

K2-Kan

DVOJNÁSOBNĚ SPOLEHLIVÝ

POTRUBNÍ KANALIZAČNÍ SYSTÉM
(systém kanalizačních rour a tvarovek)
z polypropylenu s dvojitou stěnou



ekologická řešení

ISO 14001

ISO 9001







Wprowadzenie

Systém korugovaných rur a tvarovek s dvojitou stěnou z polypropylenu K2-Kan pro venkovní kanalizaci

Při hledání optimálních řešení pro výstavbu gravitačních systémů vnější kanalizace pokládané do země byly vzaty v úvahu světové trendy v rozvoji výroby rur z plastů. Po důkladné analýze převládajících tendencí a vlastních možností firma Kaczmarek rozběhla výrobu korugovaných rur a tvarovek z polypropylenu s dvojitou stěnou, která splňuje vysoké technické i užité nároky. Takto vznikl produkt na úrovni 21. století.



Systém rur a tvarovek, který má obchodní název K2-Kan, z pohledu svých užitečných vlastností a také možnosti provádění zemních a montážních prací spojených s pokládkou potrubí do země obecně určuje optimální kanalizační systém. Pokud si uvědomíme charakteristiky systému, dovoluje již teď získat jistotu, že potrubí sanitární, odvodňovací (dešťové), splaškové nebo průmyslové kanalizace pokládané do země pod silnicemi s vysokým stupněm zátěže nebo na jiných plochách (terénech) budou používány nejméně sto let a náklady na investice budou vyvážené.

Vytváříme novou kvalitu

Roury K2-Kan jsou vytvářeny prostřednictvím koextruzivního vytlačování. Tento proces probíhá následujícím způsobem: dvě nezávislá jednošneková zařízení plastifikují polypropylenový granulát (dvou různých barev ale s podobnými vlastnostmi), který je podáván do hlavičky, a ta jej současně souose tvaruje, a zároveň vznikají dvě roury. Vnitřní roura má hladkou stěnu a roura vnější má stěnu korugovanou - prostřednictvím odtahovacího zařízení. Obě tyto roury jsou vzájemně spojeny v průběhu procesu formování za tepla prostřednictvím přitlaku, který je vytvářen v místech spojení dvouvrstvé, spolehlivě svažené stěny.

Hlavní předností tohoto typu rur je fakt, že při nevelkém použití materiálu a navíc při jejich nízké hmotnosti, jsou zhotovovány roury s velkou kruhovou tuhostí. Roury systému K2-Kan z polypropylenu jsou vyráběny zejména s kruhovou tuhostí SN 8 kN/m² (SN 16 kN/m² na objednávku) dle normy EN ISO 9969 (naproti tomu podle normy DIN 16961 pevnost je menší nebo rovna 31,5 kN/m²).

Pro výrobu rur K2-Kan se používá polypropylen (PP) - zařazený k termoplastům, patřící (spolu s polyetylenem a polybutylenem) do skupiny polyolefinů vyráběných z polotovarů vznikajících při zpracování ropy. Polypropylen pro výrobu rur K2-Kan je vyráběn z propylenu (je to plynná forma uhlovodíků) s pomocí katalyzátorů prostřednictvím blokové kopolymerizace. Proto je tato surovina nazvaná taky blokovým kopolymerem polypropylenu a označovaná zkratkou PP-B.

Surowiec

Provedením analýzy vlastností polypropylenu (PP-B) je třeba potvrdit, že má následující přednosti:

- Vysokou chemickou odolnost proti působení komunálních odpadních vod pocházejících z domácností v rozsahu od kyselin (pH 2) po zásady (pH 12), srážkových vod a podzemních vod znečištěných organickými odpady a má také odolnost na velké množství chemických substancí vyskytujících se v průmyslových odpadech. PP má současně omezenou odolnost na některá rozpouštědla, avšak rozhodně vyšší než PVC-U a PE. Polypropylen se doporučuje zvláště pro využití na územích znečištěných chemickými látkami na skládkách odpadů z domácností a odpadů průmyslových, kdy odtoky z těchto odpadů jsou velmi agresivní.
- Odolnost na zvýšenou teplotu komunálních odpadních vod – připouští se působení stálé teploty transportovaných odpadních vod do 95°C. V praxi to znamená, že neexistují žádná omezení v množství odpadních vod se zvýšenou teplotou vtékající do venkovní kanalizace.
- Vysoká odolnost na ráz – znatelná křehkost tohoto plastu se vyskytuje teprve při teplotách pod -20°C. Naproti tomu do této nízké teploty nejsou známy negativní vlivy pro transport rour a jejich uložení. V našich klimatických podmínkách je to velmi důležitá přednost. Opatrnost při manipulaci se doporučuje teprve při teplotách pod -20°C, avšak takové podmínky se u nás vyskytují velmi zřídka.
- Vysoký modul pružnosti materiálu - značně vyšší než PE (ale nižší než PVC-U) způsobuje, že roury mají vysokou kruhovou tuhost, a to krátkodobou i dlouhodobou současně.
- Vysokou odolnost proti stárnutí, stejnou v podmínkách přírodních i v podmínkách laboratorních (urychlení stárnutí).

Normy, aprobaty, atesty

PN-EN 13476-3+A1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B

PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej

PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów – Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających -- Część 1: Guma

Aprobata Techniczna Nr AT/2008-03-1444/2 opracowana przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie dotycząca wyrobu: Rury i kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), z polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) do sieci drenażowej oraz osłony przewodów i kabli.

Aprobata Techniczna Nr AT/07-2012-0241-A1 opracowana przez Instytut Kolejnictwa w Warszawie dotycząca wyrobu: Rury K-2, kanalizacyjne, odsączająco-rozsączające oraz osłonowe o ściankach strukturalnych (dwuwarstwowych) i ściankach falistych (jednowarstwowych) z polipropylenu (PP) lub polietylenu (PE) wysokiej gęstości.

Opinia Techniczna GIG Katowice z dn. 30.06.2008r. – dotyczy możliwości stosowania rur i kształtek kanalizacyjnych z PE i PP o ściankach strukturalnych na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej.

System K2-Kan

Roury systému K2-Kan v souladu s projektem evropské normy EN 13476-3 jsou zařazeny mezi roury korugované (profilované) typu B.

Novinkou jejich konstrukce je to, že vnější stěna má na štítě nízkého a širokého žebra provedeno dodatečné stříškové zesílení, které převádí bodový tlak bezprostředně na vnější stěnu roury, způsobuje její deformace a přitom nepřipouští deformaci vnitřní stěny. Vnější stěna má navíc tvar nízké a široké vlny s úzkými drážkami, kde v poslední drážce je umístěno elastomerové těsnění určené pro jejich spojení. Při takovéto konstrukci roury se vyskytuje užitečný průběh nárůstu kruhové tuhosti při změně síly vnější stěny za stavu, kdy síla vnitřní stěny zůstává konstantní. V závislosti na síle vnější stěny je možno získat kruhovou pevnost v rozsahu $SN = (8+16) \text{ kN/m}^2$.

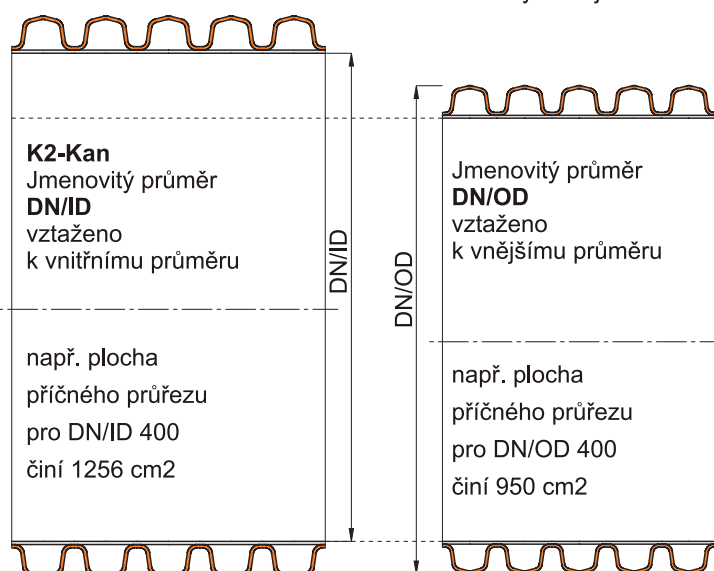
Roury K-2 mají jmenovitý průměr (DN) vztažený k vnitřnímu průměru (DN/ID). To znamená, že výrobcem udaný jmenovitý průměr se týká jednoznačně světlosti potrubí a projektantům umožňuje použití tohoto průměru jako základu pro hydraulické výpočty. Je třeba poznamenat, že rozměry vnitřních průměrů rour K-2 se z důvodu rozhodnutí liší od podobných korugovaných rour, kterých jmenovitý průměr je vztažený k vnějšímu průměru.

Všechny strukturované roury typu B (korugované nebo profilované) mají rozšířenou výšku stěn ve srovnání s hladkostěnnými rourami (litými, s pěnovým jádrem nebo jinými strukturovanými rourami typu A), kde při hydraulických výpočtech síla stěn v závislosti na kruhové tuhosti nemá podstatný význam.



V případě rour korugovaných typu B srovnání vnitřního příčného průřezu (světlosti) rour, u kterých jmenovitý průměr (DN) roury je vztažený k průměru vnitřnímu (DN/ID) s rourami, u kterých jmenovitý průměr je vztažený k průměru vnějšímu (DN/OD), pak plocha příčného průřezu rour, kde DN se týká vnitřního průměru ID je v průměru o 32 % větší pro stejné jmenovité průměry (DN), ale vztažené k vnějšímu průměru OD. Tímto roury K2-Kan mají rozhodně větší vnitřní průměr ve srovnání s jinými rourami se stejným DN, ale jiným poměrem rozměrů.

Srovnávací obrázek roury K2 s jinou rourou



Požadavky na kvalitu týkající se rur K2-Kan

Ve shodě s EN 13476-1 a také technickými aprobacemi; roury K2-Kan a tvarovky podléhají následujícím testům:

- zkoumání vlivu ohřevu při teplotě 150°C v průběhu 30-60 min. na změnu vzhledu rour a tvarovek K2-Kan, neměly by se vyskytovat puchýře a rozvrstvení
- určení kruhové pevnosti při deformaci roury o 3% vnitřního průměru
- ověření rozměrů a vzhledu podle dokumentace výrobce
- ověření kruhové pružnosti. Za normální teploty roura deformovaná o 30% vnějšího průměru by neměla podlehnout popraskání a neměly by se objevit rýhy nebo rozvrstvení stěn
- ověření těsnosti hrdlových spojů s elastomerovým těsnícím kroužkem - zkoumání se provádí při normální teplotě vody při nízkém tlaku (0,05 bar), zvýšeném (0,5 bar) a také podtlaku (vakuum) vzduchu (-0,3 bar) pro hrdlové spoje bez úhlové odchylky a při úhlové odchylce do 2°
- provádí se ověření odolnosti tvarovek na ráz prostřednictvím shozu tvarovek na tvrdou podložku po předchozí úpravě při teplotě (působení teploty) 0°C.

CERTIFIKAT



Zkoušky v podnikové laboratoři jsou prováděny v průběhu všech etap výroby počínajíc ověřením granulátu podle certifikátu jeho kvality, přes celkový průběh procesu produkce až po hotový výrobek. Kontrole podléhají také podmínky skladování.

Výrobce nabízí taky vlastní transport rur a tvarovek do velkoskladů nebo při větším nákupu přímo na místa stavby. Společně s výrobkem se dodává taky: "Instrukce projektování a výstavby venkovních instalací kanalizačních K2-Kan z polypropylenu (PP)".

Důkladný dohled na kvalitu těchto výrobků zajišťuje zavedený a ve společnosti Kaczmarek využívaný systém řízení kvality založený na normě EN ISO 9001:2000 certifikovaný TÜV-Rheinland a také Úřadem technického dozoru. Ve výrobních závodech se přísně dodržují normy ochrany životního prostředí. Všechny odpady vznikající v průběhu výroby rur a tvarovek z polypropylenu podléhají recyklaci prostřednictvím technologické reverze.

Významnější užité přednosti systému K2-Kan z polypropylenu

Systém rur a tvarovek K2-Kan je dodáván v délkách 2, 3 i 6 m (jiné délky rur je možno dohodnout). Každá roura bez ohledu na délku má na jednom konci vloženou spojku se dvěma hrdly (se zářezkou) společně s těsněním a na druhém konci v poslední drážce druhé těsnění.

Asortymentem uzupełniającym są studnie DIAMIR 400, 400K, 425, 600 i 1000 o kielichach dostosowanych do łączenia z systemem rur i kształtek K2-Kan



Spojování rur mezi sebou nebo s tvarovkami se uskutečňuje prostřednictvím zasunutí konce roury s těsněním do hladkého hrdla tvarovky. Systém rozměrů rur a tvarovek K2-Kan je vypracovaný tak, že spoje s těsněními vykazují absolutní těsnost při přetlaku nejméně 0,5 baru nebo podtlaku 0,3 baru. Prakticky nemohou nastat případy exfiltrace odpadů do zeminy nebo infiltrace podzemních vod dovnitř potrubí. Na těsnost potrubí nemají vliv průhyby potrubí pod nápozem zeminy, pokud jsou v rozmezí do 10% průhybu vnitřního průměru. Systém těsnění hrdel má značnou rezervu vyplývající z prodloužení liniových potrubí. V praxi se bere v úvahu, že délky hrdel jsou pro dilataci potrubí v důsledku maximálních změn teplot využívány jenom z 30%. Délky hrdel jsou naproti tomu podle zkušeností dostatečné pro použití rur K2-Kan i na území poškozených hornickou činností.



Roury K2-Kan mají nezávislé barvení obou stěn v celé hmotě velmi výrazným způsobem a jednoduše. Barva vnějších stěn je oranžově-hnědá (RAL 8023) přizpůsobená k obecně přijímané barvě pro kanalizaci odpadních vod pokládáných do země. Naproti tomu barva vnitřních stěn je světlešedá, přizpůsobená pro dobrý odraz při inspekci potrubí uložených v zemi, kontrolovaných pomocí přejezdu potrubím kamerou průmyslové televize nebo videokamery.

Taková kontrola se týká:

správnosti uložení potrubí

- jestli se vyskytuje rovnoměrný spád potrubí, nebo jestli nevzniká zanášení odtoku

v době používání

- jestli nevznikla havárie na trase potrubí (její lokalizace), nebo zda-li nejsou připojeny dodatečné, neevidované přípojky nebo přítoky např. srážkových vod do systému domovní kanalizace.

Zalety użytkowe systemu K2-Kan z polipropylenu

Roury K2-Kan mają wysoką kruhovou tuhost $SN\ 8\ kN/m^2$ ($SN\ 16\ kN/m^2$ na objednávku) a proto se mohou používat pro výstavbu kanalizační sítě uložené v hloubce od 0,8 m do 8 m na územích bez zátěže nebo pod silnicemi s maximální dynamickou zátěží 11,5 tuny na nápravu vozidla. Je nutné, zvláště při velkých zátěžích, respektovat zásadu použití odpovídající zeminy v pásmu uložení potrubí a její správné zhutnění, aby nevznikla obava o nadměrnou deformaci potrubí.

Při správně prováděných zemních pracích průhyb potrubí by neměl překračovat 3÷4% deformace příčného průřezu roury. V projektové praxi je třeba zajistit průhyb potrubí ne větší než 5%. Avšak konečný maximální průhyb potrubí vzniklý po ukončení zemních prací by neměl být větší než 8%. Takový průhyb nemá v praxi vliv na zmenšení příčného průřezu potrubí, protože plocha průtoku deformovaného průřezu bude činit víc než 99%.

Navíc roury K2-Kan díky konstrukci vnější stěny vykazují velkou stabilitu při výskytu lokálních bodových zátěží, protože vnější stěna přebírá prostřednictvím svých deformací nerovnoměrnosti zátěží.



Roury K2-Kan kromě toho, že jsou vyráběny pro gravitační beztlakou kanalizaci mají zároveň dobrou odolnost proti působení lokálního tlaku vody při používání zařízení pro čištění potrubí pomocí vysokotlakého proplachování. I když kanalizační potrubí K2-Kan je plánováno pro beztlaký provoz, stejně dlouhodobý tlak vody, dokonce do 2,5 baru, nezpůsobuje jejich poškození nebo snížení doby životnosti.



Zalety użytkowe systemu K2-Kan z polipropylenu

Vnitřní povrch rour K2-Kan je velmi hladký. Absolutní hodnota součinitele drsnosti činí $K=0,00011\text{mm}$. Hladké vnitřní stěny nejsou příznivé pro možnost zanášení těžších frakcí obsažených v odpadních vodách v důsledku sedimentace. Přesto potrubí K2 má velkou schopnost samočištění.

Je možno konstatovat, že při tak hladkých stěnách bude průtok velmi dobrý a přitom požadované spády mohou být minimální. Přispívá k tomu také systém tvarovek, který nevytváří dodatečný nadměrný hydraulický odpor, protože v tvarovkách se nevyskytují přirozené přepážky redukující rychlost průtoku. Hladký povrch celého hydraulického systému zmenšuje naprosto nároky na provozní obsluhu potrubí - nezbytné je jenom sporadické čištění. Navíc je zredukovaný počet potřebných kontrolních a inspekčních šachet určených pro zavádění čistícího zařízení.

Velmi důležitým faktorem při tak hladkých stěnách systému K2-Kan je možnost pokládky potrubí s menšími spády, a tedy často v menších hloubkách.

Toto má rozhodný vliv na náklady výstavby a při těžkých podmínkách podloží taky na rozhodnutí, zda-li vybudovat přečerpávací stanici odpadních vod – provozně nákladnou nebo gravitační systém s menší hloubkou uložení bez nadměrného rizika jeho správného fungování.



Vzhledem k nízké hmotnosti rour je provádění sítě kanalizačních potrubí pokládaných do země značně jednodušší. Roury K2-Kan jsou 2-3 krát lehčí než hladkostěnné roury z plastu s litými stěnami a 15-20-krát lehčí než roury kameninové nebo betonové.

Rourami K2-Kan se lehce manipuluje i mezi rozpěrami bednění výkopů.

Spojování rour s dvojitými násuvnými hrdly s rovnými konci s elastomerovými těsněními je rovněž velmi jednoduché, dokonce i při větších průměrech. V případě hlubokých výkopů zvláště na územích s mělkou podzemní vodou, kde je po dobu provádění výkopů nutné snížení hladiny podzemní vody, se práce mohou vykonávat po krátkých úsecích. Z důvodu zjednodušení montáže jsou ve výrobním programu zavedeny standardní délky rour 2, 3 a 6m.

Předpokládá se, že díky malé hmotnosti rour a jednoduchosti jejich spojování by montáž potrubí měla přinést úspory v pracnosti o zhruba 20 až 30%. Zemní a montážní práce v průběhu pokládky rour a tvarovek systému K2-Kan by měly být prováděny ve shodě s příručkou Projektování a výstavby venkovních kanalizačních sítí K2-Kan z polypropylenu (PP).

Przepusty pod drogami

Ze względu na wysoką sztywność obwodową, odporność na niskie temperatury oraz konstrukcję ścianki zewnętrznej zapewniającą optymalną współpracę z gruntem, rury K2-Kan doskonale nadają się do wykonywania przepustów pod drogami. Szczegółowe informacje dotyczące projektowania i wykonawstwa przepustów z rur z tworzyw sztucznych znajdują się w "Zaleceniach projektowych i technologicznych dla podatnych drogowych konstrukcji inżynierskich z tworzyw sztucznych" stanowiących załącznik do Zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z 2-go listopada 2006 roku.

Zgodnie z nimi rura powinna być posadowiona na ławach fundamentowych z kruszywa lub z gruntu stabilizowanego cementem. W przypadku słabej nośności gruntu rodzimego ławy należy wzmocnić geosyntetykiem. Minimalna wysokość ław fundamentowych wynosi 30 cm, a ich stopień zagęszczenia 0,98 wg standardowej próby Proctora. Bezpośrednio pod posadawianą rurą należy wykonać podsypkę z piasku. Minimalna grubość podsypki musi wynosić 15 cm. Górna warstwa podsypki o grubości min. 5 cm, musi być ułożona luźno, tak aby karby rury mogły się w niej swobodnie zagłębić. Dolną warstwę podsypki należy zagęścić do wartości 0,98 wg standardowej próby Proctora.

Zasypkę (do poziomu wierzchu rury) wykonujemy z kruszywa spełniającego wymagania normy PN-S-02205:1998 i PN-B-11112:1996. Zasypkę należy wykonywać warstwami o grubości do 30 cm i zagęszczać – bezpośrednio przy rurze do wartości 0,95, a pozostałą przestrzeń do wartości 0,98 wg standardowej próby Proctora. Zasyпка nie powinna zawierać grud, zbryleń lub gruntu zmarzniętego.

Nadsypkę nad rurą należy wykonać z kruszywa mrozoodpornego, o frakcji zawierającej się w przedziale 0-40 mm i o nierównomiernym uziarnieniu, przynajmniej do wysokości 15-30 cm ponad górną krawędź rury. Wymagane jest, by maksymalna średnica ziaren kruszywa układanego bezpośrednio na rurze, nie przekraczała wielkości skoku karbu zewnętrznego rury.



Wysokość naziomu jest odległością od wierzchu rury do niwelety drogi. Zawiera więc w sobie zarówno warstwy konstrukcyjne drogi jak również nadsypkę nad rurą. Minimalna wysokość naziomu jest uzależniona od średnicy rury. Dla rur o średnicy od 600 do 1000 mm wynosi 0,5 m. Dla rur o średnicach mniejszych od 600 mm wynosi 0,3 m, przy czym na zjazdach do posesji dopuszcza się 0,2 m. W przypadku gdy warstwy konstrukcyjne drogi mają zbyt dużą wysokość, w celu osiągnięcia odpowiedniej wysokości naziomu dopuszcza się zmniejszenie grubości nadsypki do 0,1m (należy wykonać obliczenia statyczne). Wysokość naziomu można dodatkowo zmniejszyć przez zastosowanie żelbetowej płyty odciążającej lub wzmocnienie nadsypki geosiatką o sztywnych węzłach.

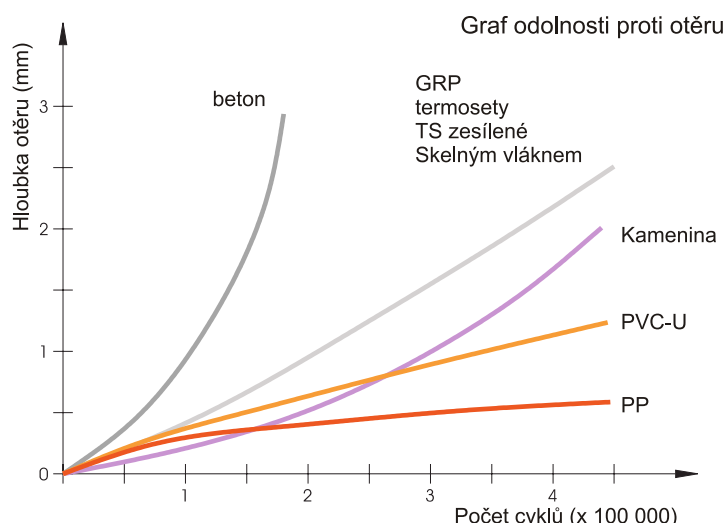
Zgodnie z "Zaleceniami projektowymi i technologicznymi dla podatnych drogowych konstrukcji inżynierskich z tworzyw sztucznych" przepusty z rur z tworzyw sztucznych o sztywności obwodowej nie mniejszej niż 8 kN/m^2 , mogą być wykonywane pod wszystkimi rodzajami dróg kołowych.

Vysoká odolnost K2-Kan proti otěru

Odpadní vody, zvláště pocházející z dešťových vod splachujících v zimním období vozovky posypané solí s pískem, obsahují značné množství ostrého materiálu. Pro srovnání odolností proti otěru vnitřních stěn kanalizačních rur na působení směsi písku, šterku a vody, Stavební institut v Darmstadtu vypracoval metodu, s pomocí které je možno provést porovnávací výzkum rur z různých materiálů. Tato metoda je popsána v normě DIN V 19534-2:1992.

Výzkum spočívá ve výrobě žlabu (poloviny roury) z daného materiálu délky 1m. Vyplnění tohoto žlabu popsanou směsí vody s křemenným pískem a šterkem s určenou velikostí zrn a vzájemných proporcí. Po utěsnění tohoto žlabu shora, kyvadlovým pohybem s vychýlením 22,5°, se vzorek vychyluje s rychlostí 20 vychýlení za minutu. Po vykonání 100 tisíc a více takových cyklů zkoušky, se stanovuje poměr otěru (abraze). Tyto výzkumy prováděné pro různé materiály, prokázaly, že nejmenší otěr mají roury vyrobené z polypropylenu. Je nižší než u rur z PVC-U a také rur z termosetů zesílených skelným vláknem a dokonce i několikanásobně menší než v případě rur z betonu a kameniny.

Tak tedy přijatá síla vnitřní stěny rour K2-Kan, která by mohla mít vliv na životnost a těsnost potrubí, zaručuje jejich dlouhodobé fungování.



Prognóza životnosti rur K2-Kan

Největší zkušenosti s poznáním změn vlivem stárnutí spojených s používáním rur z plastů v přirozených (přírodních) podmínkách se týkají rur z PVC. V Německu zahrnují období okolo 70 let. Dosavadní zkušenosti v Evropě s polypropylenem se týkají období asi 40 let. Byla ale vypracovaná metoda urychleného stárnutí v laboratorních podmínkách a prostřednictvím srovnání výsledků těchto výzkumů vůči změnám nastávajícím v přírodních podmínkách možno předpovídat, že životnost kanalizačních potrubí z polypropylenu uložených v zemi by měla činit nejméně 100 let. To znamená, že při projektování kanalizační sítě systému K2-Kan je třeba naplánovat jednotlivý systém bez "slabých míst", tzn. nestavět kanalizační sítě z tradičních materiálů, které mohou podléhat rychlejšímu poškození nebo nemohou splňovat podmínky pro těsnost. Delší životnost kanalizačního systému z rur K2-Kan způsobí taky to, že investiční náklady budou mít delší dobu návratnosti prostřednictvím amortizačních odpisů.



Ekologie – životní prostředí

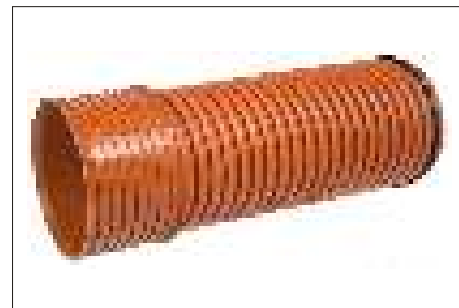
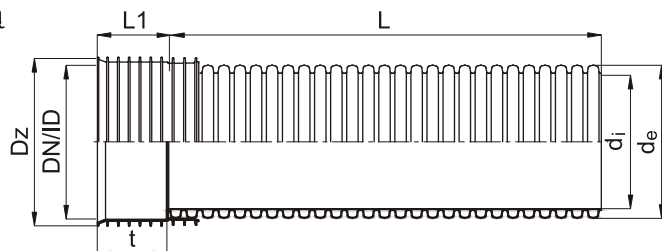
Odpady vznikající při výrobě rur podléhají bezprostřední, stoprocentní recyklaci prostřednictvím technologické reverze. V podmínkách výstavby odpady stejně nevznikají, protože každá odřezaná část roury může být použita pomocí další hrdlové spojky nebo přesuvky. Roury a tvarovky z polypropylenu uložené v zemi jsou odolné bez rozdílu proti biologickému a chemickému působení podzemních vod a také jsou odolné proti působení agresivních odpadních vod. Systém je absolutně těsný a nedopustí pronikání odpadních vod do země (podloží), což by mohlo být označeno za znečišťování životního prostředí.

Odpady z polypropylenu nejsou určeny pro spalování nebo ukládání na skládkách odpadů, avšak při náhodném spalování neuvolňují plyny škodlivé pro okolí nebo zdraví.

Roura kanalizační z PP K2-Kan ze spojkou

SN 8

z uszczelką



DN/ID DN/OD *	de [mm]	di [mm]	Dz [mm]	t [mm]	L1 [mm]	L [mm]	Indeks -
160 *	160	142	182	82	90	3000	0912343300
160 *	160	142	182	82	90	6000	0912343600
200	225	200	254	101	110	3000	0922543300
200	225	200	254	101	110	6000	0922543600
250	282	250	317	125	135	3000	0922743300
250	282	250	317	125	135	6000	0922743600
300	340	300	376	149	158	3000	0922943300
300	340	300	376	149	158	6000	0922943600
400	455	400	499	208	214	3000	0923143300
400	455	400	499	208	214	6000	0923143600
500	569	500	615	247	268	3000	0923343300
500	569	500	615	247	268	6000	0923343600
600	683	600	731	278	309	3000	0923543300
600	683	600	731	278	309	6000	0923543600
800 1)	905	800	970	372	395	3000	0923747300
800 1)	905	800	970	372	395	6000	0923747600
1000 1)	1135	1000	1212	455	480	3000	0923947300
1000 1)	1135	1000	1212	455	480	6000	0923947600

* wymiar odniesiony do średnicy zewnętrznej DN/OD

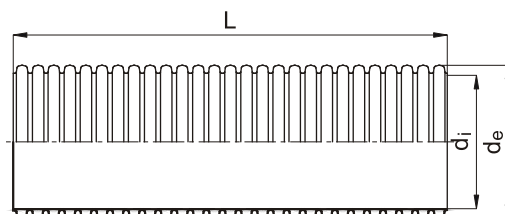
1) standardowe rury - kolor czarny

Roura kanalizační z PP K2-Kan

bezielichowe

bez uszczelki

SN 8



DN/ID DN/OD *	de [mm]	di [mm]	L [mm]	Indeks -
160 *	160	142	6000	0932343600
200	225	200	6000	0942543600
250	282	250	6000	0942743600
300	340	300	6000	0942943600
400	455	400	6000	0943143600
500	569	500	6000	0943343600
600	683	600	6000	0943543600
800 1)	905	800	6000	0943747600
1000 1)	1135	1000	6000	0943947600

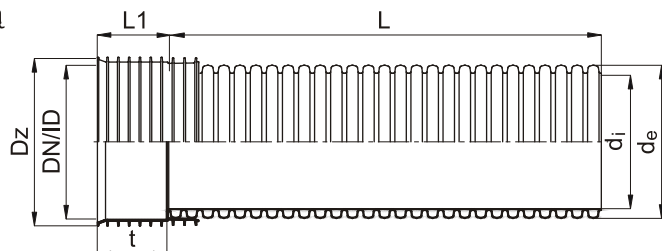
* wymiar odniesiony do średnicy zewnętrznej DN/OD

1) standardowe rury - kolor czarny

Roura kanalizační z PP K2-Kan ze spojkou

SN 10

z uszczelką



DN/ID DN/OD *	de [mm]	di [mm]	Dz [mm]	t [mm]	L1 [mm]	L [mm]	Indeks -
160 *	160	142	182	82	90	3000	0912353300
160 *	160	142	182	82	90	6000	0912353600
200	225	200	254	101	110	3000	0922553300
200	225	200	254	101	110	6000	0922553600
250	282	250	317	125	135	3000	0922753300
250	282	250	317	125	135	6000	0922753600
300	340	300	376	149	158	3000	0922953300
300	340	300	376	149	158	6000	0922953600
400	455	400	499	208	214	3000	0923153300
400	455	400	499	208	214	6000	0923153600
500	569	500	615	247	268	3000	0923353300
500	569	500	615	247	268	6000	0923353600
600	683	600	731	278	309	3000	0923553300
600	683	600	731	278	309	6000	0923553600
800 1)	905	800	970	372	395	3000	0923757300
800 1)	905	800	970	372	395	6000	0923757600
1000 1)	1135	1000	1212	455	480	3000	0923957300
1000 1)	1135	1000	1212	455	480	6000	0923957600

* wymiar odniesiony do średnicy zewnętrznej DN/OD

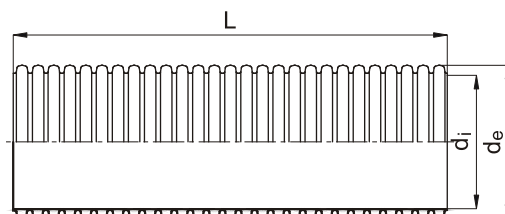
1) standardowe rury - kolor czarny

Roura kanalizační z PP K2-Kan

bezielichowe

bez uszczelki

SN 10



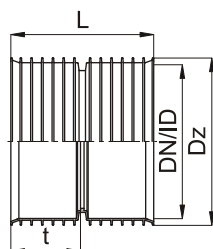
DN/ID DN/OD *	de [mm]	di [mm]	L [mm]	Indeks -
160 *	160	142	6000	0932353600
200	225	200	6000	0942553600
250	282	250	6000	0942753600
300	340	300	6000	0942953600
400	455	400	6000	0943153600
500	569	500	6000	0943353600
600	683	600	6000	0943553600
800 1)	905	800	6000	0943757600
1000 1)	1135	1000	6000	0943957600

* wymiar odniesiony do średnicy zewnętrznej DN/OD

1) standardowe rury - kolor czarny

Spojka z PP K2-Kan

bez uszczelki

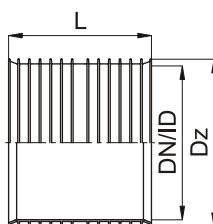


DN/ID	Dz [mm]	t [mm]	L [mm]	Indeks -
160 *	182	82	167	1003233000
200	254	101	220	1003253000
250	317	125	270	1003273000
300	376	149	315	1003293000
400	499	208	427	1003313000
500	615	247	536	1003333000
600	731	278	618	1003353000
800	970	372	794	1003373000
1000	1212	455	972	1003393000

* DN/OD

Přesuvná objímka z PP K2-Kan

bez uszczelki

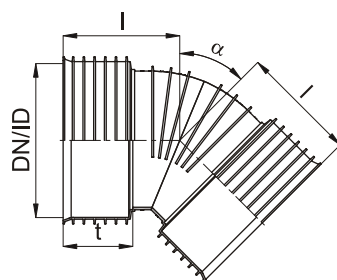


DN/ID	Dz [mm]	L [mm]	Indeks -
160 *	182	167	1001233000
200	254	220	1001253000
250	317	270	1001273000
300	376	315	1001293000
400	499	427	1001313000
500	615	437	1001333000
600	731	508	1001353000
800	970	657	1001373000
1000	1212	817	1001393000

* DN/OD

Koleno z PP K2-Kan

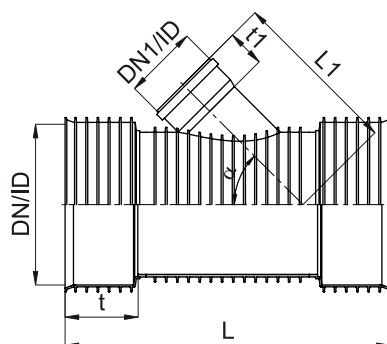
bez uszczelki



DN/ID	α	l [mm]	t [mm]	Indeks -
160 *	15 °	106	82	1012233150
	30 °	116	82	1012233300
	45 °	126	82	1012233450
	90 °	148	82	1012233900
200	15 °	144	101	1012253150
	30 °	152	101	1012253300
	45 °	170	101	1012253450
	90 °	215	101	1012253900
250	15 °	176	125	1012273150
	30 °	192	125	1012273300
	45 °	210	125	1012273450
	90 °	273	125	1012273900
300	15 °	225	149	1012293150
	30 °	245	149	1012293300
	45 °	268	149	1012293450
	90 °	310	149	1012293900
400	15 °	290	208	1012313150
	30 °	317	208	1012313300
	45 °	347	208	1012313450
	90 °	404	208	1012313900
500	15 °	417	247	1012333150
	30 °	451	247	1012333300
	45 °	550	247	1012333450
	90 °	620	247	1012333900
600	15 °	450	278	1012353150
	30 °	494	278	1012353300
	45 °	650	278	1012353450
	90 °	735	278	1012353900
800	15 °	580	372	1012373150
	30 °	620	372	1012373300
	45 °	730	372	1012373450
	90 °	950	372	1012373900
1000	15 °	710	455	1012393150
	30 °	790	455	1012393300
	45 °	930	455	1012393450
	90 °	1180	455	1012393900

* DN/OD

Odbočka šikmá 45° z PP K2-Kan
hladká roura (PVC nebo PP)
 bez uszczelki



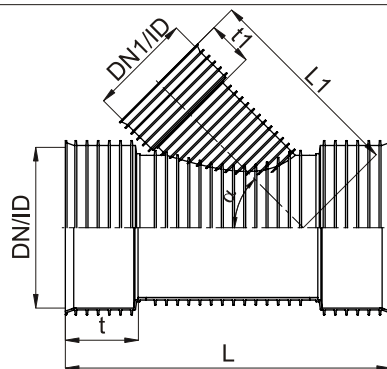
DN/ID	DN 1 [mm]	α	L [mm]	L1 [mm]	t [mm]	t1 [mm]	Indeks -
160 *	160	45°	449	294	82	78	1020153450
200	160	45°	487	308	101	77	1020183450
	200	45°	549	378	101	92	1020193450
250	160	45°	714	344	125	77	1020223450
	200	45°	714	380	125	92	1020233450
	250	45°	833	585	125	121	1020243450
300	160	45°	752	380	149	77	1020273450
	200	45°	752	416	149	92	1020283450
	250	45°	875	621	149	121	1020293450
	315	45°	969	634	149	140	1020303450
400	160	45°	818	632	208	77	1020333450
	200	45°	876	627	208	92	1020343450
	250	45°	989	697	208	121	1020353450
	315	45°	1083	710	208	140	1020363450
	400	45°	1206	779	208	159	1020373450
500	160	45°	928	708	247	77	1020403450
	200	45°	986	703	247	92	1020413450
	250	45°	1099	773	247	121	1020423450
	315	45°	1193	786	247	140	1020433450
	400	45°	1316	855	247	159	1020443450
	500	45°	1501	921	247	172	1020453450
600	160	45°	1010	779	278	77	1020483450
	200	45°	1068	774	278	92	1020493450
	250	45°	1181	844	278	121	1020503450
	315	45°	1275	857	278	140	1020513450
	400	45°	1398	826	278	159	1020523450
	500	45°	1583	992	278	172	1020533450
800	200	45°	1244	914	372	92	1020583450
	250	45°	1357	984	372	121	1020593450
	315	45°	1451	997	372	140	1020603450
	400	45°	1574	1066	372	159	1020613450
	500	45°	1759	1132	372	172	1020623450
1000	200	45°	1422	1129	455	92	1020683450
	250	45°	1535	1199	455	121	1020693450
	315	45°	1629	1212	455	140	1020703450
	400	45°	1752	1281	455	159	1020713450
	500	45°	1937	1347	455	172	1020723450

* DN/OD

inne warianty trójników do konsultacji z producentem
 trójniki 90° dostępne na zamówienie

Odbočka šikmá 45° z PP K2-Kan

bez uszczelki



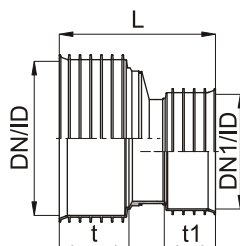
DN/ID	DN 1 [mm]	α	L [mm]	L1 [mm]	t [mm]	t1 [mm]	Indeks -
160 *	160	45°	449	298	82	82	1022153450
200	160	45°	487	312	101	82	1022183450
	200	45°	549	387	101	101	1022193450
250	160	45°	714	528	125	82	1022223450
	200	45°	714	426	125	101	1022233450
	250	45°	857	614	125	125	1022243450
300	160	45°	752	555	149	82	1022273450
	200	45°	752	453	149	101	1022283450
	250	45°	899	650	149	125	1022293450
	300	45°	973	708	149	149	1022303450
400	160	45°	818	598	208	82	1022333450
	200	45°	896	644	208	101	1022343450
	250	45°	1013	727	208	125	1022353450
	300	45°	1087	784	208	149	1022363450
	400	45°	1244	918	208	208	1022373450
500	160	45°	928	673	247	82	1022403450
	200	45°	1006	720	247	101	1022413450
	250	45°	1123	802	247	125	1022423450
	300	45°	1197	860	247	149	1022433450
	400	45°	1354	993	247	208	1022443450
	500	45°	1547	1143	247	247	1022453450
600	160	45°	1010	744	278	82	1022483450
	200	45°	1088	791	278	101	1022493450
	250	45°	1205	873	278	125	1022503450
	300	45°	1279	931	278	149	1022513450
	400	45°	1436	1064	278	208	1022523450
	500	45°	1629	1214	278	247	1022533450
	600	45°	1774	1326	278	278	1022543450
800	200	45°	1264	931	372	101	1022583450
	250	45°	1381	1014	372	125	1022593450
	300	45°	1455	1071	372	149	1022603450
	400	45°	1612	1205	372	208	1022613450
	500	45°	1805	1355	372	247	1022623450
	600	45°	1950	1467	372	278	1022633450
	800	45°	2298	1726	372	372	1022643450
1000	200	45°	1442	1146	455	101	1022683450
	250	45°	1559	1228	455	125	1022693450
	300	45°	1633	1286	455	149	1022703450
	400	45°	1790	1419	455	208	1022713450
	500	45°	1983	1569	455	247	1022723450
	600	45°	2128	1681	455	278	1022733450
	800	45°	2476	1940	455	372	1022743450
	1000	45°	3013	2293	455	455	1022753450

* DN/OD inne warianty trójników do konsultacji z producentem

trójniki 90° dostępne na zamówienie

Nesouosá redukce z PP K2-Kan

bez uszczelki



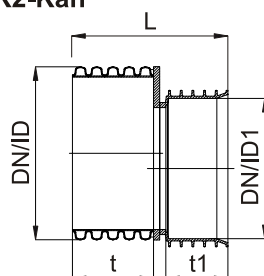
DN/ID	DN 1 [mm]	L [mm]	t [mm]	t1 [mm]	Indeks -
200	160	224	101	82	1030183000
250	200	317	125	101	1030233000
300	200	278	149	101	1030283000
	250	367	149	125	1030293000
400	200	335	208	101	1030343000
	250	493	208	125	1030353000
	300	484	208	149	1030363000
500	200	390	247	101	1030413000
	250	415	247	125	1030423000
	300	436	247	149	1030433000
600	400	585	247	208	1030443000
	200	431	278	101	1030493000
	250	456	278	125	1030503000
	300	477	278	149	1030513000
800	400	534	278	208	1030523000
	500	650	278	247	1030533000
	300	565	372	149	1030603000
	400	622	372	208	1030613000
	500	677	372	247	1030623000
1000	600	718	372	278	1030633000
	300	654	455	149	1030703000
	400	711	455	208	1030713000
	500	766	455	247	1030723000
	600	807	455	278	1030733000
	800	895	455	372	1030743000

* DN/OD

inne warianty redukcji do konsultacji z producentem

Nesouosá redukce z PP K2-Kan BK / K2-Kan

bez uszczelki

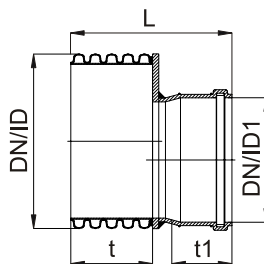


DN/ID	DN 1 [mm]	L [mm]	t [mm]	t1 [mm]	Indeks -
200	160	224	110	82	1032183000
250	200	314	132	101	1032233000
300	200	298	176	101	1032283000
	250	387	176	125	1032293000
400	200	362	240	101	1032343000
	250	440	240	125	1032353000
	300	511	240	149	1032363000
500	300	461	293	149	1032433000
	400	610	293	208	1032443000
600	300	498	330	149	1032513000
	400	555	330	208	1032523000
	500	671	330	247	1032533000
800	400	665	440	208	1032613000
	500	720	440	247	1032623000
	600	761	440	278	1032633000
1000	500	808	528	247	1032723000
	600	849	528	278	1032733000
	800	937	528	372	1032743000

inne warianty redukcji do konsultacji z producentem

Nesouosá redukce z PP K2-Kan BK / KG

bez uszczelki

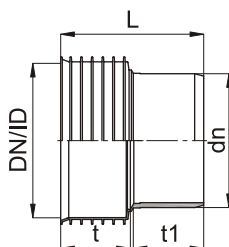


DN/ID	DN 1 [mm]	L [mm]	t [mm]	t1 [mm]	Indeks -
200	160	212	110	90	1034183000
250	160	234	132	90	1034223000
	200	251	132	107	1034233000
300	200	295	176	107	1034283000
	250	321	176	133	1034293000
400	200	359	240	107	1034343000
	315	407	240	155	1034363000
500	200	412	293	107	1034413000
	315	460	293	155	1034433000
600	200	449	330	107	1034493000
	315	497	330	155	1034513000
	400	522	330	180	1034523000

inne warianty redukcji do konsultacji z producentem

Přechodka z PP K2-Kan do hrdla (PVC-U nebo PP)

bez uszczelki

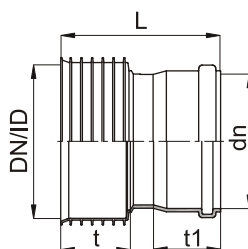


DN/ID	dn [mm]	L [mm]	t [mm]	t1 [mm]	Indeks -
160 *	160	176	82	82	1038233000
200	200	226	101	102	1038253000
250	250	265	125	130	1038273000
300	300	314	149	155	1038293000
400	400	409	208	196	1038313000
500	500	502	247	218	1038333000
600	630	579	278	270	1038353000

* DN/OD

Přechodka z PP K2-Kan do hladké roury (PVC-U nebo PP)

bez uszczelki

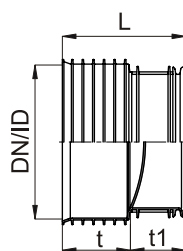


DN/ID	dn [mm]	L [mm]	t [mm]	t1 [mm]	Indeks -
160 *	160	167	82	82	1039233000
200	200	235	101	92	1039253000
250	250	282	125	121	1039273000
300	300	328	149	140	1039293000
400	400	379	208	159	1039313000
500	500	475	247	172	1039333000

* DN/OD

Korek z PP K2-Kan uniwersalny

bez uszczelki

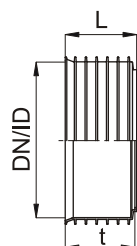


DN/ID	t [mm]	t1 [mm]	L [mm]	Indeks -
160 *	82	78	161	1040233000
200	101	96	197	1040253000
250	125	114	239	1040273000
300	148	135	283	1040293000
400	204	171	372	1040313000
500	233	228	480	1040333000
600	259	255	535	1040353000

* DN/OD

Víčko z PP K2-Kan

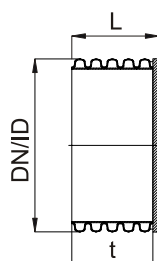
bez uszczelki



DN/ID	t [mm]	L [mm]	Indeks -
800	353	397	1041373000
1000	435	486	1041393000

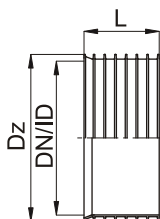
Korek z PP K2-Kan wewnętrzny

bez uszczelki



DN/ID	t [mm]	L [mm]	Indeks -
800	440	452	1042373000
1000	528	540	1042393000

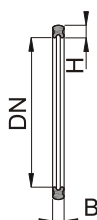
**Šachtová vložka - těsnící průchodka z PP K2-Kan
pro stavební příčky (betonové šachty)
bez uszczelki**



DN/ID	Dz1 [mm]	L [mm]	Indeks -
160 *	182	91	1049233000
200	254	110	1049253000
250	317	131	1049273000
300	376	154	1049293000
400	499	209	1049313000
500	615	268	1049333000
600	731	309	1049353000
800	970	395	1049373000
1000	1212	480	1049393000

* DN/OD

Těsnění K2-Kan



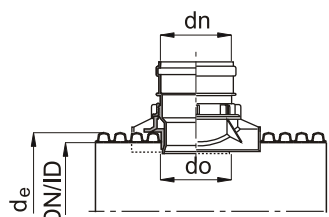
DN/ID	H [mm]	B [mm]	Indeks -
160 *	11	10	5131231010
200	14	12	5131251010
250	17	14	5131271010
300	22	18	5131291010
400	31	27	5131311010
500	37	32	5131331010
600	45	35	5131351010
800	58	48	5131371010
1000	72	61	5131391010

Těsnění K2-Kan - olejoodporna

160 *	11	10	5131233010
200	14	12	5131253010
250	17	14	5131273010
300	22	18	5131293010
400	31	27	5131313010
500	37	32	5131333010
600	45	35	5131353010
800	58	48	5131373010
1000	72	61	5131393010

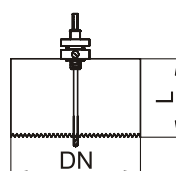
* DN/OD

Sedlová odbočka pro roury K2-Kan



DN/ID	dn [mm]	de [mm]	do [mm]	Indeks -
250	160	282	177	1028223900
300	160	340	177	1028273900
	200	340	214,5	1028283900
400	160	455	177	1028333900
	200	455	214,5	1028343900
500	160	569	177	1028403900
	200	569	214,5	1028413900
600	160	683	177	1028483900
	200	683	214,5	1028493900
800	160	905	177	1028573900
	200	905	214,5	1028583900
1000	160	1135	177	1028673900
	200	1135	214,5	1028683900

Frez do otvorů z uchwytem



DN	D1 [mm]	L [mm]	Indeks -
160	177	90	5131231010
200	214,5	90	5131251010



POLSKÉ ŠPIČKOVÉ SYSTÉMY



KA-CZMAREK

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością S.K.A.

Malewo 1; 63-800 Gostyń

tel. (+48 65) 57 23 555

fax (+48 65) 57 23 530

www.kaczmarek2.pl