

Zcela nová konstrukce trubek a tvarovek z tvárné litiny pro rozvody pitné vody

Ing. Miroslav Pflieger

Technický manager pro ČR, SAINT-GOBAIN PAM CZ s.r.o.

Francouzský výrobce SAINT-GOBAIN PAM má jednu hlavní pozici nejen v oblasti výroby a distribuce produktů z tvárné litiny pro vodovody a kanalizace, ale i v oblasti modernizace stávajících výrobků a hledání nových přístupů a konstrukcí. Prakticky již od založení společnosti datující se do roku 1856 byla jeho produkce (tehdy šedé litiny) směřována do oblasti trubních rozvodů a během své více jak 150leté historie dokázala přinést mnoho nových pohledů na vývoj produktů.

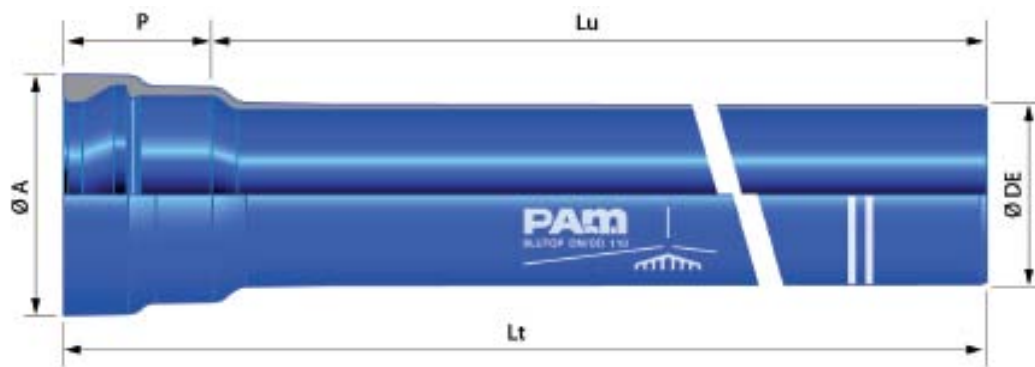
Mezi základní mezníky vývoje můžeme zařadit například zavedení odstředivého lití trubek (rok 1933), zavedení výroby tvárné litiny (rok 1960) nebo zavedení uceleného systému zámkových spojů (rok 1995). Posledních 9 let se naše výzkumné středisko v Pont-a-Mousson v součinnosti se slévárnou zaměřuje na vývoj a definici ucelených systémů trubek, tvarovek a příslušenství pro jednotlivé odvětví vodohospodářství. Mohly tak vzniknout systémy pro vodovody a kanalizace jako NATURAL nebo GRAVITAL apod.

V rámci zavedeného postupu zlepšování a vývoje nových produktů mohl vzniknout zcela nový systém pro distribuci pitné vody malých profilů pod jménem **BLUTOP**. Základní charakteristiky tohoto systému zcela vybočují ze zavedených pravidel a zvyklostí, platných pro systémy z tvárné litiny. Přináší to pro investory, provozovatele, projektanty a v konečném důsledku i pro stavební firmy zcela nový pohled na tlakové rozvody pitné vody a to se všemi dopady jak v oblastech materiálu jako takového, ale i v oblasti zemních prací, montáže a v konečném důsledku i v oblasti ceny.

Základem pro vývoj nové konstrukce byla myšlenka více přiblížit tvárnou litinu těm, kteří již delší dobu používají plastová potrubí všech typů a provedení. To se promítlo do základní teze změny a to odejít od definice, kterou předepisuje norma pro vodovody ČSN EN 545 pro rozměr profilu trubky nebo tvarovky. Tou byl celou dobu rozměr definovaný jako **jmenovitá světlost DN** (cituji): „alfanumerické označení rozměrů částí potrubí v potrubním systému, používané pro referenční účely; skládá se z písmen DN a bezrozměrového celého čísla, které má jen nepřímý vztah k jeho skutečné velikosti vnitřního nebo vnějšího průměru připojovacích konců v milimetrech“.

Pro novou konstrukci trubek a tvarovek BLUTOP byl zvolen systém rozměrů vycházejících z norem platných pro plastová potrubí. Jedná se o ČSN EN 1452 Plastové potrubní systémy pro rozvod vody – neměkčený polyvinylchlorid (PVC-U) a ČSN EN 12201 Plastové potrubní systémy pro rozvod vody – polyethylen (PE).

Nová řada trubek BLUTOP je tedy nově definována jmenovitým vnějším průměrem a to v rozměrech DN/OD (øDE) 63, 75, 90, 110, 125, 140 a 160 mm.



V souvislosti s chystanou novou verzí normy ČSN EN 545, která vyjde tento rok, byla konstrukce trubek BLUTOP již připravena v souladu s novou klasifikací trubek z tvárné litiny. Nová verze normy definitivně nahrazuje klasifikaci dle koeficientu K klasifikací dle tlakové třídy Class. Tlaková třída Class je dle této normy definována jako zaručený minimální provozní tlak dané trubky. Norma ČSN EN 545 definuje 6 stupňů tříd: Class 25, Class 30, Class 40, Class 50, Class 64 a Class 100.

Trubky BLUTOP odpovídají parametrově tlakové třídě Class 25. Z toho vyplývá, že tento systém zaručuje **odolnost provoznímu tlaku až 25 barů**. Tomu odpovídá tloušťka stěny, která je také daná normou a závisí na profilu trubky. Např. u trubky BLUTOP DN/OD 110 mm je tloušťka stěny 3 mm. Přesto kruhová tuhost právě této trubky je 201 kN/m^2 , což je velmi vysoká hodnota, přesahující všechny konkurenční materiály. Z tohoto parametru vychází i vzorový tzv. **jednoduchý typ uložení** (bez nutnosti pískového podsypu, obsypu nebo zásypu, bez hutnicích prací, bez přesunu hmot atd.)

Požadavkem na další konstrukční změnu byla nutnost kompatibility s plastovými systémy vyráběnými dle již zmíněných norem. Tato kompatibilita se v praxi projevuje jako možnost bezproblémového napojení plastových trubek do hrdel trubek a tvarovek BLUTOP. Z toho důvodu byl vyvinut zcela nový **těsnící kroužek BLUTOP**. Zároveň s vývojem nového těsnícího spoje došlo logicky i k vývoji kroužku **zámkového BLUTOP Vi**, který stejně jako základní zámkové kroužky pro tvárnou litinu využívají zámkových segmentů vlisovaných do těla kroužku.

Těsnící kroužek BLUTOP.



Zámkový kroužek BLUTOP Vi.



Výhoda tohoto spoje nové konstrukce je možnost namontovat ho jak na trubky BLUTOP, tak na trubky plastové. Pro přechod na plast tedy již nepotřebují speciální spojku či jiný adaptér, přechod se může uskutečnit přímo v hrdle trubky nebo tvarovky.

U tvarovek je pak možné uzamknout plastovou trubku v hrdle litinové tvarovky pomocí zámkové příruby.



S vývojem nového typu těsnícího a zámkového kroužku došlo i úpravě parametrů, které jsou charakteristické pro hrdlové spoje. Jedná se například o **úhlové vychýlení**, které bylo možno díky nové konstrukci hrdla zvětšit na **6°** a to i u zámkového provedení spoje. To umožňuje vychýlit trubku délkou 6ti metrů o více jak 60 cm!

Další oblastí, která doznala určitých změn, jsou povrchy nové trubky. Na ochranu vnějšího povrchu trubky byla zachována již více jak 10 let používaná a praxí vyzkoušená ochrana, kterou tvoří kombinace žárového pokovení slitinou Zn/Al v poměru 85/15, dnes nazývaná **Zinalium** a krycího porézního epoxidu modré barvy. Změna ovšem nastala u ochrany vnitřního povrchu nových trubek, kde odstředivě nanášená vysokopecní cementová vystýlka, známá z ostatních vodovodních systémů, byla nahrazena novým **termoplastickým povrchem Ductan**. Tělo trubky se ve výrobě nahřeje na cca 180° a následným nanesením práškového epoxidu je vytvořena neporézní vrstva o stejné tloušťce 300 μm . Vnitřní povrch je jednolitý po celé délce od hladkého konce až po konec hrdla. Díky shodným vlastnostem vnitřního povrchu Ductan s povrchy plastových potrubí se stírají rozdíly v drsnosti a přestávají být tedy aktuální jakékoliv diskuse o rozdílném koeficientu drsnosti k .

Co ale znamená změna typu vnitřní vystýlky v praxi? Zcela základní a hmatatelnou změnou je **snížení celkové hmotnosti trubky**. Například hmotnost trubky BLUTOP DN/OD 110 mm je 7,5 kg/bm, což je o 53% méně než hmotnost klasické vodovodní trubky. Váha trubky BLUTOP DN/OD 110 mm se pohybuje kolem 45 kg, trubka se může přenášet ručně, ve výkopu se s ní manipuluje ručně a montáž probíhá také ručně. Kombinací tří základních charakteristik tj. vnějšího rozměru DN/OD trubky, tloušťky stěny odpovídající tlakové třídě Class 25 a tloušťce vnitřního povrchu Ductan 300 μm se dostáváme k jedné z nejdůležitějších parametrů: **hydraulickému průřezu potrubí**. Následující tabulka zobrazuje základní rozdíly v tloušťkách trubek a tím i v hydraulickém průřezu u profilu DN/OD 110 mm:

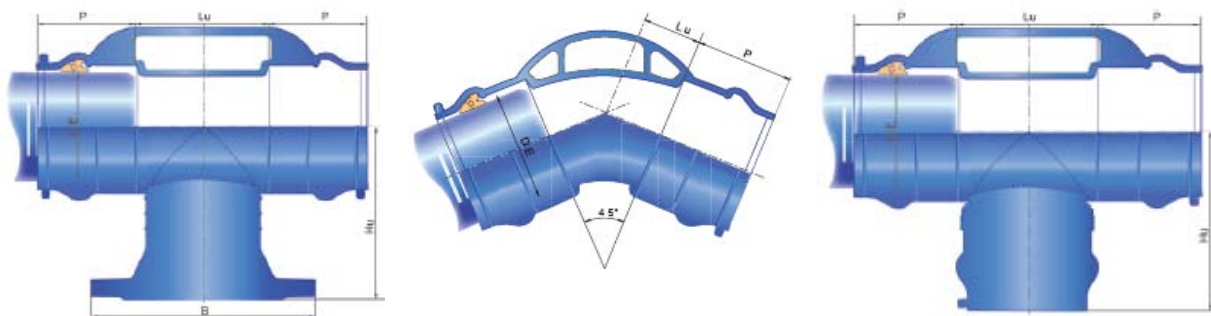
Materiál	DE/OD	Tloušťka stěny e	Vnitřní průměr	Hydraulický průřez	Rozdíl
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm ²)	(%)
PE SDR17 PN10	110	6,6	96,8	7360	100
PVC SDR17 PN10	110	4,2	101,6	8107	110
TL PN25	110	3,3	103,4	8397	114
PE SDR11 PN16	110	10,0	90,0	6362	100
PVC SDR11 PN16	110	6,6	96,8	7359	116
TL PN25	110	3,3	103,4	8397	132

Zvětšený hydraulický průřez se podílí na snížení tlakových ztrát a tím na snížení nákladů na čerpání. Vnitřní průměr se ve výpočtech tlakových ztrát umocňuje pěti, při daném tlaku znamená vzrůst průměru potrubí o 1% snížení tlakových ztrát o 5 %.

Protože zde hovoříme o systému BLUTOP, určitých změn doznaly samozřejmě i tvarovky, které jsou jednak uzpůsobeny novému rozměru trubek a mají stejný typ hrdla jak pro použití těsnících nebo zámkových kroužků. Povrchová úprava tvarovek odpovídá normě ČSN EN 14901 Epoxidový povlak tvarovek a příslušenství z tvárné litiny (pro těžký provoz) tj. **250 μ m práškově nanášeného epoxidu.**

Nově jsou tyto tvarovky vybaveny **manipulačními úchyty**, které nejen usnadňují manipulaci s tvarovkou ve výkopu, ale zároveň slouží k ruční montáži těchto tvarovek. Úchyt slouží k opření montážní páky nebo pro zajištění stability jiného montážní prostředku.

Důležitou konstrukční změnou u tvarovek je pak možnost využití zámkové příruby na plastová potrubí, která se na tvarovku montuje pomocí bajonetového uzávěru. K tomu slouží výstupky, které se nalézají na okrajích hrdel tvarovek.



Výše popsáný nový systém trubek a tvarovek BLUTOP vychází z kombinace stabilních a vyzkoušených charakteristik (tvárná litina, délka trubek 6 metrů, žárové pokovení trubek Zinalium, hrdlové spoje, klasické rozměry tvarovek) a z nových prvků, které jsou charakteristické pouze pro tento nový typ trubek (vnější rozměr dle plastových norem, vnitřní povrch z termoplastu, nový typ těsnícího a zámkového spoje). Výsledkem této kombinace je zcela nový produkt, který rozšiřuje pole působnosti produktů z tvárné litiny na vodohospodářském trhu.