

# **Kanalizační síť v Evropě – výstupy projektu SMP** **( SMP - Sustainable Municipal Project )**

Ing. Pavel Prokop

## **I. Úvod**

Historie inženýrských sítí sahá do hluboké minulosti. Bylo potřeba vést či přivádět vodu do sídlišť a míst, kde v té době lidé žili. Jsme svědky staveb různých vodovodů, dodnes můžeme obdivovat některé dochované části těchto děl, např. aquadukty apod.

Současně s nároky na úroveň života a bydlení roste potřeba odvádět jednak zachycené dešťové vody a také vody splaškové.

Zejména koncentrace obyvatel, růst velikosti měst a následné problémy s hygienickou situací vedou k nezbytnosti staveb kanalizací různého rozsahu.

Dnešní moderní a vyspělá společnost se svými požadavky na podmínky života se neobejde bez řady fungujících inženýrských systémů, kde ovšem stále základními zůstávají dodávka hygienicky bezvadné pitné vody a bezpečné odvádění a likvidace splaškových vod.

S rozvojem měst a jiných staveb je také lokálně velmi omezeno přirozené zasakování dešťových vod a je nezbytné řešit jejich zachycení, odvádění apod.

Pod povrchem současných měst i obcí jsou instalovány v evropském měřítku miliony kilometrů různých inženýrských sítí, zejména vodovodů a kanalizací, splaškových i dešťových.

Funkčnost těchto sítí má dalekosáhlé dopady ...

## **II. Geneze projektu a jeho cíle**

V celé Evropě pokračují potíže s netěsnými kanalizačními systémy. Následkem jsou pokleslé vozovky, chodníky a další vlivy na okolní povrchové stavby. V kritických případech může být ohrožena statika budov apod.

Nemalý vliv mohou mít a v mnoha místech mají tyto netěsné kanalizace na další inženýrské sítě ukryté pod povrchem.

V praxi se pak vše promítá do peněz a finanční nároky na provoz, sanaci a řešení dalších následků netěsných kanalizačních sítí jsou v evropském měřítku nesmírné.

Velmi významný vliv a opět s nemalým finančním dopadem, někdy i nevyčíslitelným, mohou mít netěsné kanalizační sítě na životní prostředí.

Pokračující potíže s netěsnými kanalizacemi se všemi dopady včetně faktu, že doposud nebyla provedena komplexní studie trub uložených v zemi soustřeďující se na dále uvedené výstupy, byly hlavním motivátorem a iniciátorem vzniku projektu, jež by se právě soustředil na tyto cíle :

- prověřit vliv netěsností a defektů kanalizací na životní prostředí
- analyzovat a porovnat funkčnost nejvíce používaných trubních materiálů používaných v kanalizačních sítích
- určit, které trubní materiály mohou představovat riziko pro životní prostředí
- najít výsledky a dosáhnout shody v závěrech platných v evropském měřítku

Klíčovým cílem tedy pak bylo určit jak materiály plní požadavky na spolehlivý provoz kanalizačních sítí, včetně dopadu na životní prostředí.

### III. Realizace projektu - popis

V rámci realizace projektu byla provedena pomocí CCTV kamery vizuální kontrola cca 1800km kanalizačního systému.

Potrubí byla uložena v celé šířce okolních půd a vždy se jednalo o potrubí uložené v zemi. Pokud se jedná o vlastní systém, pak šlo jak o oba typy. Prověřovaly se systémy jednotné i oddílné kanalizace.

Zjištění se prováděla v Německu (zásadní část) a dále ve Švédsku a Nizozemí. O rozsahu a rozložení kontrolovaných trub lze nalézt informace v níže uvedené tabulce.

Table1: Available Data Stock

Country/ Region	All pipes	Rigid pipes	Flexible pipes	Share of flexible pipes
Germany	1731.72 km	1640.83 km	90.89 km	5.25 %
Netherlands	46.69 km	30.27 km	16.42 km	35.17 %
Sweden	12.43 km	3.07 km	9.36 km	75.30 %

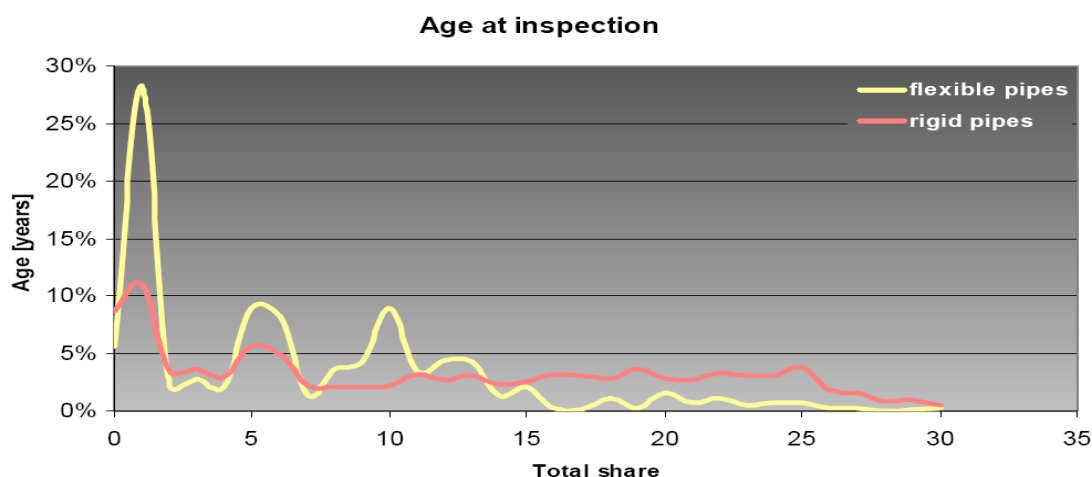
Vlastní měření prováděla nezávislá externí technická konzultační firma.

Pokud se materiálů trub týče, pak byly zastoupeny všechny běžné materiály užívané v tomto oboru.

Pro příbuznost vlastností a technických parametrů pak byly materiály zaříděny pouze do dvou hlavních skupin a to materiály tuhé (kamenina, beton apod. – rigid pipes) a flexibilní (PVC, PP apod. – flexible pipes).

Důležitým parametrem je jistě doba stáří potrubí. Toto přesné stáří nebylo vždy snadné dohledat, nicméně s přesností bylo možné určit dobu instalace potrubí. Tato se pohybovala tedy od doby kontroly zpět v rozmezí 3 až 30 let.

Rozložení podílů a dob instalace jednotlivých skupin kontrolovaného potrubí je zřejmé z následujícího grafu.



Průměrné stáří instalace pak činily :

- 11,5 let u trub tuhých
- 6,8 let u trub flexibilních

Pokud se týká dimenzí prověřovaných trub, pak tyto zahrnovaly všechny běžně používané průměry do DN800 včetně. Veškerá potrubí byla trvale v provozu.

Všechny poruchy a defekty byly posuzovány ve shodě s EN 13508 – 2. Infiltrace i úniky byly posuzovány jako klíčové poruchy s ohledem na ŽP.

Při realizaci projektu byl použit sofistikovaný systém sběru dat, vyhodnocování a interpretace zjištění. Jeho rozbor je nad rámcem tohoto příspěvku nicméně doporučuji všem zájemcům se s ním seznámit, originál sumáře projektu bude umístěn na [www.adpp.cz](http://www.adpp.cz), nebo je již k dispozici na [www.teppfa.org](http://www.teppfa.org).

#### IV. Výstupy projektu SMP

##### IV. 1. Obecná zjištění

Pokud se budeme zabývat veškerými nalezenými defekty a poruchami ať u trub tuhých nebo flexibilních, pak se lze domnívat, že tyto jsou v mnoha případech důsledkem „špatné“ instalace, použitím nevhodných postupů, „slabé“ technické zručnosti, nedostatečné kontroly nebo její úplné absence.

Další obecná zjištění jsou :

- flexibilní potrubí významně méně podléhá defektům než potrubí tuhá
- vysoký podíl defektů u tuhých potrubí souvisí s infiltrací nebo úniky

Typy poruch a jejich rozložení jsou uvedeny v následující tabulce :

Data to Figure14		Material	
		Rigid pipes	Flexible pipes
Defect Type	Intruding connection (BAG)	3.1%	0.3%
	Defective connection (BAH)	17.9%	0.4%
	Fissure/ Break (BAB/ BAC)	14.9%	3.5%
	Obstacles (BBA/ BBB/ BBC/ BBE)	11.0%	2.7%
	Deformation (BAA)	0.1%	1.8%
	Surface damage (BAF)	1.0%	0.0%
	Displaced joint (BAJ)	10.6%	2.3%
	Infiltration (BAI/ BBF)	8.3%	2.7%

#### IV. 2. Elementární přímá zjištění

Rozeborem a analýzou poruch u jednotlivých materiálových skupin byla obdržena tato zjištění:

- z hlediska vlivu na životní prostředí v průměru všech případů infiltrace a úniků je podíl u flexibilních trub 15 %, tj. 1:6 ve srovnání s trubkami tuhými
- z hlediska počtu poruch s ohledem na instalovanou délku obou typů trub je podíl defektů u flexi trub 20 %, tj. 1:5 ve srovnání v trubkami tuhými
- z hlediska netěsnosti spojů je podíl u trub flexibilních 25 %, tj. 1:4 vers. trubky tuhé

Výskyt jednotlivých typů poruch je pak zachycen v následující tabulce :

Table 8: Data - Defect rate within the Network - Mean of the Network

Data to Figure 15		Material	
		Rigid pipes	Flexible pipes
Defect Type	Intruding connection (BAG)	1.2 def./km	0.1 def./km
	Defective connection (BAH)	14.8 def./km	1.8 def./km
	Fissure/ Break (BAB/ BAC)	14.6 def./km	2.0 def./km
	Obstacles (BBA/ BBB/ BBC/ BBE)	7.1 def./km	1.4 def./km
	Deformation (BAA)	0.0 def./km	0.7 def./km
	Surface damage (BAF)	0.7 def./km	0.0 def./km
	Displaced joint (BAJ)	7.1 def./km	1.2 def./km
	Infiltration (BAI/ BBF)	4.7 def./km	1.1 def./km

#### IV. 3. Hlavní důsledky

Ze zjištěných poruch a defektů potrubí vyplývají tyto hlavní důsledky :

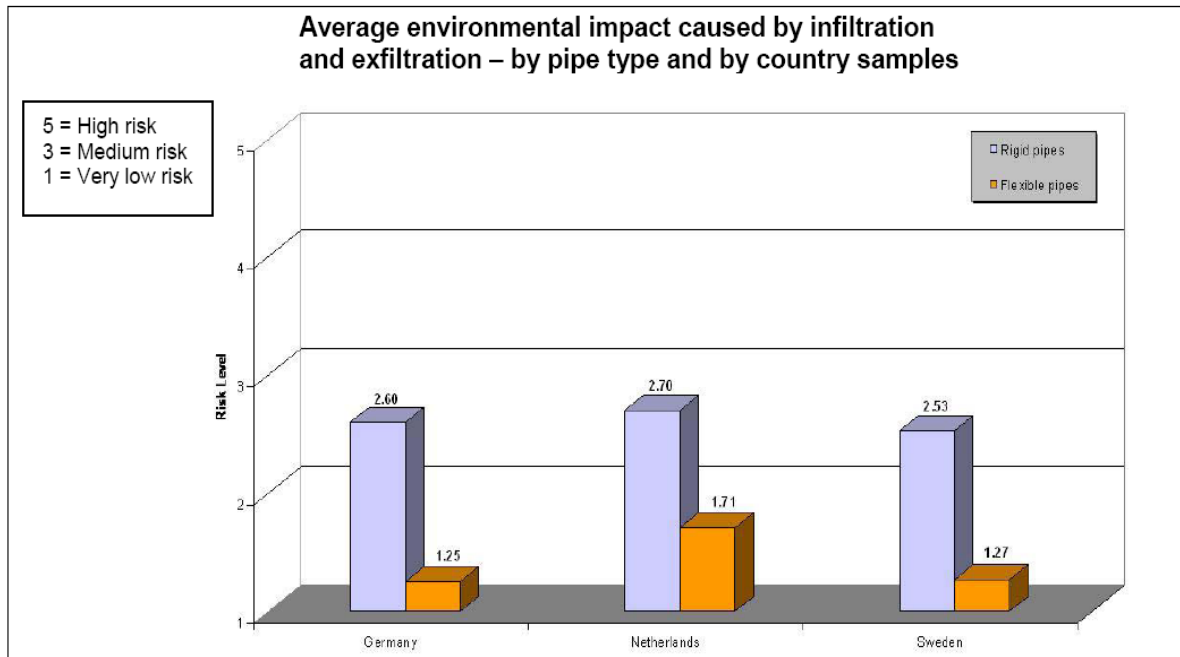
- lomy a průsaky jsou u flexibilních trub relativně vzácné, naproti tomu trubky tuhé jsou mnohem citlivější na změnu podmínek v půdě, zemi
- flexibilní potrubí je daleko méně náchylné ke ztrátě soudržnosti při extrémním zatížení, jelikož flexibilita napomáhá rozkládat zatížení a tím zabraňuje únikům
- přetížení tuhých trub vede ke koncentraci napětí, což typicky vede k lomu, zhroucení roury a následným netěsnostem
- je významně menší risk vzhledem k ŽP u instalované flexi trubky než u trubky tuhé

Celkovou míru všech zjištěných poruch a defektů zachycuje následující tabulka :

Table 13: Result scaling

Pipe type	Average defect rates	Normalized defect rates
Flexible pipes	8.45 defects per km	0.17
Rigid pipes	50.26 defects per km	1

V rámci hodnocení všech poruch a jejich vlivu na okolní prostředí pak byly jednotlivým zjištěním přiděleny různé váhy a důležitosti a celkovým propočtem byla stanovena míra rizikovosti :



#### IV. 4. Klíčové výstupy

Celkovým shrnutím analýz poruch a defektů a jejich důsledků pak byly stanoveny a odsouhlaseny tyto klíčové výstupy a všeobecný apel :

- v provozu je flexibilní potrubí spolehlivější než potrubí tuhé
- potrubí uložené v zemi potřebuje flexibilitu
- tvarovky pro flexi potrubí mají těsnější tolerance a tím zabezpečují daleko lépe vlastní spoj
- Instalace flexi potrubí významně snižuje risk s ohledem na ŽP

***Pokud volíte materiál potrubí, najděte odvahu a volte plasty a ohledem na dlouhý, méně nákladný a spolehlivý provoz ...***

***Volbou materiálu dnes rozhodujete o technické a finanční budoucnosti inženýrského systému na dlouhá léta ...***

**Těsné sítě, minimum problémů ...**

**Today about future ...**



## **V. Závěr**

Uvedený projekt měl za cíl zjistit stav a fakta o materiálech používaných v kanalizačních sítích.

Tato fakta a jen tato fakta jsou uvedena v prezentovaných výstupech a je na svobodné úvaze každého, kdo se s těmito informacemi seznámí, jak s těmito poznatky bude pracovat.

Další informace a mnohé poznatky lze zjistit z otevřených zdrojů, zejména pak webových stránek [www.teppfa.eu](http://www.teppfa.eu) a [www.adppczsk.eu](http://www.adppczsk.eu) .