6,88	1,86	9,00	1,59	14,06	1,23
0,6	3,33	4,45	5,10	3,46	6,54	2,99	8,26	2,61	10,80	2,23	16,87	1,72
0,7	3,88	5,90	5,95	4,61	7,63	3,98	9,64	3,47	12,60	2,97	19,68	2,29
0,8	4,43	7,55	6,80	5,90	8,72	5,09	11,01	4,44	14,40	3,80	22,49	2,93
0,9	4,99	9,41	7,65	7,33	9,81	6,34	12,39	5,53	16,20	4,73	25,30	3,64
1,0	5,54	11,42	8,49	8,90	10,90	7,70	13,77	6,72	18,00	5,74	28,11	4,43
1,1	6,10	13,65	9,34	10,62	11,99	9,19	15,14	8,01	19,80	6,85	30,93	5,29
1,2	6,65	16,01	10,19	12,47	13,08	10,80	16,52	9,42	21,60	8,05	33,74	6,21
1,3	7,20	18,55	11,04	14,47	14,17	12,52	17,90	10,92	23,40	9,34	36,55	7,20
1,4	7,76	21,31	11,89	16,60	15,26	14,36	19,27	12,52	25,20	10,71	39,36	8,26
1,5	8,31	24,20	12,74	18,86	16,35	16,32	20,65	14,23	27,00	12,17	42,17	9,39
1,6	8,87	27,30	13,59	21,26	17,44	18,39	22,03	16,05	28,80	13,72	44,98	10,58
1,7	9,42	30,52	14,44	23,79	18,53	20,58	23,41	17,96	30,60	15,35	47,79	11,83
1,8	9,98	33,97	15,29	26,45	19,62	22,87	24,78	19,95	32,41	17,07	50,61	13,16
1,9	10,53	37,51	16,14	29,23	20,71	25,28	26,16	22,06	34,21	18,87	53,42	14,54
2,0	11,08	41,22	16,99	32,15	21,80	27,80	27,54	24,26	36,01	20,75	56,23	15,99
2,1	11,64	45,16	17,84	35,19	22,89	30,43	28,91	26,54	37,81	22,71	59,04	17,50
2,2	12,19	49,20	18,69	38,36	23,98	33,17	30,29	28,94	39,61	24,75	61,85	19,08
2,3	12,75	53,46	19,54	41,65	25,07	36,02	31,67	31,43	41,41	26,87	64,66	20,71
2,4	13,30	57,81	20,39	45,07	26,16	38,97	33,04	33,99	43,21	29,08	67,48	22,42
2,5	13,85	62,32	21,24	48,61	27,25	42,03	34,42	36,67	45,01	31,36	70,29	24,18
2,6	14,41	67,07	22,09	52,28	28,34	45,20	35,80	39,44	46,81	33,72	73,10	26,00
2,7	14,96	71,88	22,94	56,06	29,43	48,47	37,17	42,28	48,61	36,16	75,91	27,88
2,8	15,52	76,95	23,79	59,97	30,52	51,85	38,55	45,23	50,41	38,68	78,72	29,82
2,9	16,07	82,07	24,64	64,00	31,61	55,33	39,93	48,27	52,21	41,28	81,53	31,82
3,0	16,63	87,45	25,48	68,10	32,70	58,91	41,30	51,39	54,01	43,95	84,34	33,88
3,1	17,18	92,88	26,33	72,36	33,79	62,60	42,68	54,61	55,81	46,70	87,16	36,01
3,2	17,73	98,46	27,18	76,75	34,88	66,39	44,06	57,93	57,61	49,53	89,97	38,19
3,3	18,29	104,30	28,03	81,25	35,97	70,29	45,43	61,31	59,41	52,43	92,78	40,43
3,4	18,84	110,18	28,88	85,88	37,06	74,28	46,81	64,80	61,21	55,41	95,59	42,72
3,5	19,40	116,32	29,73	90,62	38,15	78,38	48,19	68,38	63,01	58,47	98,40	45,08
3,6	19,95	122,50	30,58	95,47	39,24	82,58	49,56	72,03	64,81	61,60	101,21	47,49
3,7	20,50	128,83	31,43	100,45	40,33	86,88	50,94	75,78	66,61	64,81	104,02	49,96
3,8	21,06	135,43	32,28	105,53	41,42	91,27	52,32	79,63	68,41	68,09	106,84	52,50
3,9	21,61	142,05	33,13	110,74	42,51	95,77	53,69	83,53	70,21	71,44	109,65	55,09
4,0	22,17	148,94	33,98	116,06	43,60	100,37	55,07	87,55	72,01	74,87	112,46	57,73

Satírozott értékek: becsült ajánlott vízsebességek az üledékképződés, vízlökés, zaj, erőzió és magas fejveszteségi értékek elkerüléséhez a Manning képlet szerint.

TOM® PVC-O 500 PN16

A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

Az alábbiakban megtalálható a telepítésre kiválasztott csőtől függő, becsült vízsebesség számítás. A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

DN225 PN16 212,8		DN250 PN16 236,4		DN315 PN16 298,0		DN355 PN16 336,0		DN400 PN16 378,4		DN450 PN16 426,0		DN500 PN16 472,8		DN630 PN16 595,8		DN710 PN16 671,4		DN800 PN16 757,8		DN900 PN16 850,6		DN1000 PN16 945,1		DN1100 PN16 1039,6		DN1200 PN16 1134,1	
Caudal	J	Caudal	J	Caudal	J	Caudal	J	Caudal	J	Caudal	J	Caudal	J	Caudal	J	Caudal	J	Caudal	J	Caudal	J	Caudal	J	Caudal	J	Caudal	J
l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km
3,56	0,05	4,39	0,05	6,97	0,04	8,87	0,03	11,25	0,03	14,25	0,02	17,56	0,02	27,88	0,02	35,40	0,01	45,10	0,01	56,83	0,01	70,15	0,01	84,88	0,01	101,02	0,01
7,11	0,20	8,78	0,17	13,95	0,13	17,73	0,11	22,49	0,10	28,51	0,09	35,11	0,08	55,76	0,06	70,81	0,05	90,20	0,04	113,65	0,04	140,31	0,03	169,77	0,03	202,03	0,03
10,67	0,42	13,17	0,37	20,92	0,28	26,60	0,24	33,74	0,21	42,76	0,18	52,67	0,16	83,64	0,12	106,21	0,11	135,31	0,09	170,48	0,08	210,46	0,07	254,65	0,07	303,05	0,06
14,23	0,71	17,56	0,63	27,90	0,48	35,47	0,42	44,98	0,36	57,01	0,31	70,23	0,28	111,52	0,21	141,62	0,19	180,41	0,16	227,30	0,14	280,61	0,12	339,53	0,11	404,07	0,10
17,78	1,07	21,95	0,95	34,87	0,72	44,33	0,63	56,23	0,55	71,27	0,48	87,78	0,42	139,40	0,32	177,02	0,28	225,51	0,24	284,13	0,21	350,76	0,19	424,42	0,17	505,08	0,15
21,34	1,50	26,34	1,33	41,85	1,01	53,20	0,88	67,48	0,77	85,52	0,67	105,34	0,59	167,28	0,45	212,42	0,39	270,61	0,34	340,95	0,30	420,92	0,26	509,30	0,24	606,10	0,21
24,90	2,00	30,72	1,76	48,82	1,35	62,07	1,17	78,72	1,02	99,77	0,89	122,90	0,79	195,16	0,60	247,83	0,52	315,72	0,45	397,78	0,40	491,07	0,35	594,18	0,31	707,12	0,28
28,45	2,55	35,11	2,26	55,80	1,72	70,93	1,50	89,97	1,30	114,02	1,14	140,45	1,01	223,04	0,77	283,23	0,67	360,82	0,58	454,60	0,51	561,22	0,45	679,07	0,40	808,13	0,36
32,01	3,18	39,50	2,81	62,77	2,14	79,80	1,86	101,21	1,62	128,28	1,41	158,01	1,25	250,92	0,96	318,64	0,83	405,92	0,72	511,43	0,63	631,38	0,56	763,95	0,50	909,15	0,45
35,57	3,86	43,89	3,42	69,75	2,61	88,67	2,27	112,46	1,97	142,53	1,72	175,57	1,52	278,80	1,16	354,04	1,01	451,02	0,88	568,25	0,77	701,53	0,68	848,83	0,61	1010,17	0,55
39,12	4,61	48,28	4,07	76,72	3,11	97,54	2,70	123,70	2,35	156,78	2,05	193,12	1,81	306,68	1,39	389,44	1,21	496,13	1,05	625,08	0,91	771,68	0,81	933,72	0,72	1111,18	0,65
42,68	5,41	52,67	4,79	83,70	3,65	106,40	3,18	134,95	2,77	171,04	2,41	210,68	2,13	334,56	1,63	424,85	1,42	541,23	1,23	681,90	1,07	841,83	0,95	1018,60	0,85	1212,20	0,77
46,24	6,28	57,06	5,55	90,67	4,24	115,27	3,68	146,20	3,21	185,29	2,79	228,24	2,47	362,44	1,89	460,25	1,64	586,33	1,43	738,73	1,25	911,99	1,10	1103,48	0,99	1313,22	0,89
49,79	7,20	61,45	6,37	97,65	4,86	124,14	4,23	157,44	3,68	199,54	3,20	245,79	2,84	390,32	2,17	495,66	1,88	631,43	1,64	795,55	1,43	982,14	1,26	1188,37	1,13	1414,23	1,02
53,35	8,18	65,84	7,24	104,62	5,52	133,00	4,80	168,69	4,18	213,80	3,64	263,35	3,22	418,20	2,46	531,06	2,14	676,54	1,86	852,38	1,62	1052,29	1,44	1273,25	1,29	1515,25	1,16
56,91	9,22	70,23	8,16	111,59	6,22	141,87	5,41	179,93	4,71	228,05	4,10	280,91	3,63	446,08	2,77	566,46	2,41	721,64	2,09	909,20	1,83	1122,45	1,62	1358,13	1,45	1616,26	1,31
60,46	10,32	74,62	9,13	118,57	6,96	150,74	6,05	191,18	5,27	242,30	4,59	298,47	4,06	473,96	3,10	601,87	2,70	766,74	2,34	966,03	2,05	1192,60	1,81	1443,02	1,62	1717,28	1,46
64,02	11,47	79,01	10,15	125,54	7,74	159,60	6,73	202,43	5,86	256,56	5,10	316,02	4,52	501,84	3,45	637,27	3,00	811,84	2,61	1022,85	2,28	1262,75	2,01	1527,90	1,80	1818,30	1,63
67,58	12,68	83,39	11,21	132,52	8,56	168,47	7,44	213,67	6,48	270,81	5,64	333,58	4,99	529,72	3,81	672,68	3,32	856,94	2,88	1079,68	2,52	1332,90	2,23	1612,78	1,99	1919,31	1,80
71,13	13,94	87,78	12,33	139,49	9,41	177,34	8,18	224,92	7,12	285,06	6,20	351,14	5,49	557,60	4,19	708,08	3,65	902,05	3,17	1136,50	2,77	1403,06	2,45	1697,67	2,19	2020,33	1,98
74,69	15,26	92,17	13,50	146,47	10,30	186,20	8,95	236,16	7,79	299,31	6,79	368,69	6,01	585,48	4,59	743,48	3,99	947,15	3,47	1193,33	3,03	1473,21	2,68	1782,55	2,40	2121,35	2,17
78,24	16,63	96,56	14,71	153,44	11,23	195,07	9,76	247,41	8,50	313,57	7,40	386,25	6,55	613,36	5,00	778,89	4,35	992,25	3,78	1250,15	3,30	1543,36	2,92	1867,43	2,61	2222,36	2,36
81,80	18,06	100,95	15,97	160,42	12,19	203,94	10,60	258,65	9,22	327,82	8,03	403,81	7,11	641,24	5,43	814,29	4,72	1037,35	4,10	1306,98	3,58	1613,52	3,17	1952,32	2,84	2323,38	2,56
85,36	19,54	105,34	17,28	167,39	13,19	212,80	11,47	269,90	9,98	342,07	8,69	421,36	7,70	669,12	5,88	849,70	5,11	1082,46	4,44	1363,80	3,88	1683,67	3,43	2037,20	3,07	2424,40	2,77
88,91	21,07	109,73	18,64	174,37	14,23	221,67	12,37	281,15	10,77	356,33	9,38	438,92	8,30	697,00	6,34	885,10	5,51	1127,56	4,79	1420,63	4,18	1753,82	3,70	2122,08	3,31	2525,41	2,99
92,47	22,66	114,12	20,05	181,34	15,30	230,54	13,30	292,39	11,58	370,58	10,08	456,48	8,93	724,88	6,82	920,50	5,93	1172,66	5,15	1477,45	4,50	1823,97	3,98	2206,97	3,56	2626,43	3,22
96,03	24,30	118,51	21,50	188,32	16,41	239,40	14,26	303,64	12,42	384,83	10,81	474,03	9,57	752,76	7,31	955,91	6,36	1217,76	5,52	1534,28	4,82	1894,13	4,27	2291,85	3,82	2727,45	3,45
99,58	25,99	122,90	23,00	195,29	17,55	248,27	15,26	314,88	13,28	399,09	11,57	491,59	10,24	780,64	7,82	991,31	6,80	1262,87	5,91	1591,10	5,16	1964,28	4,56	2376,73	4,08	2828,46	3,69
103,14	27,74	127,29	24,54	202,26	18,73	257,14	16,28	326,13	14,17	413,34	12,34	509,15	10,93	808,52	8,34	1026,72	7,26	1307,97	6,30	1647,93	5,51	2034,43	4,87	2461,62	4,36	2929,48	3,94
106,70	29,54	131,68	26,13	209,24	19,94	266,00	17,33	337,38	15,09	427,59	13,14	526,70	11,64	836,40	8,88	1062,12	7,73	1353,07	6,71	1704,75	5,86	2104,59	5,19	2546,50	4,64	3030,50	4,19
110,25	31,39	136,07	27,77	216,21	21,19	274,87	18,42	348,62	16,03	441,85	13,96	544,26	12,36	864,28	9,44	1097,52	8,21	1398,17	7,13	1761,58	6,23	2174,74	5,51	2631,38	4,93	3131,51	4,45
113,81	33,29	140,45	29,44	223,19	22,47	283,74	19,54	359,87	17,01	456,10	14,81	561,82	13,11	892,16	10,01	1132,93	8,71	1443,27	7,56	1818,40	6,61	2244,89	5,84	2716,27	5,23	3232,53	4,72
117,37	35,24	144,84	31,17	230,16	23,79	292,61	20,68	371,11	18,00	470,35	15,68	579,37	13,88	920,04	10,60	1168,33	9,22	1488,38	8,01	1875,23	7,00	2315,04	6,19	2801,15	5,54	3333,55	5,00
120,92	37,24	149,23	32,94	237,14	25,14	301,47	21,86	382,36	19,03	484,61	16,57	596,93	14,67	947,92	11,20	1203,74	9,74	1533,48	8,46	1932,06	7,39	2385,20	6,54	2886,03	5,85	3434,56	5,29
124,48	39,30	153,62	34,76	244,11	26,53	310,34	23,06	393,60	20,08	498,86	17,48	614,49	15,48	975,80	11,82	1239,14	10,28	1578,58	8,93	1988,88	7,80	2455,35	6,90	2970,92	6,17	3535,58	5,58
128,04	41,41	158,01	36,62	251,09	27,95	319,21	24,30	404,85	21,15	513,11	18,42	632,04	16,31	1003,68	12,45	1274,54	10,83	1623,68	9,40	2045,71	8,22	2525,50	7,27	3055,80	6,50	3636,60	5,88
131,59	43,56	162,40	38,53	258,06	29,40	328,07	25,56	416,10	22,25	527,36	19,38	649,60	17,16	1031,56	13,10	1309,95	11,40	1668,79	9,89	2102,53	8,65	2595,66	7,65	3140,68	6,84	3737,61	6,18
135,15	45,77	166,79	40,48	265,04	30,89	336,94	26,86	427,34	23,38	541,62	20,36	667,16	18,03	1059,44	13,76	1345,35	11,97	1713,89	10,40	2159,36	9,08	2665,81	8,03	3225,57	7,19	3838,63	6,49
138,71	48,02	171,18	42,48	272,01	32,42	345,81	28,18	438,59	24,53	555,87	21,36	684,71	18,92	1087,32	14,44	1380,76	12,56	1758,99	10,91	2216,18	9,53	2735,96	8,43	3310,45	7,54	3939,65	6,81
142,26	50,32	175,57	44,51	278,99	33,97	354,67	29,53	449,83	25,71	570,12	22,39	702,27	19,82	1115,20	15,14	1416,16	13,17	1804,09	11,43	2273,01	9,99	2806,11	8,83	3395,33	7,90	4040,66	7,14

Satírozott értékek: becsült ajánlott vízsebességek az üledékképződés, vízlökés, zaj, erőzió és magas fejveszteségi értékek elkerüléséhez a Manning képlet szerint.

Nyomásveszteség táblázatok

Nyomásveszteség táblázatok

TOM® PVC-O 500 PN20

A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

Az alábbiakban megtalálható a telepítésre kiválasztott csőtől függő, becsült vízsebesség számítás. A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

Belső átmérő	DN90 PN20 84,0		DN110 PN20 103,2		DN125 PN20 117,0		DN140 PN20 131,2		DN160 PN20 150,0		DN200 PN20 187,4	
Sebesség	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J
(m/s)	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km
0,1	0,55	0,16	0,84	0,13	1,08	0,11	1,35	0,10	1,77	0,08	2,76	0,06
0,2	1,11	0,58	1,67	0,45	2,15	0,39	2,70	0,34	3,53	0,29	5,52	0,23
0,3	1,66	1,23	2,51	0,97	3,23	0,84	4,06	0,73	5,30	0,62	8,27	0,48
0,4	2,22	2,10	3,35	1,65	4,30	1,42	5,41	1,25	7,07	1,06	11,03	0,82
0,5	2,77	3,16	4,18	2,49	5,38	2,15	6,76	1,88	8,84	1,61	13,79	1,24
0,6	3,33	4,45	5,02	3,49	6,45	3,01	8,11	2,64	10,60	2,25	16,55	1,74
0,7	3,88	5,90	5,86	4,65	7,53	4,01	9,46	3,51	12,37	3,00	19,31	2,31
0,8	4,43	7,55	6,69	5,94	8,60	5,13	10,82	4,50	14,14	3,84	22,07	2,96
0,9	4,99	9,41	7,53	7,40	9,68	6,39	12,17	5,59	15,90	4,78	24,82	3,68
1,0	5,54	11,42	8,36	8,98	10,75	7,76	13,52	6,79	17,67	5,81	27,58	4,48
1,1	6,10	13,65	9,20	10,72	11,83	9,27	14,87	8,10	19,44	6,93	30,34	5,34
1,2	6,65	16,01	10,04	12,60	12,90	10,88	16,22	9,51	21,21	8,14	33,10	6,28
1,3	7,20	18,55	10,87	14,60	13,98	12,62	17,58	11,04	22,97	9,44	35,86	7,28
1,4	7,76	21,31	11,71	16,76	15,05	14,47	18,93	12,67	24,74	10,83	38,62	8,35
1,5	8,31	24,20	12,55	19,05	16,13	16,45	20,28	14,39	26,51	12,31	41,37	9,49
1,6	8,87	27,30	13,38	21,45	17,20	18,53	21,63	16,21	28,27	13,87	44,13	10,70
1,7	9,42	30,52	14,22	24,01	18,28	20,74	22,98	18,14	30,04	15,52	46,89	11,97
1,8	9,98	33,97	15,06	26,70	19,35	23,05	24,33	20,16	31,81	17,25	49,65	13,30
1,9	10,53	37,51	15,89	29,49	20,43	25,49	25,69	22,30	33,58	19,07	52,41	14,71
2,0	11,08	41,22	16,73	32,44	21,50	28,01	27,04	24,52	35,34	20,96	55,16	16,17
2,1	11,64	45,16	17,57	35,52	22,58	30,67	28,39	26,83	37,11	22,95	57,92	17,70
2,2	12,19	49,20	18,40	38,69	23,65	33,42	29,74	29,24	38,88	25,02	60,68	19,29
2,3	12,75	53,46	19,24	42,03	24,73	36,30	31,09	31,75	40,64	27,16	63,44	20,95
2,4	13,30	57,81	20,08	45,49	25,80	39,27	32,45	34,37	42,41	29,39	66,20	22,67
2,5	13,85	62,32	20,91	49,03	26,88	42,36	33,80	37,06	44,18	31,70	68,96	24,45
2,6	14,41	67,07	21,75	52,74	27,95	45,54	35,15	39,85	45,95	34,09	71,71	26,28
2,7	14,96	71,88	22,58	56,53	29,03	48,85	36,50	42,73	47,71	36,55	74,47	28,19
2,8	15,52	76,95	23,42	60,49	30,10	52,24	37,85	45,70	49,48	39,10	77,23	30,15
2,9	16,07	82,07	24,26	64,57	31,18	55,76	39,21	48,79	51,25	41,73	79,99	32,18
3,0	16,63	87,45	25,09	68,72	32,25	59,36	40,56	51,95	53,01	44,42	82,75	34,27
3,1	17,18	92,88	25,93	73,04	33,33	63,09	41,91	55,19	54,78	47,21	85,50	36,41
3,2	17,73	98,46	26,77	77,48	34,40	66,89	43,26	58,53	56,55	50,07	88,26	38,61
3,3	18,29	104,30	27,60	81,99	35,48	70,84	44,61	61,96	58,32	53,01	91,02	40,88
3,4	18,84	110,18	28,44	86,67	36,55	74,84	45,97	65,50	60,08	56,01	93,78	43,20
3,5	19,40	116,32	29,28	91,47	37,63	78,99	47,32	69,11	61,85	59,11	96,54	45,59
3,6	19,95	122,50	30,11	96,33	38,70	83,20	48,67	72,81	63,62	62,28	99,30	48,03
3,7	20,50	128,83	30,95	101,37	39,78	87,55	50,02	76,59	65,38	65,51	102,05	50,52
3,8	21,06	135,43	31,79	106,52	40,85	91,96	51,37	80,46	67,15	68,83	104,81	53,08
3,9	21,61	142,05	32,62	111,73	41,93	96,52	52,73	84,45	68,92	72,23	107,57	55,70
4,0	22,17	148,94	33,46	117,11	43,01	101,17	54,08	88,50	70,69	75,70	110,33	58,38

Satírozott értékek: becsült ajánlott vízsebességek az üledékképződés, vízlökés, zaj, erőzió és magas fejveszteségi értékek elkerüléséhez a Manning képlet szerint.

TOM® PVC-O 500 PN20

A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

Az alábbiakban megtalálható a telepítésre kiválasztott csőtől függő, becsült vízsebesség számítás. A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

DN225 PN20 210,8		DN250 PN20 234,2		DN315 PN20 295,2		DN355 PN20 332,4		DN400 PN20 374,8		DN450 PN20 421,4		DN500 PN20 468,6		DN630 PN20 590,4		DN710 PN20 665,6		DN800 PN20 750,4		DN900 PN20 839,5		DN1000 PN20 932,8		DN1100 PN20 1026,1		DN1200 PN20 1119,4	
Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J
l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km
3,49	0,05	4,31	0,05	6,84	0,04	8,68	0,03	11,03	0,03	13,95	0,02	17,25	0,02	27,38	0,02	34,79	0,01	44,23	0,01	55,35	0,01	68,34	0,01	82,69	0,01	98,41	0,01
6,98	0,20	8,62	0,18	13,69	0,13	17,36	0,12	22,07	0,10	27,89	0,09	34,49	0,08	54,75	0,06	69,59	0,05	88,45	0,05	110,70	0,04	136,68	0,03	165,39	0,03	196,83	0,03
10,47	0,42	12,92	0,37	20,53	0,28	26,03	0,25	33,10	0,21	41,84	0,19	51,74	0,17	82,13	0,13	104,38	0,11	132,68	0,10	166,06	0,08	205,02	0,07	248,08	0,07	295,24	0,06
13,96	0,72	17,23	0,63	27,38	0,48	34,71	0,42	44,13	0,37	55,79	0,32	68,98	0,28	109,51	0,22	139,18	0,19	176,90	0,16	221,41	0,14	273,35	0,13	330,77	0,11	393,66	0,10
17,45	1,08	21,54	0,96	34,22	0,73	43,39	0,64	55,16	0,55	69,73	0,48	86,23	0,43	136,88	0,33	173,97	0,28	221,13	0,25	276,76	0,22	341,69	0,19	413,47	0,17	492,07	0,15
20,94	1,52	25,85	1,34	41,07	1,02	52,07	0,89	66,20	0,77	83,68	0,68	103,48	0,60	164,26	0,46	208,77	0,40	265,35	0,34	332,11	0,30	410,03	0,27	496,16	0,24	590,49	0,22
24,43	2,02	30,16	1,78	47,91	1,36	60,74	1,19	77,23	1,03	97,63	0,90	120,72	0,79	191,64	0,61	243,56	0,53	309,58	0,46	387,46	0,40	478,37	0,36	578,85	0,32	688,90	0,29
27,92	2,58	34,46	2,28	54,75	1,74	69,42	1,52	88,26	1,32	111,58	1,15	137,97	1,02	219,01	0,78	278,36	0,68	353,81	0,59	442,81	0,51	546,71	0,46	661,54	0,41	787,32	0,37
31,41	3,21	38,77	2,84	61,60	2,17	78,10	1,89	99,30	1,64	125,52	1,43	155,22	1,26	246,39	0,97	313,15	0,84	398,03	0,73	498,17	0,64	615,05	0,57	744,24	0,51	885,73	0,46
34,90	3,90	43,08	3,45	68,44	2,64	86,78	2,29	110,33	1,99	139,47	1,74	172,46	1,54	273,77	1,17	347,95	1,02	442,26	0,89	553,52	0,78	683,39	0,69	826,93	0,62	984,15	0,56
38,39	4,66	47,39	4,12	75,29	3,14	95,46	2,74	121,36	2,38	153,42	2,08	189,71	1,83	301,14	1,40	382,74	1,22	486,48	1,06	608,87	0,93	751,73	0,82	909,62	0,73	1082,56	0,66
41,88	5,47	51,69	4,84	82,13	3,69	104,13	3,22	132,39	2,80	167,36	2,44	206,95	2,15	328,52	1,65	417,54	1,43	530,71	1,24	664,22	1,09	820,06	0,96	992,32	0,86	1180,98	0,78
45,37	6,35	56,00	5,61	88,97	4,28	112,81	3,73	143,43	3,24	181,31	2,83	224,20	2,50	355,90	1,91	452,33	1,66	574,94	1,44	719,57	1,27	888,40	1,12	1075,01	1,00	1279,39	0,90
48,86	7,28	60,31	6,44	95,82	4,92	121,49	4,28	154,46	3,72	195,26	3,24	241,45	2,87	383,28	2,19	487,13	1,90	619,16	1,65	774,92	1,45	956,74	1,28	1157,70	1,15	1377,81	1,04
52,35	8,27	64,62	7,32	102,66	5,58	130,17	4,86	165,49	4,23	209,20	3,69	258,69	3,26	410,65	2,49	521,92	2,16	663,39	1,88	830,28	1,65	1025,08	1,46	1240,40	1,30	1476,22	1,18
55,84	9,32	68,93	8,25	109,51	6,29	138,85	5,48	176,53	4,76	223,15	4,15	275,94	3,67	438,03	2,80	556,72	2,44	707,61	2,12	885,63	1,86	1093,42	1,64	1323,09	1,47	1574,64	1,33
59,33	10,43	73,23	9,23	116,35	7,04	147,52	6,13	187,56	5,33	237,10	4,65	293,19	4,11	465,41	3,14	591,51	2,73	751,84	2,37	940,98	2,08	1161,76	1,84	1405,78	1,65	1673,05	1,49
62,82	11,60	77,54	10,26	123,20	7,83	156,20	6,82	198,59	5,92	251,04	5,17	310,43	4,57	492,78	3,49	626,31	3,03	796,06	2,64	996,33	2,31	1230,10	2,04	1488,48	1,83	1771,47	1,65
66,31	12,82	81,85	11,34	130,04	8,65	164,88	7,53	209,62	6,55	264,99	5,71	327,68	5,05	520,16	3,85	661,10	3,35	840,29	2,91	1051,68	2,56	1298,44	2,26	1571,17	2,02	1869,88	1,83
69,80	14,10	86,16	12,47	136,88	9,51	173,56	8,28	220,66	7,20	278,94	6,28	344,92	5,55	547,54	4,24	695,90	3,68	884,52	3,20	1107,03	2,81	1366,77	2,48	1653,86	2,22	1968,30	2,01
73,29	15,43	90,47	13,65	143,73	10,42	182,23	9,07	231,69	7,88	292,89	6,87	362,17	6,07	574,91	4,64	730,69	4,03	928,74	3,51	1162,39	3,08	1435,11	2,72	1736,56	2,43	2066,71	2,20
76,78	16,82	94,77	14,87	150,57	11,35	190,91	9,88	242,72	8,59	306,83	7,49	379,42	6,62	602,29	5,06	765,49	4,40	972,97	3,82	1217,74	3,35	1503,45	2,96	1819,25	2,65	2165,13	2,40
80,27	18,26	99,08	16,15	157,42	12,33	199,59	10,73	253,76	9,33	320,78	8,14	396,66	7,19	629,67	5,49	800,28	4,77	1017,19	4,15	1273,09	3,64	1571,79	3,22	1901,94	2,88	2263,54	2,60
83,76	19,76	103,39	17,47	164,26	13,34	208,27	11,61	264,79	10,09	334,73	8,80	413,91	7,78	657,04	5,94	835,08	5,16	1061,42	4,49	1328,44	3,94	1640,13	3,48	1984,63	3,12	2361,96	2,82
87,25	21,31	107,70	18,85	171,10	14,38	216,95	12,52	275,82	10,89	348,67	9,49	431,16	8,39	684,42	6,41	869,87	5,57	1105,64	4,84	1383,79	4,25	1708,47	3,76	2067,33	3,36	2460,37	3,04
90,74	22,91	112,00	20,26	177,95	15,47	225,62	13,47	286,85	11,71	362,62	10,21	448,40	9,02	711,80	6,89	904,67	5,99	1149,87	5,21	1439,15	4,57	1776,81	4,04	2150,02	3,61	2558,79	3,27
94,23	24,57	116,31	21,73	184,79	16,59	234,30	14,44	297,89	12,55	376,57	10,95	465,65	9,67	739,17	7,39	939,46	6,42	1194,10	5,58	1494,50	4,90	1845,15	4,33	2232,71	3,88	2657,20	3,50
97,72	26,28	120,62	23,25	191,64	17,74	242,98	15,45	308,92	13,43	390,51	11,71	482,89	10,35	766,55	7,90	974,26	6,87	1238,32	5,97	1549,85	5,24	1913,48	4,63	2315,41	4,15	2755,61	3,75
101,21	28,05	124,93	24,81	198,48	18,93	251,66	16,49	319,95	14,33	404,46	12,50	500,14	11,04	793,93	8,43	1009,05	7,33	1282,55	6,37	1605,20	5,59	1981,82	4,94	2398,10	4,42	2854,03	4,00
104,70	29,87	129,24	26,42	205,33	20,16	260,34	17,55	330,99	15,26	418,41	13,31	517,39	11,76	821,30	8,98	1043,85	7,81	1326,77	6,79	1660,55	5,95	2050,16	5,27	2480,79	4,71	2952,44	4,26
108,19	31,74	133,54	28,07	212,17	21,42	269,01	18,65	342,02	16,21	432,36	14,14	534,63	12,49	848,68	9,54	1078,64	8,30	1371,00	7,21	1715,90	6,33	2118,50	5,59	2563,49	5,01	3050,86	4,52
111,68	33,66	137,85	29,77	219,01	22,72	277,69	19,78	353,05	17,20	446,30	15,00	551,88	13,25	876,06	10,12	1113,44	8,80	1415,23	7,65	1771,26	6,71	2186,84	5,93	2646,18	5,31	3149,27	4,80
115,17	35,63	142,16	31,51	225,86	24,05	286,37	20,94	364,09	18,21	460,25	15,88	569,13	14,03	903,43	10,71	1148,23	9,31	1459,45	8,10	1826,61	7,10	2255,18	6,28	2728,87	5,62	3247,69	5,08
118,66	37,66	146,47	33,31	232,70	25,42	295,05	22,13	375,12	19,24	474,20	16,78	586,37	14,83	930,81	11,32	1183,03	9,84	1503,68	8,56	1881,96	7,51	2323,52	6,64	2811,57	5,94	3346,10	5,37
122,15	39,74	150,78	35,14	239,55	26,82	303,72	23,35	386,15	20,30	488,14	17,71	603,62	15,64	958,19	11,95	1217,82	10,39	1547,90	9,03	1937,31	7,92	2391,86	7,00	2894,26	6,27	3444,52	5,66
125,64	41,86	155,08	37,02	246,39	28,26	312,40	24,60	397,18	21,39	502,09	18,65	620,86	16,48	985,56	12,59	1252,62	10,94	1592,13	9,51	1992,66	8,35	2460,19	7,38	2976,95	6,60	3542,93	5,97
129,13	44,04	159,39	38,95	253,24	29,73	321,08	25,89	408,22	22,50	516,04	19,63	638,11	17,34	1012,94	13,24	1287,41	11,51	1636,35	10,01	2048,01	8,78	2528,53	7,76	3059,64	6,95	3641,35	6,28
132,62	46,27	163,70	40,92	260,08	31,24	329,76	27,20	419,25	23,64	529,98	20,62	655,36	18,22	1040,32	13,91	1322,21	12,09	1680,58	10,52	2103,37	9,22	2596,87	8,16	3142,34	7,30	3739,76	6,59
136,11	48,55	168,01	42,94	266,92	32,77	338,44	28,54	430,28	24,81	543,93	21,64	672,60	19,11	1067,69	14,60	1357,00	12,69	1724,81	11,03	2158,72	9,68	2665,21	8,56	3225,03	7,66	3838,18	6,92
139,60	50,88	172,32	45,00	273,77	34,35	347,11	29,91	441,32	26,00	557,88	22,67	689,85	20,03	1095,07	15,30	1391,80	13,30	1769,03	11,56	2214,07	10,14	2733,55	8,97	3307,72	8,03	3936,59	7,25

Satírozott értékek: becsült ajánlott vízsebességek az üledékképződés, vízlökés, zaj, erőzió és magas fejveszteségi értékek elkerüléséhez a Manning képlet szerint.

Nyomásveszteség táblázatok

Nyomásveszteség táblázatok

TOM® PVC-O 500 PN25

A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

Az alábbiakban megtalálható a telepítésre kiválasztott csőtől függő, becsült vízsebesség számítás. A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

Belső átmérő	DN90 PN25 82,2		DN110 PN25 101,4		DN125 PN25 115,2		DN140 PN25 129,2		DN160 PN25 147,6		DN200 PN25 183,3	
Sebesség	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J
(m/s)	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km
0,1	0,53	0,16	0,81	0,13	1,04	0,11	1,31	0,10	1,71	0,08	2,64	0,06
0,2	1,06	0,59	1,62	0,47	2,08	0,40	2,62	0,35	3,42	0,30	5,28	0,23
0,3	1,59	1,26	2,42	0,98	3,13	0,85	3,93	0,74	5,13	0,64	7,92	0,49
0,4	2,12	2,14	3,23	1,68	4,17	1,45	5,24	1,26	6,84	1,08	10,56	0,84
0,5	2,65	3,24	4,04	2,54	5,21	2,19	6,56	1,92	8,56	1,64	13,19	1,27
0,6	3,18	4,54	4,85	3,57	6,25	3,07	7,87	2,69	10,27	2,30	15,83	1,78
0,7	3,71	6,04	5,65	4,73	7,30	4,09	9,18	3,57	11,98	3,06	18,47	2,37
0,8	4,25	7,77	6,46	6,07	8,34	5,23	10,49	4,57	13,69	3,92	21,11	3,04
0,9	4,78	9,66	7,27	7,55	9,38	6,50	11,80	5,69	15,40	4,87	23,75	3,78
1,0	5,31	11,73	8,08	9,18	10,42	7,90	13,11	6,91	17,11	5,92	26,39	4,60
1,1	5,84	13,99	8,88	10,94	11,47	9,44	14,42	8,25	18,82	7,06	29,03	5,48
1,2	6,37	16,43	9,69	12,86	12,51	11,08	15,73	9,69	20,53	8,29	31,67	6,44
1,3	6,90	19,06	10,50	14,92	13,55	12,85	17,04	11,23	22,24	9,62	34,31	7,47
1,4	7,43	21,86	11,31	17,12	14,59	14,73	18,35	12,89	23,95	11,03	36,94	8,57
1,5	7,96	24,83	12,11	19,43	15,63	16,74	19,67	14,66	25,67	12,54	39,58	9,74
1,6	8,49	27,98	12,92	21,90	16,68	18,88	20,98	16,51	27,38	14,14	42,22	10,98
1,7	9,02	31,30	13,73	24,51	17,72	21,12	22,29	18,47	29,09	15,81	44,86	12,28
1,8	9,55	34,79	14,54	27,26	18,76	23,47	23,60	20,53	30,80	17,58	47,50	13,65
1,9	10,08	38,45	15,34	30,10	19,80	25,94	24,91	22,70	32,51	19,43	50,14	15,09
2,0	10,61	42,28	16,15	33,11	20,85	28,54	26,22	24,96	34,22	21,36	52,78	16,59
2,1	11,14	46,27	16,96	36,25	21,89	31,23	27,53	27,31	35,93	23,38	55,42	18,16
2,2	11,67	50,43	17,77	39,52	22,93	34,04	28,84	29,77	37,64	25,49	58,05	19,79
2,3	12,21	54,84	18,57	42,88	23,97	36,95	30,15	32,32	39,35	27,67	60,69	21,49
2,4	12,74	59,33	19,38	46,41	25,02	40,00	31,46	34,97	41,07	29,95	63,33	23,26
2,5	13,27	63,98	20,19	50,06	26,06	43,14	32,78	37,74	42,78	32,30	65,97	25,08
2,6	13,80	68,79	21,00	53,85	27,10	46,38	34,09	40,58	44,49	34,74	68,61	26,97
2,7	14,33	73,76	21,80	57,71	28,14	49,73	35,40	43,51	46,20	37,25	71,25	28,93
2,8	14,86	78,90	22,61	61,74	29,18	53,19	36,71	46,54	47,91	39,84	73,89	30,94
2,9	15,39	84,19	23,42	65,90	30,23	56,79	38,02	49,66	49,62	42,52	76,53	33,02
3,0	15,92	89,64	24,23	70,18	31,27	60,46	39,33	52,88	51,33	45,27	79,17	35,16
3,1	16,45	95,24	25,03	74,53	32,31	64,24	40,64	56,19	53,04	48,10	81,80	37,36
3,2	16,98	101,00	25,84	79,06	33,35	68,12	41,95	59,59	54,75	51,01	84,44	39,62
3,3	17,51	106,92	26,65	83,71	34,40	72,14	43,26	63,08	56,46	54,00	87,08	41,95
3,4	18,04	112,99	27,46	88,49	35,44	76,23	44,58	66,69	58,18	57,09	89,72	44,33
3,5	18,57	119,21	28,26	93,32	36,48	80,43	45,89	70,37	59,89	60,24	92,36	46,78
3,6	19,10	125,59	29,07	98,34	37,52	84,73	47,20	74,13	61,60	63,46	95,00	49,28
3,7	19,64	132,24	29,88	103,47	38,57	89,17	48,51	77,99	63,31	66,76	97,64	51,85
3,8	20,17	138,93	30,69	108,72	39,61	93,67	49,82	81,93	65,02	70,14	100,28	54,48
3,9	20,70	145,77	31,49	114,03	40,65	98,28	51,13	85,97	66,73	73,59	102,92	57,16
4,0	21,23	152,75	32,30	119,52	41,69	102,99	52,44	90,09	68,44	77,12	105,55	59,90

Satírozott értékek: becsült ajánlott vízsebességek az üledékképződés, vízlökés, zaj, erőzió és magas fejveszteségi értékek elkerüléséhez a Manning képlet szerint.

TOM® PVC-O 500 PN25

A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

Az alábbiakban megtalálható a telepítésre kiválasztott csőtől függő, becsült vízsebesség számítás. A csőfejveszteség a hidraulikus folyadék surlódás miatt elvesztett energiája.

DN225 PN25 207,4		DN250 PN25 230,6		DN315 PN25 288,6		DN355 PN25 327,2		DN400 PN25 369,0		DN450 PN25 415,0		DN500 PN25 461,2		DN630 PN25 581,0		DN710 PN25 654,7		DN800 PN25 733,0		DN900 PN25 824,1		DN1000 PN25 915,6		DN1100 PN25 1007,2		DN1200 PN25 1098,8	
Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J	Áramlás	J
l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km	l/s	m/km
3,38	0,06	4,18	0,05	6,54	0,04	8,41	0,03	10,69	0,03	13,53	0,02	16,71	0,02	26,51	0,02	33,66	0,01	42,20	0,01	53,34	0,01	65,84	0,01	79,67	0,01	94,83	0,01
6,76	0,20	8,35	0,18	13,08	0,14	16,82	0,12	21,39	0,10	27,05	0,09	33,41	0,08	53,02	0,06	67,33	0,05	84,40	0,05	106,68	0,04	131,68	0,04	159,35	0,03	189,65	0,03
10,14	0,43	12,53	0,38	19,62	0,29	25,23	0,25	32,08	0,22	40,58	0,19	50,12	0,17	79,54	0,13	100,99	0,11	126,60	0,10	160,02	0,09	197,53	0,08	239,02	0,07	284,48	0,06
13,51	0,73	16,71	0,64	26,17	0,50	33,63	0,43	42,78	0,37	54,11	0,32	66,82	0,29	106,05	0,22	134,66	0,19	168,79	0,17	213,36	0,15	263,37	0,13	318,70	0,12	379,30	0,10
16,89	1,10	20,88	0,97	32,71	0,75	42,04	0,65	53,47	0,56	67,63	0,49	83,53	0,43	132,56	0,33	168,32	0,29	210,99	0,25	266,70	0,22	329,21	0,19	398,37	0,17	474,13	0,16
20,27	1,55	25,06	1,37	39,25	1,05	50,45	0,91	64,16	0,79	81,16	0,69	100,24	0,61	159,07	0,46	201,99	0,40	253,19	0,35	320,04	0,31	395,05	0,27	478,05	0,24	568,96	0,22
23,65	2,06	29,24	1,82	45,79	1,40	58,86	1,21	74,86	1,05	94,69	0,92	116,94	0,81	185,58	0,62	235,65	0,54	295,39	0,47	373,38	0,41	460,89	0,36	557,72	0,33	663,78	0,29
27,03	2,63	33,41	2,33	52,33	1,79	67,27	1,55	85,55	1,34	108,21	1,17	133,65	1,04	212,10	0,79	269,32	0,69	337,59	0,60	426,72	0,53	526,73	0,47	637,40	0,42	758,61	0,38
30,41	3,27	37,59	2,89	58,87	2,23	75,68	1,92	96,25	1,67	121,74	1,46	150,35	1,29	238,61	0,98	302,98	0,86	379,79	0,75	480,06	0,65	592,58	0,58	717,07	0,52	853,43	0,47
33,78	3,98	41,76	3,52	65,42	2,71	84,08	2,34	106,94	2,03	135,27	1,77	167,06	1,57	265,12	1,20	336,65	1,04	421,99	0,91	533,40	0,80	658,42	0,70	796,75	0,63	948,26	0,57
37,16	4,75	45,94	4,19	71,96	3,23	92,49	2,79	117,63	2,42	148,79	2,11	183,76	1,87	291,63	1,43	370,31	1,24	464,18	1,09	586,74	0,95	724,26	0,84	876,42	0,75	1043,09	0,68
40,54	5,58	50,12	4,93	78,50	3,79	100,90	3,28	128,33	2,85	162,32	2,48	200,47	2,19	318,14	1,68	403,98	1,46	506,38	1,28	640,08	1,11	790,10	0,99	956,10	0,88	1137,91	0,80
43,92	6,47	54,29	5,72	85,04	4,40	109,31	3,80	139,02	3,30	175,84	2,88	217,18	2,55	344,66	1,94	437,64	1,69	548,58	1,48	693,41	1,29	855,94	1,14	1035,77	1,02	1232,74	0,92
47,30	7,42	58,47	6,56	91,58	5,05	117,72	4,36	149,72	3,79	189,37	3,30	233,88	2,92	371,17	2,23	471,31	1,94	590,78	1,70	746,75	1,48	921,78	1,31	1115,45	1,17	1327,56	1,06
50,68	8,43	62,65	7,45	98,12	5,73	126,13	4,95	160,41	4,30	202,90	3,75	250,59	3,32	397,68	2,53	504,97	2,20	632,98	1,93	800,09	1,69	987,63	1,49	1195,12	1,33	1422,39	1,20
54,05	9,50	66,82	8,40	104,67	6,46	134,54	5,58	171,10	4,85	216,42	4,23	267,29	3,74	424,19	2,86	538,63	2,48	675,18	2,18	853,43	1,90	1053,47	1,68	1274,80	1,50	1517,22	1,36
57,43	10,63	71,00	9,39	111,21	7,23	142,94	6,24	181,80	5,43	229,95	4,73	284,00	4,18	450,70	3,20	572,30	2,78	717,38	2,44	906,77	2,13	1119,31	1,88	1354,47	1,68	1612,04	1,52
60,81	11,82	75,18	10,44	117,75	8,04	151,35	6,94	192,49	6,03	243,48	5,26	300,71	4,65	477,22	3,55	605,96	3,09	759,57	2,71	960,11	2,36	1185,15	2,09	1434,15	1,87	1706,87	1,69
64,19	13,06	79,35	11,54	124,29	8,88	159,76	7,67	203,19	6,67	257,00	5,81	317,41	5,14	503,73	3,93	639,63	3,42	801,77	2,99	1013,45	2,61	1250,99	2,31	1513,82	2,07	1801,69	1,87
67,57	14,37	83,53	12,69	130,83	9,77	168,17	8,44	213,88	7,33	270,53	6,39	334,12	5,65	530,24	4,32	673,29	3,76	843,97	3,29	1066,79	2,87	1316,84	2,54	1593,50	2,27	1896,52	2,05
70,95	15,73	87,71	13,90	137,37	10,69	176,58	9,24	224,58	8,03	284,06	7,00	350,82	6,19	556,75	4,73	706,96	4,11	886,17	3,60	1120,13	3,14	1382,68	2,78	1673,17	2,49	1991,34	2,25
74,32	17,14	91,88	15,14	143,91	11,65	184,99	10,07	235,27	8,75	297,58	7,63	367,53	6,74	583,26	5,15	740,62	4,48	928,37	3,93	1173,47	3,43	1448,52	3,03	1752,85	2,71	2086,17	2,45
77,70	18,61	96,06	16,44	150,46	12,66	193,39	10,93	245,96	9,50	311,11	8,28	384,23	7,32	609,78	5,59	774,29	4,87	970,57	4,26	1226,81	3,72	1514,36	3,29	1832,52	2,94	2181,00	2,66
81,08	20,14	100,24	17,79	157,00	13,69	201,80	11,83	256,66	10,28	324,64	8,96	400,94	7,92	636,29	6,05	807,95	5,26	1012,77	4,61	1280,15	4,02	1580,20	3,56	1912,20	3,18	2275,82	2,88
84,46	21,72	104,41	19,19	163,54	14,77	210,21	12,76	267,35	11,09	338,16	9,67	417,65	8,55	662,80	6,53	841,62	5,68	1054,96	4,98	1333,49	4,34	1646,04	3,84	1991,87	3,43	2370,65	3,10
87,84	23,35	108,59	20,64	170,08	15,88	218,62	13,72	278,05	11,92	351,69	10,39	434,35	9,19	689,31	7,02	875,28	6,11	1097,16	5,35	1386,83	4,67	1711,89	4,13	2071,55	3,69	2465,47	3,34
91,22	25,05	112,76	22,13	176,62	17,03	227,03	14,71	288,74	12,78	365,22	11,15	451,06	9,86	715,82	7,53	908,95	6,55	1139,36	5,74	1440,17	5,01	1777,73	4,43	2151,22	3,96	2560,30	3,58
94,59	26,79	116,94	23,67	183,16	18,22	235,44	15,74	299,43	13,68	378,74	11,92	467,76	10,54	742,34	8,05	942,61	7,00	1181,56	6,14	1493,51	5,35	1843,57	4,74	2230,90	4,24	2655,13	3,83
97,97	28,59	121,12	25,26	189,71	19,44	243,85	16,79	310,13	14,59	392,27	12,72	484,47	11,25	768,85	8,59	976,28	7,47	1223,76	6,55	1546,85	5,71	1909,41	5,05	2310,57	4,52	2749,95	4,08
101,35	30,44	125,29	26,90	196,25	20,70	252,25	17,88	320,82	15,54	405,80	13,55	501,18	11,98	795,36	9,15	1009,94	7,96	1265,96	6,98	1600,19	6,08	1975,25	5,38	2390,25	4,81	2844,78	4,35
104,73	32,35	129,47	28,58	202,79	22,00	260,66	19,00	331,52	16,51	419,32	14,40	517,88	12,73	821,87	9,72	1043,61	8,46	1308,16	7,41	1653,53	6,47	2041,09	5,72	2469,92	5,12	2939,60	4,62
108,11	34,31	133,65	30,31	209,33	23,33	269,07	20,15	342,21	17,51	432,85	15,27	534,59	13,50	848,38	10,31	1077,27	8,97	1350,35	7,86	1706,87	6,86	2106,94	6,06	2549,60	5,43	3034,43	4,90
111,49	36,32	137,82	32,09	215,87	24,70	277,48	21,33	352,90	18,54	446,38	16,16	551,29	14,29	874,90	10,92	1110,93	9,49	1392,55	8,32	1760,21	7,26	2172,78	6,42	2629,27	5,74	3129,26	5,19
114,86	38,38	142,00	33,91	222,41	26,10	285,89	22,54	363,60	19,59	459,90	17,08	568,00	15,10	901,41	11,54	1144,60	10,03	1434,75	8,80	1813,55	7,67	2238,62	6,78	2708,95	6,07	3224,08	5,48
118,24	40,50	146,18	35,79	228,96	27,54	294,30	23,79	374,29	20,67	473,43	18,03	584,70	15,94	927,92	12,17	1178,26	10,59	1476,95	9,28	1866,89	8,09	2304,46	7,16	2788,62	6,40	3318,91	5,79
121,62	42,67	150,35	37,70	235,50	29,02	302,70	25,06	384,99	21,78	486,95	18,99	601,41	16,79	954,43	12,82	1211,93	11,16	1519,15	9,78	1920,23	8,53	2370,30	7,54	2868,30	6,75	3413,73	6,10
125,00	44,89	154,53	39,66	242,04	30,53	311,11	26,37	395,68	22,91	500,48	19,98	618,12	17,66	980,94	13,49	1245,59	11,74	1561,35	10,29	1973,56	8,97	2436,15	7,93	2947,97	7,10	3508,56	6,41
128,38	47,16	158,71	41,67	248,58	32,07	319,52	27,70	406,37	24,07	514,01	20,99	634,82	18,56	1007,46	14,17	1279,26	12,33	1603,55	10,81	2026,90	9,43	2501,99	8,34	3027,64	7,46	3603,39	6,74
131,76	49,49	162,88	43,72	255,12	33,65	327,93	29,07	417,07	25,26	527,53	22,02	651,53	19,47	1033,97	14,87	1312,92	12,94	1645,74	11,34	2080,24	9,89	2567,83	8,75	3107,32	7,83	3698,21	7,07
135,13	51,86	167,06	45,82	261,66	35,27	336,34	30,46	427,76	26,47	541,06	23,08	668,23	20,41	1060,48	15,59	1346,59	13,56	1687,94	11,88	2133,58	10,37	2633,67	9,17	3186,99	8,20	3793,04	7,41

Satírozott értékek: becsült ajánlott vízsebességek az üledékképződés, vízlökés, zaj, erőzió és magas fejveszteségi értékek elkerüléséhez a Manning képlet szerint.

Vízlökés

A vízlökések által okozott **esetleges túlnyomás** (P) **kiszámításához** először meg kell határozni a gyorsaságot (α). Ez a cső és az általa szállított folyadék tulajdonsága, és azt a vízsebesség változást (V) értékeli, amely a szivattyú elindítására vagy leállítására szolgáló szelepnyitás vagy szelepzárás során jelentkezik.

$$\mathbf{P} = \frac{a \cdot V}{g} \quad ; \quad \mathbf{a} = \frac{9900}{\sqrt{48{,}3 + K_c \cdot \frac{D_m}{e}}} \quad ; \quad \mathbf{K_c} = \frac{10^{10}}{E}$$

TOM® PN16 (235 PSI) CSÖVEK

V	a	P (vízlökés)	
m/s	m/s	m	bar
0,5	293	15	1,5
1,0	293	30	3,0
1,5	293	45	4,5
2,0	293	60	6,0
2,5	293	75	7,5
3,0	293	90	9,0
3,5	293	105	10,5
4,0	293	119	11,9

K9 GÖMBGRAFITOS VASBÓL KÉSZÜLT CSÖVEK

V	a	P (vízlökés)	
m/s	m/s	m	bar
0,5	1100	56	5,6
1,0	1100	112	11,2
1,5	1100	168	16,8
2,0	1100	224	22,4
2,5	1100	280	28,0
3,0	1100	336	33,6
3,5	1100	392	39,2
4,0	1100	449	44,9

A feltöltés során a csövekben keletkező légbuborékok nagyon károsak lehetnek a vízlökés jelentkezésekor, és a táblázatokban megállapította szinteket messze meghaladó túlnyomást okozhatnak. Ezért fontos az ajánlások betartása:

- A cső feltöltése kizárólag alacsony sebességen történhet (kb. 0,05 m/s) és a csőrendszer legalacsonyabb pontján.
- Az öblítő mechanizmusok (kettős hatású szívómechnaizmusok) telepítése az egyes csőszakaszok legmagasabb pontján történjen.
- A feltöltés során fontos a légtelenítő (szelepeket) nyitva hagyni, majd alulról felfelé elzárni azokat, mikor a cső megtelt vízzel.

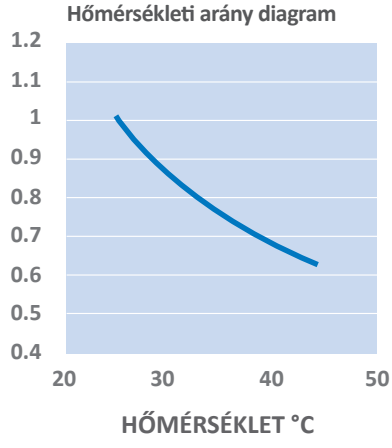
Csökkentési arányok: hőmérséklet és alkalmazás

A magas hőmérsékletek (25 °C felett) vagy a nagy igénybevételt jelentő, agresszív alkalmazások csökkenthetik a csövek névleges nyomásához **(NP)** viszonyított megengedett üzemi nyomást **(PFA)**.

$$PFA = PN \cdot f_T \cdot f_A$$

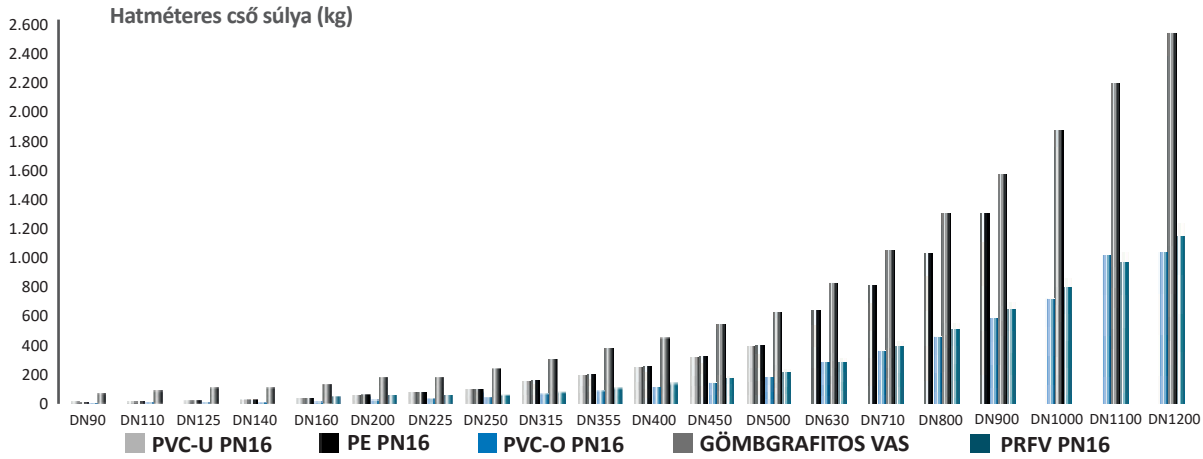
A jobboldali diagramban megtalálható az üzemi hőmérséklet függvényeként kapott névleges érték csökkentő tényező (fT).
A rendszer alkalmazásához kapcsolódó névleges érték csökkentő tényezőt (fA) a projektmenedzsernek kell meghatároznia.

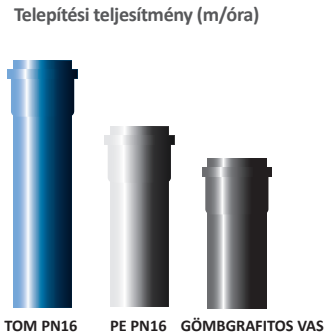
MEGJEGYZÉS: A projekt megtervezése és a kivitelezés a projektmenedzser és kivitelező felelősségi körébe tartozik, rendre.



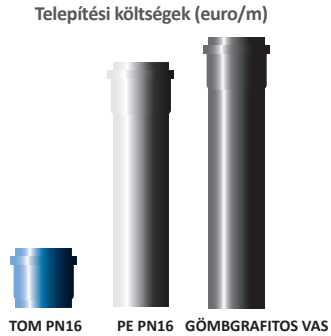
Gyors telepítés alacsony költségen

A TOM® PVC-O csövek súlya fele a PVC és HDPE csövek súlyának: hat-tizenkétszer kevesebb a gömbgrafitos vascsövek folyóméterenkénti súlyánál azonos névleges külső átmérő esetében. Könnyűségük okán **mechanikai segítség** (daru, emelő berendezés, stb.) **nélkül felemelhetők** DN315 mm átmérőig, ami csökkenti a telepítés általános költségét.





DN200-250 mm-re vonatkozó számok 250 mm-re vonatkozó számok



DN200-250 mm-re vonatkozó számok 250 mm-re vonatkozó számok

Mivel a TOM® csövek nagy ellenállással rendelkeznek, jelentős **előnyöket kínálnak a lerakodás, árokba telepítés és cső-cső kapcsolat kialakítása során.** Mi több, a fenti csövek csatlakoztatása annyira egyszerű, hogy nagy teljesítmény érhető el velük: kevésbé képzett dolgozók gépi eszközök segítsége nélkül is tudják kezelni és telepíteni azokat (DN315-ig).

A fentiek okán a **TOM® csövek jelentős előnyöket kínálnak a méterenkénti telepítés/telepítési óraszám vonatkozásában** az egyéb megoldásokhoz viszonyítva.

Szállítás és tárolás

A TOM® csövek tulajdonságaiknál fogva könnyen szállíthatók és tárolhatók, ami jelentős megtakarítást jelent a költségek vonatkozásában.

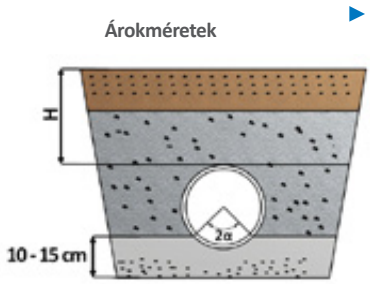
A szállítás optimalizálása érdekében javasolt az alábbi irányelveket követni:

- Ha egy adott tételben különböző átmérőjű csöveket szállítanak, a legnagyobb átmérőket kell alulra helyezni.
- A tokrészeket szabadon kell hagyni, a tokrészek és a szabad végek váltogatásával.

A csövek tárolás közbeni sérülésének elkerülése érdekében:

- a csöveket vízszintes, lapos felületre kell fektetni, 1,5 méterenként elhelyezett tartókra, így elkerülhető a csövek megereszkedése
- a csöveket legfeljebb 1,5 méter magasra szabad felrakni
- a tokrészeket szabadon kell hagyni, a tokrészek és a szabad végek váltogatásával
- ha a csöveket közvetlen napfénynek kitéve tárolják, le kell fedni a raklapokat áttetsző anyaggal, és szellőztetni kell azokat a túlmelegedés elkerülése érdekében.

Árokásás



Habár egyéb alkalmazás típusok is lehetségesek, **a TOM® csövek kifejezetten földalatti telepítésre ajánlottak.** Az árok mérete attól függ, milyen terhelést kapnak a csövek (közúti forgalom, talajtípus, stb.). Ökölszabályként, ha nincs közúti forgalom, a csőkorona legalább 0,6 méter (60 cm) mélyre kerüljön, míg közúti forgalom esetén a mélység legalább 1 méter legyen.

DN (mm)	B árok minimális szélessége (m)
90-250	0,60
315	0,85
355	1,10
400	1,10
450	1,15
500	1,20
630	1,35

DN (mm)	B árok minimális szélessége (m)
710	1,60
800	1,65
900	1,75
1000	1,85
1100	1,95
1200	2,05

Árok mélysége H (m)	B árok minimális szélessége (m)
H < 1,00	0,60
1,00 < H <1,75	0,80
1,75 < H < 4,00	0,90
H> 4,00	1,00

Az árok alja homogén, egységes legyen, és biztosítson stabil megtámasztást a teljes csőhosszon.

Összeszerelés

- Ellenőrizni és biztosítani kell a kötések tisztaságát a cső belső és külső részén egyaránt.
- Az összeszerelés elősegítéséhez tanácsos kenőszappannal megkenni a tokrészeket és szabad végeket
- Algazítsa be a csővégeket, majd nyomja helyére a tokrészt.
- **A csövek egymásba tolásához** használható kar (csak olyan anyagot használjon, amely nem okoz csősérülést, pl. fa) vagy heveder. Kis átmérők esetén azonban, a rugalmas kötésrendszernek és a cső kis súlyának köszönhetően, elegendő egy gyors, határozott kézmozdulat a csövek összekapcsolásához.

Desviaciones angulares

A kötésrendszeren belüli szögeltérés megengedett. Így a csővezeték követheti a kívánt nyomvonalat.



DN	Maximális szögeltérés	Tokrészek közötti elmozdulás
(mm)	Szög (°)	D (mm) (1)
90-1200	2°	200

(1) 5,95 méteres hosszúság alatti csövek.



Horgonyzás

A belső hidrosztatikus nyomásnak kitett csövek ki vannak téve a lökőerőnek az irányváltoztatás minden pontján (cső szögeltérés, könyök, kanyarulat, stb.), valamint a cső keresztmetszetét növelő vagy csökkentő minden alkatrész és alkotóelem, pl. szelep, ág, túlfolyó, stb. esetében is. A fenti erők lehetnek szélsőségesen erősek is, akár még a földet is elmozdíthatják, és megszüntethetik a csőkötést. Általánosságban, a lökőerő az alábbi képlettel mérhető:

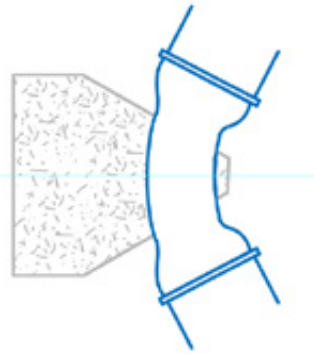
Erő (Kg) = k ·Nyomás (bar) · Cső keresztmetszet (cm²)

Sapkák és T-idomok esetében 90°-nál: k =1

Szűkítők esetében: $k=1 -= \frac{\text{Legkisebb keresztmetszet}}{\text{Legnagyobb keresztmetszet}}$

Irányváltoztatás esetében: $k=2 \cdot \text{sen}\frac{\beta}{2}$

Horgonyzás az irányváltoztatás helyén



Fontos, hogy a betont közvetlenül az előkészített talajra öntsék, és hogy legyen mechanikai ellenállása. A **horgonyzások megtervezésénél szem előtt kell tartani,** hogy a kötéseket szabadon kell hagyni a hidraulikai tesztek során végzett későbbi ellenőrzések céljából.

Ágyazat kialakítása és árok feltöltése

A csövet fogadó ágyazat kialakítás, majd az azt követő feltöltés, illetve a cső oldalain és tetején történő földtömörítés optimális és leghatékonyabb módjának elemzéséhez tanulmányozza telepítési útmutatónkat vagy konzultáljon műszaki és kereskedelmi szolgálatunkkal.

Terepen végzett tesztek és üzembe helyezés

A vízellátásra vonatkozó EN 805:2000 szabványt kell alkalmazni a terepen végzett összes teszt, illetve az üzembe helyezés minden vonatkozásában. A telepítés során fontos a teljes hosszában lefektetett csővezeték minden szakaszán tesztet végezni (a hosszúság 500 és 1000 méter között változhat). Minden csőhossz végét tömítik a megfelelő alkotóelemek használatával, és a csöveket részlegesen fel kell tölteni, a kötések teljes láthatósága mellett.

A tesztnyomás (STP), N/mm² (0,1 N/mm² = 1 atm) az alábbi:

a) Pontosan kiszámított vízlökés esetében: STP = MDP + 0,1

b) Becsült vízlökés esetében, használja az alábbi két érték közül az alacsonyabbat:

STP = MDP + 0,5 és STP = 1,5 · MDP

Az MDP a maximális tervezési nyomás, azaz a csőben megengedett maximális nyomás, beleértve a vízlökés hatása.

Ivóvíz esetében a csővezeték üzembe helyezésének meg kell felelnie az emberi fogyasztásra szánt vizekre vonatkozó előírt egészségügyi szabványoknak.

Tanúsítványok

UNE-EN ISO 9001:2015 szerinti minőségügyi rendszer tanúsítás.





UNE ISO 16422:2015 szerinti AENOR termék tanúsítvány jelölés.





NF T54-948:2010 szerinti AFNOR termék tanúsítvány jelölés.





A Francia törvények szerinti Attestation de Conformité Sanitaire (ACS).



HYDROCHECK egészségügyi tanúsítvány (Belgium).



RD 140/2003 jóváhagyó vizsgálat “Criterios Sanitarios de la calidad del agua de consumo humano” (Emberi fogyasztásra alkalmas vízminőségre vonatkozó egészségügyi kritériumok).





Vízszabályozási Tanácsadó Testület (WRAS) Anyagengedély – a vízminőségre hatályos teljes vizsgálaton megfelelt anyagok.





A legfrissebb tanúsítványok letölthetők az alábbi helyről **www.molecor.com**

Megjegyzések

Megjegyzések

Megjegyzések

A jelen dokumentumban található rajzok, illusztrációk, műszaki jellemzők, illetve az adattáblázat és az ábrák nem kötelező érvényűek. A Molecor Tecnología, S.L. termékei folyamatos fejlesztése érdekében fenntartja a jogot a termékek jellemzőinek a legújabb gyártási technológiáknak és a jogszabályok változásainak megfelelő, előzetes értesítés nélküli módosítására.

Ctra. M-206 Torrejón- Loeches Km 3.1
28845 Loeches
Madrid- Spanyolország
Telefon: +34 911 337 088
Fax: +34 452 106 273
e-mail: canalizaciones@molecor.com

Molecor® Február 2020 A MOLECOR® és a TOM® bejegyzett védjegyek