



# Rozvoj kanalizačných systémov a ČOV za posledných 20 rokov a perspektívy rozvoja

Ing. Peter Belica, CSc.

Výskumný ústav vodného hospodárstva



## Zameranie prezentácie

Príspevok sa zaoberá rámcovým hodnotením súčasného stavu v odvádzaní a čistení odpadových vôd v SR, dosiahnutými výsledkami, prioritami rozvoja kanalizácií a aktuálnymi problémami na riešenie:

- **Krátky exkurz do minulosti**
- **Pohľad na odvádzanie a čistenie odpadových vôd po roku 1989, najmä za posledných 20 rokov**
- **Očakávané perspektívy a trendy rozvoja verejných kanalizácií**



## Krátky exkurz do minulosti

- **Prvotnou funkciou kanalizácií** bolo odvedenie dažďových vôd z centier miest a ich čiastočná sanitácia
- **Po zavedení priemyselnej výroby splachovacích záchodov** stúpol spoločenský tlak na rozširovanie stokových sietí a menili sa aj požiadavky na ich funkciu a kapacitu, výstavba spravidla jednotnej stokovej siete v centrách miest
- V ***medzivojnovom*** období sa pokračovalo v rozširovaní stokových sietí, budovali sa stoky pre nové obytné domy, služby a priemysel, prevažne sa jednalo o jednotnú gravitačnú stokovú sieť dimenzovanú na vtedajšie potreby, prvé mechanické, respektíve mechanicko-biologické komunálne čistiarne odpadových vôd



## Krátky exkurz do minulosti

- V období **po druhej svetovej vojne (najmä šesťdesiate a sedemdesiate roky)** - významný nárast obyvateľstva v mestách, spojené hlavne s rozvojom priemyselnej výroby
- Produkcia znečistenia značne predbiehala rozvoj kanalizačnej infraštruktúry
- Kapacita stokových sietí a hlavne ČOV značne zaostávala za množstvom vyprodukovaného znečistenia
- V prevažnej miere sa budovali jednotné gravitačné stokové siete
- Boli budované mechanické a mechanicko-biologické ČOV na princípe biofiltrov a stredne a vysoko zaťažovanej aktivácie
- Výstavba ČOV bola veľmi pomalá (často trvala viac ako 10 rokov) a po jej uvedení do prevádzky už kapacitne (hydraulicky a látkovo) nevyhovovala



## Krátky exkurz do minulosti

- V **osemdesiatych a deväťdesiatych rokoch** pokračuje rast miest a obcí najmä v blízkosti významných priemyselných komplexov
- Aj v tomto období je v prevažnej miere budovaná jednotná gravitačná kanalizácia
- Bol zaznamenaný intenzívny nárast výstavby stokových sietí jednak v centrách miest, nových sídliskách a tiež pre oblasť služieb a potreby priemyslu
- Stretávame sa aj s opačným fenoménom, značnými až megalomanskými požiadavkami na rozvoj miest a priemyslu a s tým spojenými požiadavkami na predimenzovanú kapacitu stokových sietí a čistiarní odpadových vôd, časť týchto predstáv bola aj zrealizovaná.



## Obdobie po roku 1989

- nerealizovali sa alebo neboli dokončené niektoré zámery (nereálne predstavy, megalomanské plány) rozvoja miest, služieb a rozvoja priemyslu
- útlm nerentabilnej priemyselnej výroby, čoho dôsledkom bolo zníženie produkcie znečistenia a množstva odpadových vôd
- krátkodobý útlm v stavebníctve nadväzoval stavebný boom najmä v bytovej výstavbe, výstavbe služieb, veľkých nákupných stredísk a priemyselných parkov
- zahusťovaniu zástavby bez nárokov na výstavbu stokových sietí
- výstavba jednotnej gravitačnej kanalizácie, v menšej miere tlakovej a podtlakovej kanalizácie.



## Obdobie po roku 1989

- preberanie Európskej legislatívy, najmä smernice 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd - radikálna zmena
- stanovenie aglomerácií v SR (najmä väčších ako 2 000 EO)
- stanovenie kvalitatívnych ukazovateľov vyčistených OV
- vyhlásenie celej SR za citlivú oblasť
- prijatie záväzkov SR pri vstupe do EÚ (2004)
- prijatie koncepčných, strategických a plánovacích dokumentov
- predprojektová a projektová príprava kanalizačných stavieb



## Obdobie posledných 20 rokov

- Čerpanie fonačných prostriedkov z fondov EÚ
- Stokové siete sa budovali hlavne v okrajových častiach miest a väčších obciach s charakterom nízko podlažnej zástavby; narastá dĺžka stokovej siete na jedného pripojeného obyvateľa (až 8 bežných metrov na obyvateľa).
- Ťažisko výstavby bolo zamerané na dobudovanie a výstavbu stokových sietí v aglomeráciách väčších ako 2 000 EO
- Často sa nepodarilo vybudovať kompletnú stokovú sieť, ktorá by zabezpečovala 100 % odkanalizovanie aglomerácie. Aj po ukončení výstavby stokových sietí z fondov EÚ zostáva vo väčšine aglomerácií dobudovať stokovú sieť v rozsahu 2-3 % až 20 %.
- Existujúce stokové siete sú funkčné
- Staršie kanalizácie sú fyzicky opotrebované, nutná obnova





## Obdobie posledných 20 rokov

- Požiadavka odstraňovania nutrientov N a P
- Existujúce ČOV väčšie ako 10 000 EO, prešli (alebo prechádzajú) komplexnou rekonštrukciou; často sa rekonštrukcia rovnala (rovná) výstavbe novej ČOV, výstavba ČOV väčších ako 2 000 EO
- Využíva sa spravidla **nízkozaťažovaný aktivačný proces** realizovaný v dvoch a viac linkách s možnosťou ich prepájania a samostatného prevádzkovania (nízkozaťažované aktivačné nádrže v skladbe anaeróbny, anoxický a oxický reaktor, často v kombinácii s oxickým alebo anoxickým sektorom, regeneráciou...), **obehové aktivačné nádrže** so striedaním (časovým alebo priestorovým) oxických a anoxických zón, spravidla so selektorom, regeneráciou...



## Kvalita vyčistených odpadových vôd

- Kvalita vyčistených odpadových vôd z novovybudovaných alebo rekonštruovaných ČOV (po uvedení do trvalej prevádzky) prakticky vo **všetkých ČOV trvale spĺňa legislatívne požiadavky** a požiadavky rozhodnutí o kvalite vypúšťaných odpadových vôd
- Nové a zrekonštruované ČOV **majú dostatočne veľkú hydraulickú a látkovú kapacitu**, bez väčších problémov zvládajú zmeny znečistenia na prítoku počas dňa a sezónne zmeny; sú vytvorené kapacitné predpoklady na zvládnutie ešte nepripojeného znečistenia z aglomerácií alebo predpokladaného rozvoja aglomerácií



## Kapacita ČOV

V roku 2016 bolo na území SR evidovaných 608 komunálnych ČOV:

- v kategórii do 2 000 EO bolo 131 ČOV s privádzaným znečistením cca 182 000 EO<sup>1</sup>
- v kategórii 2 001 - 25 000 EO bolo 186 ČOV s privádzaným znečistením od cca od 672 000 EO
- v kategórii 25 001 – 100 000 EO bolo 41 ČOV s privádzaným znečistením od cca 1 006 000 EO
- v kategórii nad 100 000 EO bolo 12 ČOV s privádzaným znečistením od cca 1,750 mil. EO (ČOV Ružomberok už je vedená ako priem. ČOV – 390 000 EO)

1 – nie je ukončený proces verifikácie údajov, počet EO bude vyšší)



## Negatíva

- Pomalé pripájanie obyvateľstva na vybudovanú kanalizáciu; odhadujeme, že 100 000 až 200 000 obyvateľov nevyužilo možnosť sa okamžite pripojiť
- Rozdielna odozva na osvetu, kampane, záväzné nariadenia -pripájanie
- Naše stavby VK sú považované za drahé, stretávame sa so šetrením na materiáloch, strojnotechnologických zariadeniach, meracej a regulačnej technike a pod.
- Vždy neboli zohľadnené výhody spoločného odvádzania a čistenia OV z aglomerácií v súlade so strategickými dokumentami aj napriek tomu, že to podmienky čerpania finančných prostriedkov z fondov umožňovali
- Nepripravenosť projektov pre celé záujmové územie; odlišné predstavy (najmä žiadateľov) o koncepcii odkanalizovania v jednotlivých obciach; určitý druh nevraživosti; nedostatok skúseností a administratívna náročnosť procesu prípravy projektov a pod.
- Nesprávne využívanie až zneužívanie služieb VK (likvidácia rôznych odpadov, zaústenie drenáží, pripájanie spevnených plôch a striech do splaš. kanalizácie, nelegálne vyprázdňovanie žúmp a pod.).



## Množstvá produkovaných vôd

- množstvo vypúšťaných OV (po roku 1989) kleslo cca o 25 % a v posledných rokoch sa pohybuje v rozsahu cca 400 až 450 mil. m<sup>3</sup>/rok
- významný pokles v produkcii splaškových OV
- špecifická spotreba vody na obyvateľa v rozmedzí rokov 1990 – 2010 klesla z 192,20 na 83,43 l/os.deň, v roku 2016 bola 77,96 l/os.deň
- produkcia priemyselných OV medzi rokmi 1990 až 2005 klesla z 265,32 mil. m<sup>3</sup>/rok na 94,17 mil. m<sup>3</sup>/rok (útlm alebo ukončenie priemyselnej výroby)
- prekvapujúce, až alarmujúce je množstvo privádzaných cudzích vôd; množstvo balastných vôd v niektorých rokoch je väčšie ako suma splaškových a priemyselných vôd, čo svedčí o veľmi zlom fyzickom stave stokových sietí (160 až 232 mil. m<sup>3</sup>/rok - medzi rokmi 2000 až 2016)
- množstvo zrážkových vôd má celkom ustálenú hodnotu (medzi rokmi 2000 – 2016 v rozsahu 43 až 62 mil. m<sup>3</sup>/rok)



# Množstvá produkovaných vôd

Rok	Množstvo vypúšťaných odpadových vôd do vodných tokov cez verejnú kanalizáciu				
	tis. m <sup>3</sup> /rok				
	splaškové	priemyselné	zrážkové	cudzie	spolu
1990	227 430	265 315	-*	-*	605 578**
1995	184 182	174 527	106 051	86 370	551 132
2000	164 541	135 211	42 831	164 438	507 022
2005	136 009	94 170	45 294	167 788	443 261
2010	100 445	92 968	62 070	232 711	507 062
2011	101 333	85 003	45 581	164 312	414 619
2012	115 136	86 877	45 942	140 965	388 620
2013	112 794	86 429	49 049	202 290	450 562
2014	117 195	84 312	50 133	183 215	436 572
2015	117 589	85 901	48 460	160 317	412 267
2016	116 596	87 339	46 506	178 015	428 455

\*- údaj nebol sledovaný, \*\* - voda vypúšťaná do vodných tokov



## Počet pripojených obyvateľov na VK ČOV

Rok	Počet obyvateľov bývajúcich v domoch pripojených na VK		Počet obyvateľov bývajúcich v domoch napojených na VK s ČOV		Počet obcí s VK	Počet obcí s VK a ČOV
	obyvateľov	%	obyvateľov	%	počet	počet
1990	2 688 780	50,7	2 283 869	43,07	-	164*
1995	2 817 789	52,50	2 592 569	48,34	353	255*
2000	2 956 309	54,74	2 695 869	49,92	471	340
2005	3 075 500	57,09	2 786 270	51,72	631	602
2010	3 281 723	60,38	2 202 927	58,93	908	847
2011	3 347 307	61,58	3 260 041	59,98	916	863
2012	3 376 919	62,41	3 301 678	61,02	953	916
2013	3 446 949	63,64	3 374 359	62,30	1 023	985
2014	3 506 141	64,67	3 453 106	63,69	1 041	1026
2015	3 534 341	65,19	3 495 177	64,47	1 044	1 039
2016	3 603 177	66,36	3 574 475	65,83	1 081	1 075

\* Počet ČOV



# Dĺžka kanalizačnej siete a počty prípojok

Rok	Dĺžka kanalizačnej siete				Počet kanalizačných prípojok		
	v správe VS	v správe OÚ	spolu	dĺžka na obyvateľa	v správe VS	v práve OU	spolu
	km			m/obyv.	počet		
1990	4 942	179	5 121	1,90	138 772	8 195	146 967
1995	5 200	358	5 558	1,97	153 151	14 805	167 956
2000	5 637	692	6 329	2,14	177 414	28 454	205 868
2005	6 494	1 196	7 690	2,50	209 777	44 779	254 556
2010	9 053	1 698	10 751	3,28	296 014	75 595	370 609
2011	9 420	1 791	11 211	3,35	313 437	80 388	393 825
2012	9 742	1 913	11 655	3,45	336 664	85 575	422 239
2013	10 034	2 010	12 044	3,49	348 137	90 561	438 698
2014	10 300	2 265	12 565	3,58	364 412	100 163	464 575
2015	10 518	2 315	12 833	3,64	377 192	105 066	482 258
2016	11 275	2 456	13 731	3,81	406 823	113 503	520 326

VS – vodárenské spoločnosti, OÚ - obecné úrady





## Očakávaná, perspektívy a trendy rozvoja verejných kanalizácií

- V krátkej budúcnosti neočakávame zásadné a principiálne zmeny v oblasti legislatívy a koncepčného a strategického plánovania, ktoré by v rozhodujúcej miere menili trendy rozvoja verejných kanalizácií
- Očakávame, že sa bude pokračovať v súčasných trendoch budovania stokových sietí a ČOV a ukončí sa proces plnenia záväzkov SR voči EÚ
- Dynamiku plnenia záväzkov môžu ovplyvniť aj závery začatého infringementu EÚ voči SR (za ich nedostatočné plnenie)



# Očakávania perspektívy a trendy rozvoja verejných kanalizácií

## ***I. prioritná realizácia stavieb VK***

- výstavba, rozšírenie a zvýšenie kapacity stokových sietí v aglomeráciách väčších ako 10 000 EO, výstavba, rozšírenie a zvýšenie kapacity ČOV väčších ako 10 000 EO
- výstavba, rozšírenie, rekonštrukcia a zvýšenie kapacity stokových sietí v aglomeráciách od 2 000 do 10 000 EO, výstavba, rozšírenie a zvýšenie kapacity ČOV od 2 000 do 10 000 EO
- v aglomeráciách do 2 000 EO výstavba čistiarní odpadových vôd v prípadoch ak už je vybudovaná stoková sieť min. na 80 % celej predmetnej aglomerácie
- výstavba stokových sietí a ČOV v aglomeráciách do 2 000 EO, nachádzajúcich sa v chránených vodohospodárskych oblastiach, v ktorých sú veľkokapacitné zdroje podzemných vôd a ktoré smerujú k zamedzeniu ohrozenia kvality a kvantity podzemných vôd tak, aby nebolo ohrozené ich využívanie

## ***II. priebežná realizácia stavieb VK***

- priebežné budovanie, rozširovanie a zvyšovanie kapacity stokových sietí a ČOV vo všetkých obciach SR (mimo obcí spadajúcich pod Národný program SR pre vykonávanie smernice Rady 91/271/EHS)



## Očakávaná perspektívy a trendy rozvoja ČOV

- neočakávame principiálne nové požiadavky na kvalitu vyčistených vôd a tým ani významné zmeny v technologickom procese
- posilnenie oblasti automatizácie, optimalizácie a riadenia technologických procesov so zámerom zvýšenia stability technologického procesu, optimalizácie spotreby materiálov a chemikálii, úspora energií a prevádzkových nákladov
- rozdelenie a využívanie organického znečistenia medzi potreby biologického procesu a potreby výroby bioplynu a tepla v anaeróbnom procese
- energetický manažment ČOV - aj požiadavka na znižovanie potrieb externých energií, zvýšenia získavania energie z odpadovej vody a technologických procesov
- znižovanie morálnej a hlavne fyzickej opotrebovanosti stokových sietí a ČOV



## Očakávania perspektívy a trendy rozvoja ČOV

- zamerať pozornosť na zatiaľ (jednoznačne) nepotvrdený trend znižovania ľahko odbúrateľného substrátu na prítoku do ČOV a zachovania alebo nárastu množstva nutrientov a ich vplyvu na účinnosť a stabilitu biologických procesov
- možno očakávať popri optimalizácii štandardných postupov spracovania a nakladania s čistiarenským kalom požiadavky zvýšenie jeho sušiny, energetické zhodnocovanie a následné zavádzanie technológií na získavanie fosforu
- získavať vedomosti o špecifických polutantoch, rezistentných baktériách a génoch, ich rizík na životné prostredie a človeka, metódach a postupoch ich odstraňovania z odpadových vôd, odľahčovaných vôd a vsakovaných odpadových vôd



## Očakávania perspektívy a trendy rozvoja verejných kanalizácií

- tvorba nových generelov odvodnenia miest (kanalizácií) – zelená a modrá infraštruktúra (hospodárenie so zrážkovými vodami)
- opatrenia na zmenu klímy, systémové opatrenia, vsakovanie a akumulácia dažďových vôd
- zvýšenie hydraulickej kapacity stokových sietí, znižovanie počtu škodových udalostí
- posudzovanie návrhových respektíve prípustných periodicít zaplavenia
- odľahčovanie vôd počas dažďových udalostí, dodržanie požadovaných riediacich pomerov a dostatočných akumulačných kapacít v stokových sieťach alebo dažďových nádržiach
- znižovanie množstva balastných vôd a drenážnych vôd a zamedzenie exfiltrácie odpadových vôd do podzemných vôd
- proces digitalizácie stokových sietí a následného matematického modelovania ako podkladu pre generely kanalizačnej siete, resp. odvodnenia miest





















# Ďakujem za pozornosť

