

Pokročilé plánování obnovy vodovodních a kanalizačních sítí ve vodárenské praxi

Zdeněk Sviták, Milan Míka

z.svitak@dhi.cz

Obsah

- Pár poznámek k plánování obnovy v ČR
- Vodárenská společnost Táborsko
- Představení nástroje obnovy
 - Metodika a nástroj
 - Výstupy
- Závěr

Pár poznámek k plánování obnovy majetku v ČR

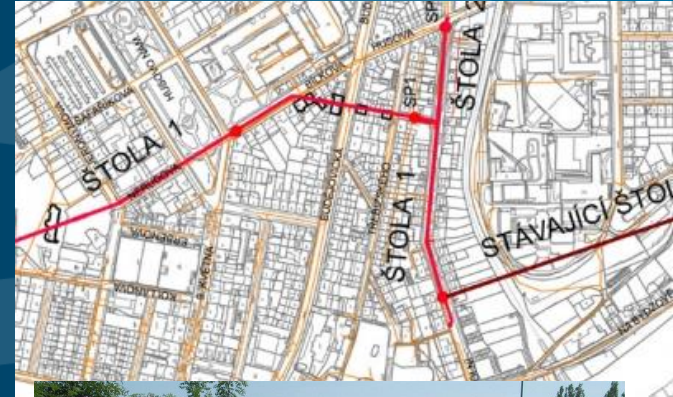
- Plán financování obnovy (PFO) – povinnost daná zákonem (10-ti letý plán s revizí po 5 letech) platná od roku 2009
- Vytváření (využívání) dostatečných prostředků na obnovu vodovodů a kanalizací není samozřejmostí

Pár poznámek k plánování obnovy majetku v ČR

- Plán financování obnovy (PFO) – povinnost daná zákonem (10-ti letý plán s revizí po 5 letech) platná od roku 2009
- Vytváření (využívání) dostatečných prostředků na obnovu vodovodů a kanalizací není samozřejmostí
- Různý přístup k tvorbě PFO
 - Formální
 - Jednoduché analýzy stávajícího stavu
 - Rozbor z hlediska dlouhodobé funkce majetku

VST - Příklad pokročilého systému tvorby PFO

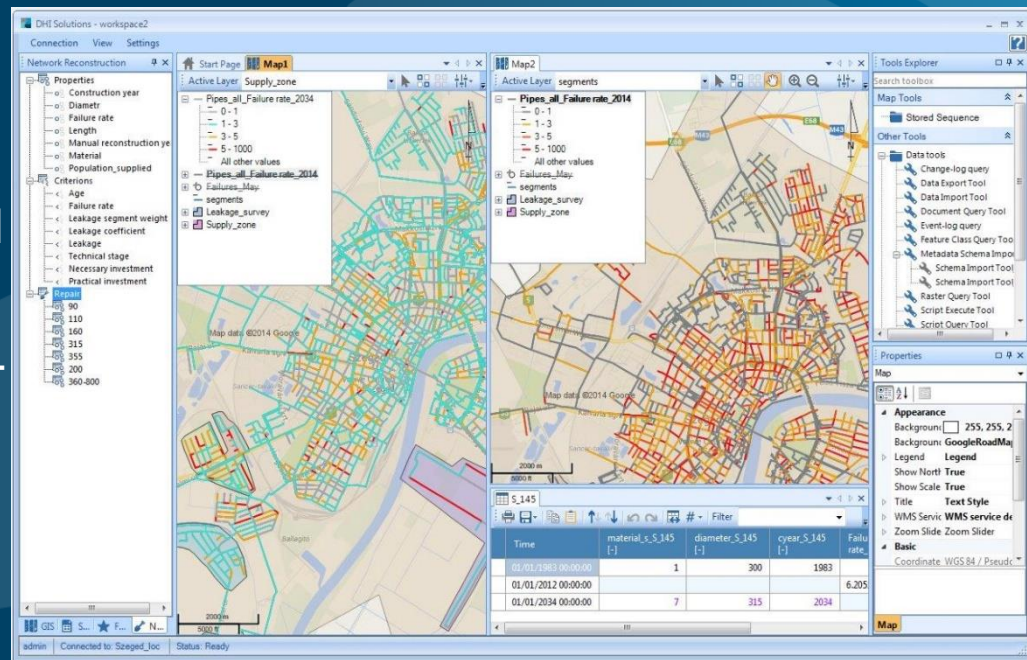
- Municipální obchodní společnost Tábor, Sezimovo Ústí a Planá nad Lužnicí
- Provoz ČEVAK a.s.
- Od r. 2004 realizace významných investičních akcí s dotací EU a národní
- Kvalita péče o majetek
 - Ekonomický rámec fungování (do r. 2038)
 - GZV a GK
 - PFO na 10 let
 - Postavený na průběžných výstupech nástroje „Plán rekonstrukcí“



Nástroj Plán rekonstrukcí

Základní vlastnosti

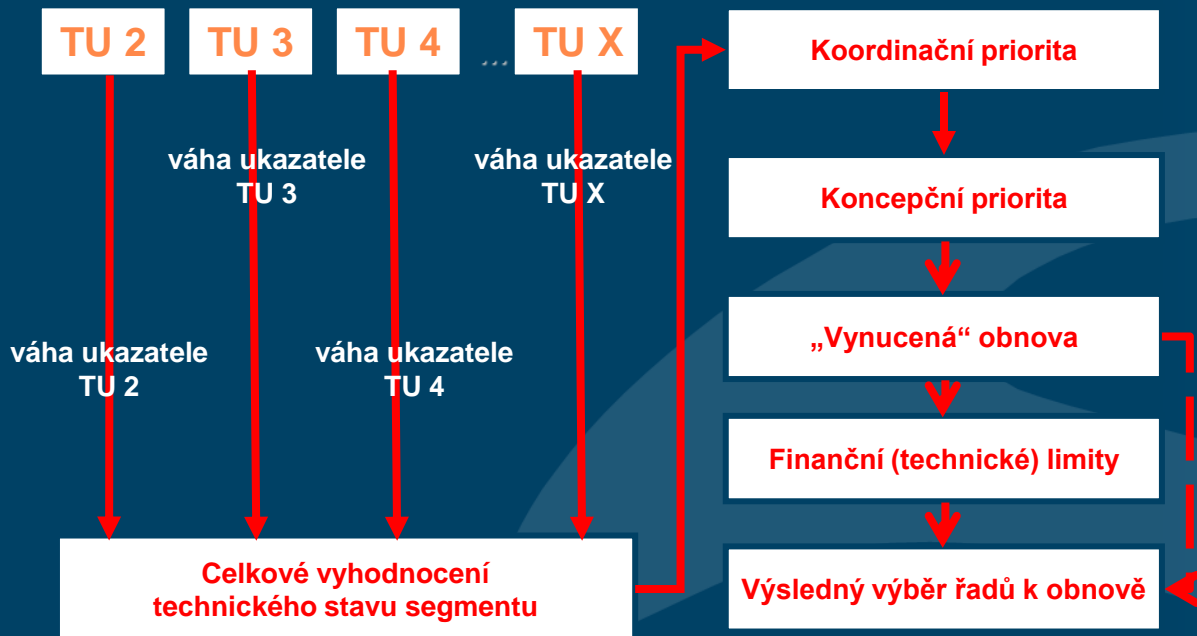
- Vodovodní i kanalizační sítě
- Multikriteriální analýza – libovolná volba kritérií
- Podpora vstupních dat - zpracování poruch, úniků vody a balastních vod
- Možnost napojení na GIS, TIS,...
- Dlouhodobá investiční strategie (10-30 (100) let)
- Výsledky v prostoru a čase
- Ekonomické hodnocení
- Finanční limity
- Ovlivnění provozních nákladů nedostatečným financováním obnovy



Metodika a nástroj plánu obnovy

Hlavní zásady metodiky

- Multikriteriální vyhodnocení



- Základní kritéria
 - Zbytková životnost (materiál, stáří)
 - Poruchovost
 - Úniky, balastní vody
 - U kanalizace CCTV

- Další
 - Význam řadu
 - Obtížnost oprav
 - Přetížení
 - Riziková analýza
 - Inkrustace
 - ...

Hlavní zásady metodiky

VST vodovod:

- Životnost řadu dle materiálu potrubí
- Poruchovost
- Únik vody
- Distribuční význam řadu –dle ovlivnění zásobování v případě havárie
- Kapacita – dle vypočtené hydraulické ztrátové výšky

VST Kanalizace:

- Životnost řadu dle materiálu potrubí
- Poruchovost
- Infiltrace balastních vod
- Význam – dle velikosti splaškového průtoku
- Kapacita – dle přetížení stoky
- Stavební stav – dle kamerových zkoušek

váha ukazatelů
TU 2

– Inkrustace

– ...

Multi-kriteriální analýza

1. Vyhodnocení kritérií

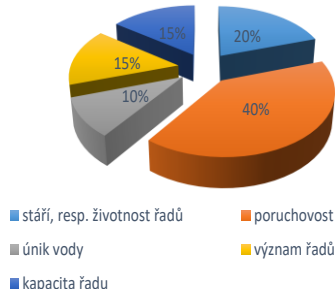
Pipe material	Material ID	Age	Points
OC		1 more	10
OC		1 up to 70	8
OC		1 up to 50	7
OC		1 up to 30	6
OC		1 up to 20	3
OC		1 up to 10	0
LT		2 more	10
LT		2 up to 90	8
LT		2 up to 80	6
LT		2 up to 60	4
LT		2 up to 40	2
LT		2 up to 20	0
PE		3 more	10
PE		3 up to 70	8
PE		3 up to 60	5
PE		3 up to 40	3
PE		3 up to 20	0
PVC		4 more	10
PVC		4 up to 70	8
PVC		4 up to 60	5
PVC		4 up to 40	3
PVC		4 up to 20	0
A		5 more	10
A		5 up to 70	8
A		5 up to 60	5
A		5 up to 40	3
A		5 up to 20	0
TLT		6 more	10
TLT		6 up to 90	8
TLT		6 up to 80	6
TLT		6 up to 60	4
TLT		6 up to 40	2
TLT		6 up to 20	0

Failure rate (/km/year)	Points
more	10
up to 3	8
up to 2	4
up to 1	0

Unit leakage (m3/km/year)	Points
more	10
up to 15768	7
up to 12929	5
up to 8199	2
up to 3468	0

2. Váha kritérií

Váha Kriteříí - vodovod

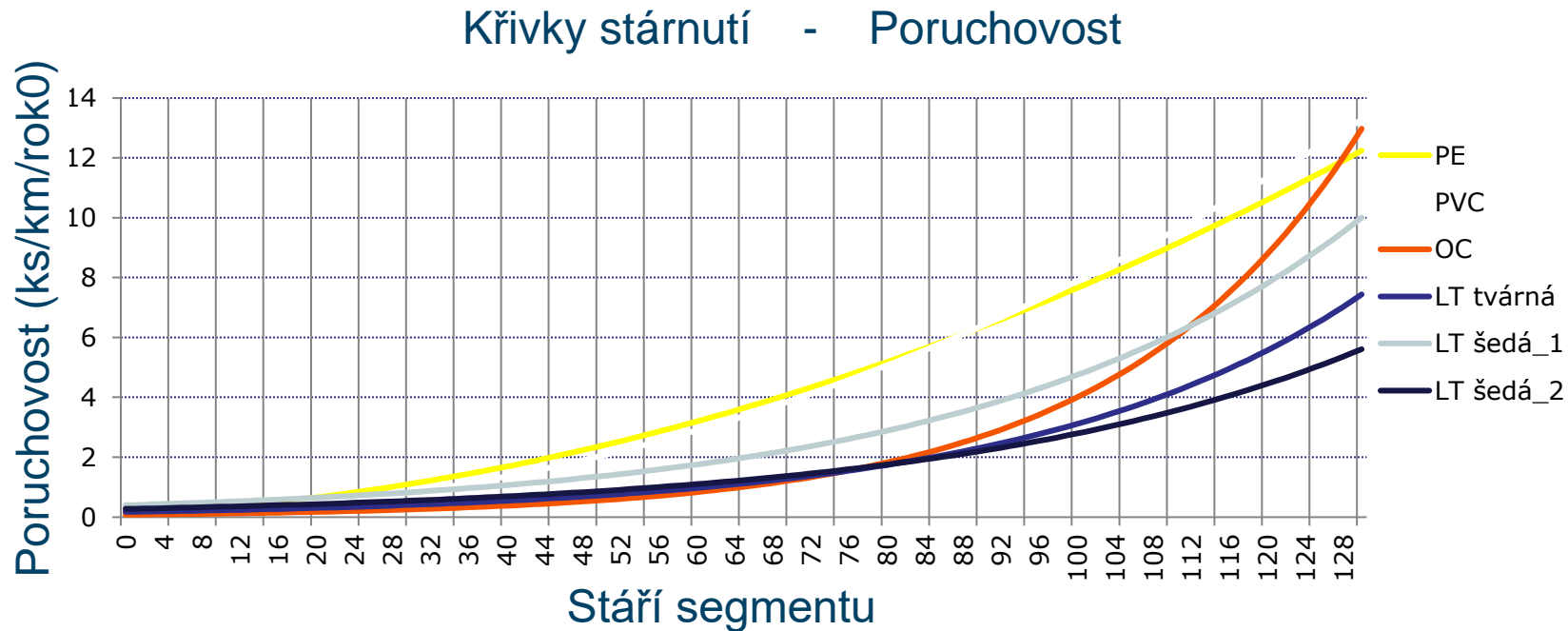


3. Priority obnovy

Priority	Upper interval limit
1	more
2	up to 610
3	up to 550
4	up to 400

Stárnutí sítě – použití křivek stárnutí

- ❑ Každá skupina materiálu má vlastní křivku stárnutí
- ❑ Statistický rozbor poruchovosti + křivky z celé řady projektů



Finanční parametry

Jednotkové ceny

Metodický pokyn Mze Čj. 401/2010–15000

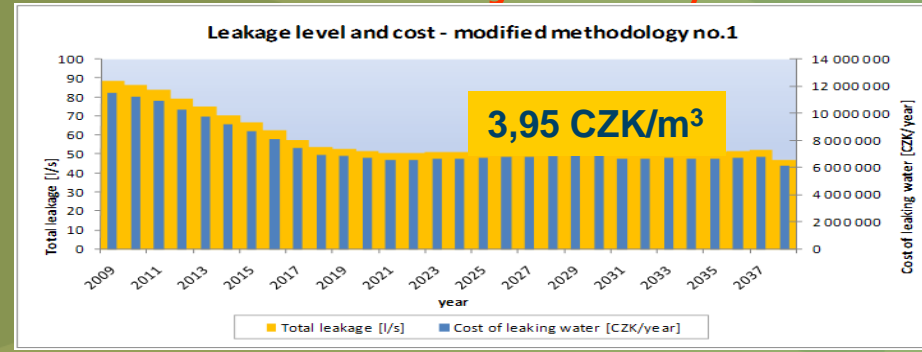
DN	materiál potrubí											
	litina ⁴⁾		ocel		PVC PE		beton		sklolaminát		azbestocement	
	z ⁵⁾	n ⁶⁾	z	n	z	n	z	n	z	n	z	n
mm	C _{mu} v Kč/bm potrubí											
50	3310	2460	2720	1890	2390	1890					2260	1780
80	3640	2890	3100	2170	2900	2200					2500	1920
100	4000	3030	3250	2270	3280	2400					2670	2050
150	4470	3330	3540	2450	3880	2890	4050	3060	4530	3580	2840	2150
200	4960	3690	3980	2730	4480	3380	4210	3120	4930	3980	2950	2260
250	5450	4070	4450	3100	4960	3800	4640	3440	5420	4480	3250	2450
300	6100	4610	4850	3390	5460	4150	5010	3700	6070	4900	3500	2700
400	7510	5960	6020	4440			5730	4320	7190	5590	4010	3200
500	9500	7730	7100	5390			6590	5070	8650	6750	4610	3760
600	11260	9340	8580	6740			7990	6250	10150	8050	5670	4760
800	15270	13130	11560	9540			10230	8250	12800	10700		
1000	19800	17430	14410	12210			12700	10400	16150	13900		
1200	24140	21540	17420	15020			15100	12790	21270	18910		
1400	31470	28650	20270	17660			19310	17000	27720	24990		
1600			23330	20150								

Pravidla obnovy

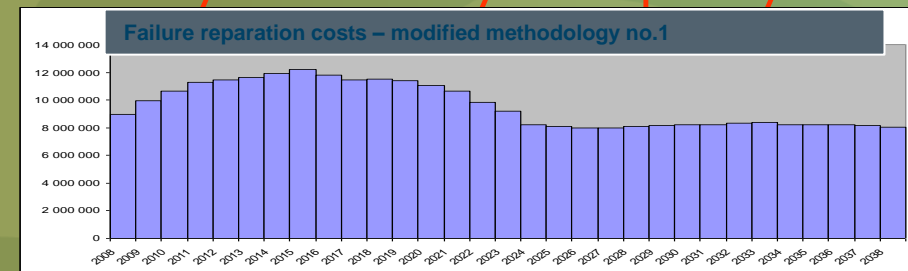
Příklad:

Do DN 300 – použij materiál PE
Nad DN 300 použij materiál TLT

Únik – cena unikající vody



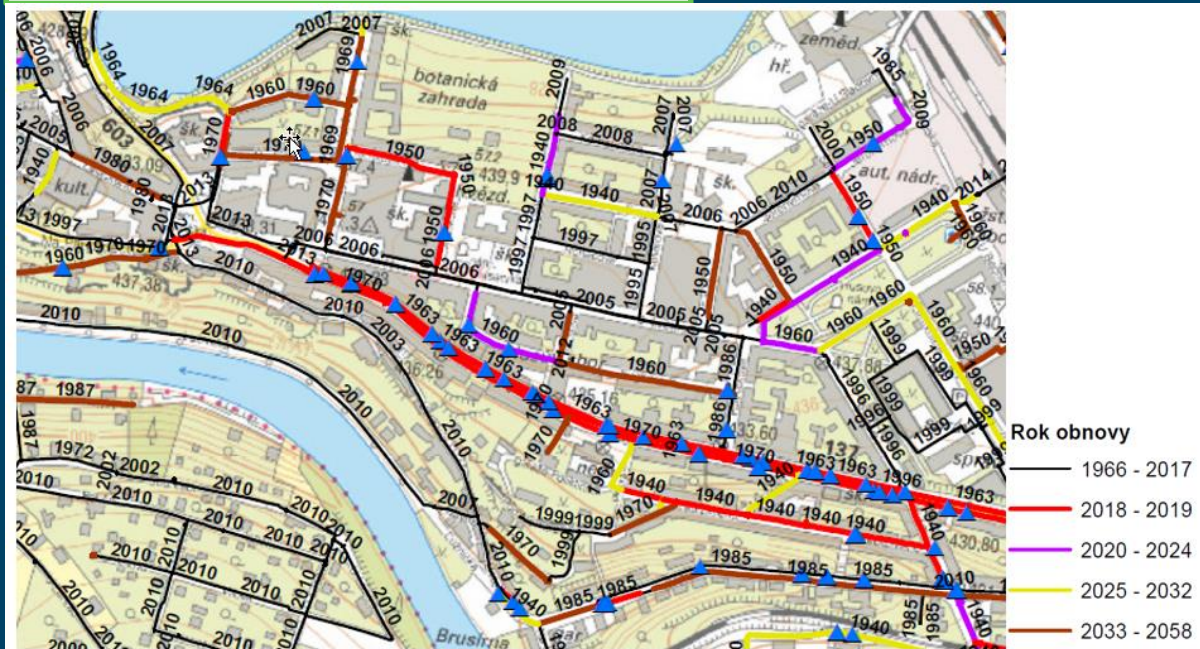
Poruchy – náklady na opravy



Pipeline diameter	Avg. failure repair cost
<= 150	28 000 CZK
> 150	43 000 CZK

Výsledky

Tematické mapy – plán obnovy vodovod

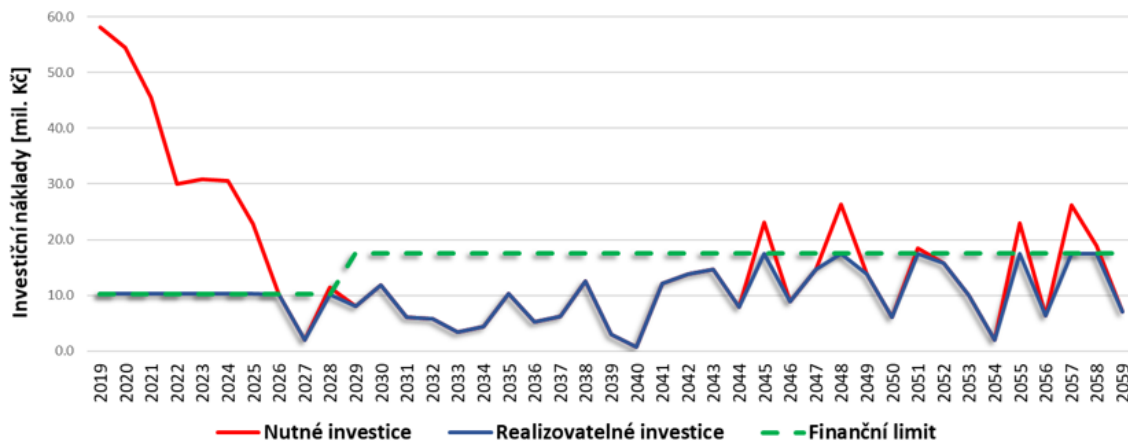


Výsledky

Tematické mapy – plán obnovy vodovod

Výpočet investičních nákladů

VST Tábor - vodovodní síť
Investiční náklady rekonstrukcí

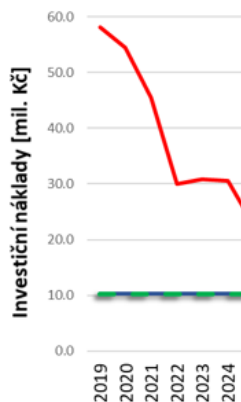


Výsledky

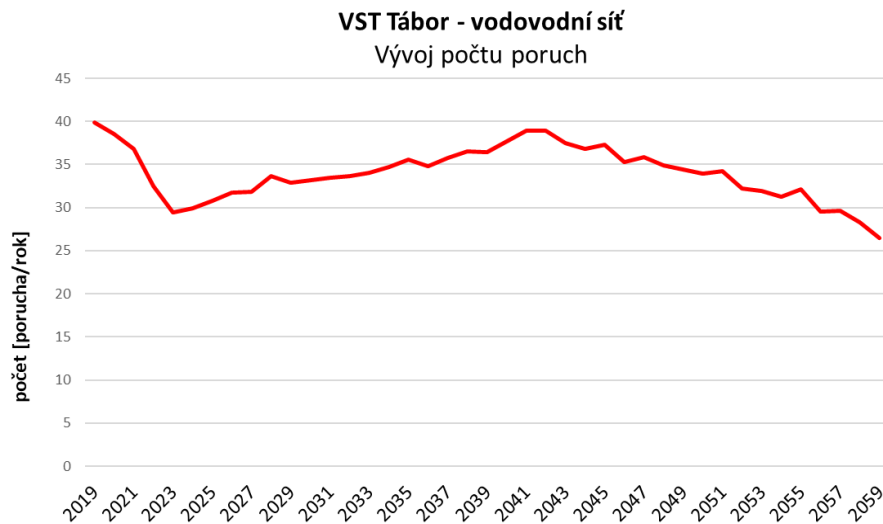
Tematické mapy – plán obnovy vodovod



Výpočet investičních nákladů



Předpověď vývoje počtu poruch

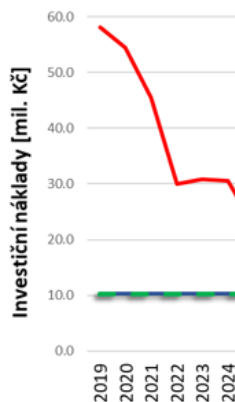


Výsledky

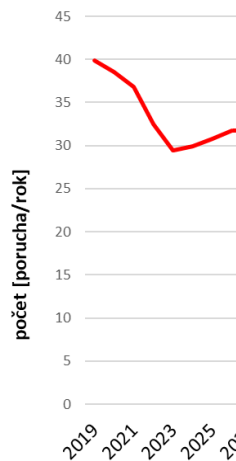
Tematické mapy – plán obnovy vodovod



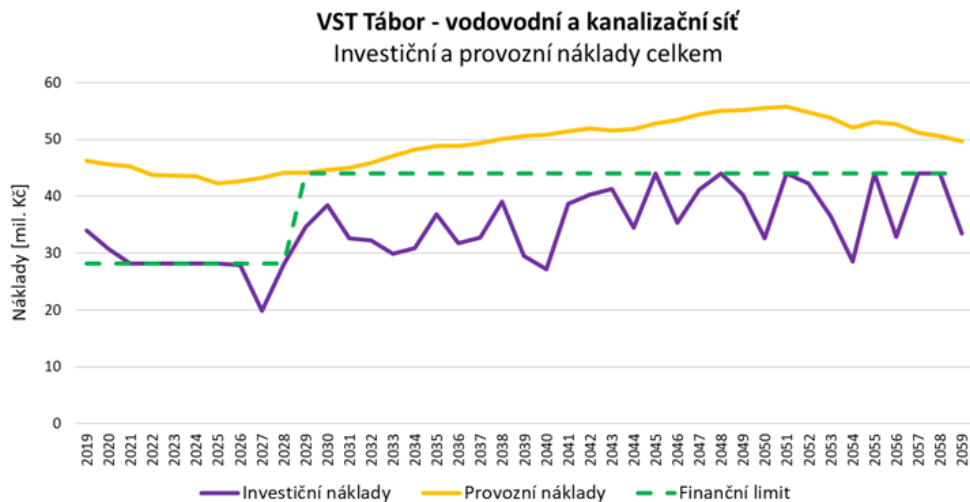
Výpočet investičních nákladů



Předpověď vývoje počtu poruch



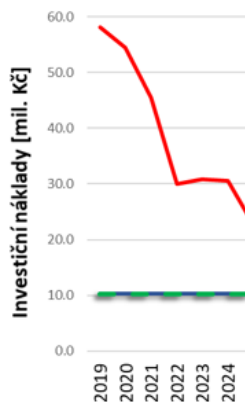
Budoucí vývoj investičních a provozních nákladů



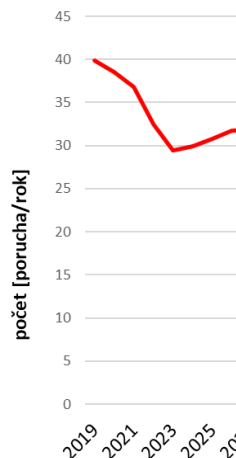
Výsledky

Tematické mapy – plán obnovy vodovod

Výpočet investičních nákladů



Předpověď vývoje počtu poruch



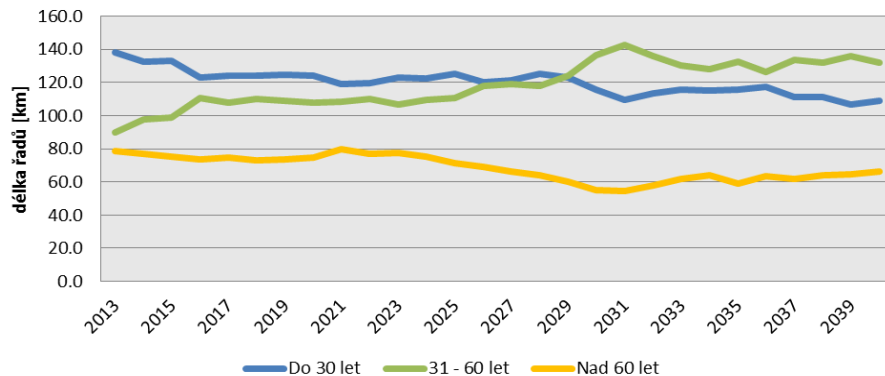
Budoucí vývoj investičních a provozních nákladů

Reporty - Podrobný seznam plánovaných investic

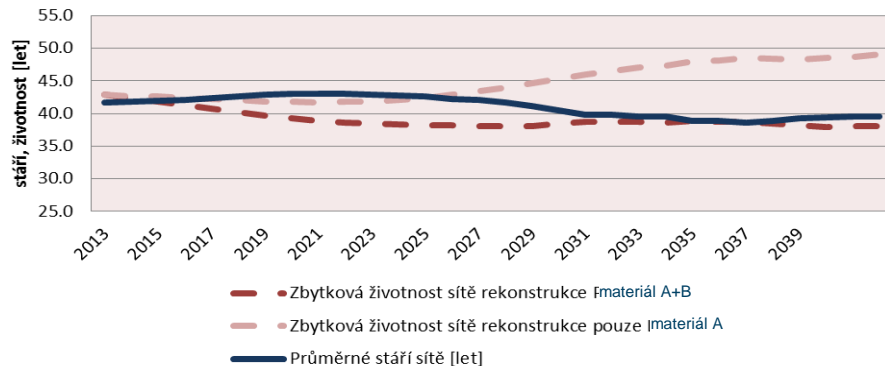
Náklady [mil. Kč]	GIS ID	Rok obnov.	Rok výstav.	Ulice	Profil	Material	Typ rekonstr.	Vynucená rekonstr.	Název akce	Technický stav	segid tag	Délka segmentu	Investice (Kč)
60	10118540,12251												
50	257	2034	1966	ČSLA		200 Litina	PE				470 1240	20.1	99 253
40	10118541	2022	1980	ČSLA		200 Litina	PE				590 2247	18.3	90 285
30	10118648,56133												
20	66	2045	1970	Bejblíkova		100 Litina	PE				455 1572	71.1	256 752
10	10145166	2019	1960	Čelkovičká		80 Litina Tvárná	PE	2019	Na Parkánech - Čelkovičká – obnova a dostavba kanalizace		100 3207	155.9	497 295
0	10145167,55857 02	2019	1960	Čelkovičká		40 Litina Tvárná	PE	2019	Na Parkánech - Čelkovičká – obnova a dostavba kanalizace		100 3204	22.0	54 985
	10149283	2047	1972	Švehlova		100 Litina	PE				455 1830	0.6	2 005
	10174221,10174												
	222,7044890	2022	1960	Rudé armády		150 Ocel	PE				580 3567	10.0	42 635
	10174980,10174												
	981	2038	1963	K Hájeence		100 Litina	PE				455 1149	116.1	419 221
	10175042,10175												
	043,7044866	2044	1969	Průmyslová		150 Litina	PE				485 1476	32.0	136 688

„Neomezené“ možnosti dalších výstupů

Vývoj délky řadů podle stáří



Vývoj stáří a zbytkové životnosti sítě



Závěry

- Přístup VST (nástroj Plán rekonstrukcí)
 - Komplexní nástroj péče o infrastrukturní majetek
 - Maximálně efektivní vynakládání investic (každoroční aktualizace s využitím nejnovějších dat z GIS, TIS, registru aktuálních investic...)
 - Pečlivý výběr kritérií pro hodnocení stavu majetku založený na dostupných datech
 - Dlouhodobé strategické plány obnovy
 - ->Odpověď na otázky „V jakém stavu bude infrastruktura za 10, 15, 30, 50 let?“, „Jak bude ovlivňovat PFO provozní náklady?“...
 - Zároveň prostředek pro krátkodobé a střednědobé plány
 - Přehledné i detailní výstupy
 - WEB aplikace poskytnuta jako zdroj informací pro samosprávu

Děkuji za pozornost

z.svitak@dhi.cz