

Energetická náročnost menších čistíren

- vzpomínka na KOMBIBLOK.

Počátkem 70. let minulého století se začala využívat nová licence švýcarské firmy NORM AMC AG Buosch. Do té doby se používaly biologické filtry, aktivační čistírny s Kessenerem (např. oxidační příkopy) a hrubobublinné provzdušňování u větších čistíren. Zařízení vyráběné podle této licence mělo zjednodušit složitou výstavbu čistíren odpadních vod. SIGMA HRANICE n. p. začal vyrábět povrchové aerátory Sigma-BSK-Gigant, malé čistírny Sigma-BSK-Monoblok a střední čistírny Sigma-Kombiblok, které jsem zpočátku z velké části navrhoval a projektoval.

Pro menší čistírny odpadních vod byla velmi často používána biologická jednotka SIGMAKOMBIBLOK. Ta byla tvořena jednoduchou aktivační nádrží většinou čtvercového půdorysu a jednou nebo dvěma dosazovacími nádržemi dortmundského typu. Jednotka byla doplněna čerpací stanicí vratného a přebytečného kalu. Aby byla čistírna s touto jednotkou provozuschopná, bylo obvykle doplněno jednoduché mechanické předčištění s česlem a lapákem písku a kalové hospodářství, obvykle uskladňovací nádrž na přebytečný kal. Jelikož nebyla používána primární sedimentace a aktivace byla navrhována jako nízkozatěžovaná se současnou aerobní stabilizací přebytečného kalu bylo toto uspořádání vyhovující.

V průběhu doby bylo provedeno několik pokusů o typizaci. Poslední návrh provedený Sigmou měl následující parametry. Pro jednoduchost je uváděn pouze příkon povrchového aerátoru, který bývá v provozu bez přerušení a je pro ekonomiku čistírny rozhodující.

Poř.č.	počet EO	aktivační nádrž m ³	Qd m ³ /den	BSK ₅ /den	Aerátor kW
1	200 - 280	90	40 - 56	10,8 - 15,1	1,5
2	280 - 400	85	56 - 80	15,1 - 21,6	2,2
3	400 - 580	120	80 - 116	21,6 - 31,3	3
4	580 - 800	170	116 - 160	31,3 - 43,2	4
5	800 - 1150	240	160 - 230	13,2 - 62,1	5,5
6	1150 - 1600	340	230 - 320	62,1 - 86,4	7,5
7	1600 - 2300	480	320 - 460	86,4 - 124	11
8	2300 - 3200	680	460 - 640	124 - 172	15

Možnost začít používat jemnobublinné provzdušňování stlačeným vzduchem počátkem 90. let minulého století přinesla hromadný útek od povrchových aerátorů. Současně se zlepšily i podmínky pro využití regulace a automatizace provozu. Podle v té době probíhající reklamní kampaně, do té doby nevídané, mělo jemnobublinné provzdušňování přinést 50 % úsporu energie, výrazné zlepšení aktivačního procesu a tím i čistícího efektu, zlevnění výstavby apod. V nedávné době mě napadlo porovnat současný stav v této oblasti se starým stavem, který byl charakterizován čistírnami KOMBIBLOK.

Za posledních 30 let jsem měl možnost zúčastnit se výstavby řady čistíren a zejména zpracování nekonečné řady nabídek technologického zařízení podle projektů zpracovaných různými projekčními organizacemi. Jaký je stav v oblasti menších čistíren ukazuje následující porovnávací tabulka, kde jsou použity hodnoty z projektů pro veřejné soutěže pořádané zejména v minulém roce. Pro porovnání byly vzaty příkony hlavních spotřebičů na biologickém stupni čistíren, a to v případě kombibloků příkon povrchového aerátoru a v případě dnes projektovaných čistíren příkon dmýchadel dodávajících vzduch pro aktivaci. Pro úplnost jsou vedle příkonů dmýchadel uvedeny i příkony míchadel používaných pro

míchání aktivační směsi, která mohou energetickou bilanci při správném provozování čistírny vylepšit. Ostatní zařízení nepracují na čistírně v trvalém provozu, a tak jejich vliv zde není hodnocen. Mimo to lze předpokládat, že provedení těchto částí čistíren by bylo téměř shodné a celkovou energetickou náročnost by to neovlivnilo. Jedná se zejména o mechanické předčištění a kalové hospodářství. Případné čerpací stanice jsou mimo rámec tohoto hodnocení.

Porovnávací tabulka:

KOMBIBLOK			Jemnobublinné provzdušňování			
Poř. č.	EO	Příkon aerátoru kW	Název projektu	EO	Počet x dmýchadel příkon	Příkon míchadla
			Třešť-Buková	120	1x2,20	
1	200 - 280	1,5	Kladeruby	250	1x4,00	1,75
			Olbramice	205	1x2,20	
			Třešť-Salavice	220	1x4,00	1,75
2	280 - 400	2,2	H. Radouň	400	1x4,00	1,80
3	400 - 580	3	Lešany	500	1x4,00	0,75
			Cejle	495	1x3,00	2,20
			Senorady	450	1x5,50	2,75
			Litobratřice	496	2x4,00	1,75
			Pavlov	463	2x3,00	4,40
4	580 - 800	4	Příbram n. M.	700	2x4,00	2,50
			Troskotovice	669.	1x7,50	2,50
			Václavov	asi 600	2x3,00	3,00
			Suchdol	700	1x5,50	2,00
5	800 - 1150	5,5	Střílky	800	1x7,50	2,50
			Otice (r.1997)	900	1x3,00	1,50
6	1150 - 1600	7,5	Ladná	1 500	2x7,50	3,50
7	1600 - 2300	11	Božetice	2 300	2x7,50	4,50
			Bouzov	1 800	2x7,50	3,50
8	2300- 3200	15	Lysice	2 500	2x15,00	11,60

Nahlédnutí do porovnávací tabulky mě překvapilo. Že nebude dosahováno proklamovaných úspor ve výši 50 % oproti dříve používaným povrchovým aerátorům jsem předpokládal. U převážné většiny staveb s dmýchadly a jemnobublinnou aerací je však instalovaný příkon i o 100% větší, než měly kdysi dávno používané povrchové aerátory. Čím to je?

Podle mého názoru za to mohou všichni účastníci výstavby. Před několika roky mě potěšil Ing. Ťok při nástupu do funkce ministra, když prohlásil „Kdo si to vyprojektoval, ať to taky postaví.“ Bohužel zůstalo pouze u proklamace a zodpovědnost je stále rozložena mezi účastníky výstavby, to je mezi investory, projektanty, výrobce, a nakonec i dodavatele.

Do škatulky investor nelze při výstavbě malých obecních čistíren dnes zahrnovat pouze starostu, který se většinou s problematikou čištění nikdy nezabýval a tato oblast je zahrnována do veřejných zakázek, a tak si obec většinou najme odborníka. Ten většinou nabídne i získání dotace. Pod vlivem dotace všichni okamžitě získají zájem vybudovat co nejdokonalejší dílo, a to se u nás většinou rovná pojmu co nejdražší. Průběh je popsán velice stručně, ale je to cesta k poměrně vysokým nákladům na stavbu a získání zajímavé ceny za poskytnuté služby.

Dalším stupněm je projektant. Ten se vybírá opět ve veřejné soutěži, a tak obec získá dojem, že získala dobrého a nejlevnějšího projektanta. Na základě již odhadnutých nákladů se většinou projektuje dobře. Od výrobců získá projektant nabídky technologického zařízení s určitým bezpečnostním koeficientem, určí velikosti stavebních objektů, taky s určitou bezpečností a vše sváže do úhledného balíčku, se kterým je možno požadovat dotaci. Do doby, než se získá dotace je poměrně klid.

Potom propukne výběrové řízení na dodavatele. Hlavním kritériem je obvykle nejnižší cena. Generální dodavatelem je obvykle stavební firma, protože největší objem dodávek je v kanalizaci.

Generální dodavatel urychleně vybírá opět nejlevnějšího subdodavatele technologie. Pokusit se v tomto řízení o jakékoliv změny je v podstatě nemožné, a tak se nabízí to nejlevnější. Uplatnit změny později je problém, protože každý změnový list se projednává až v Bruselu, a tak raději žádné změny. A dodavatel se mimo to může dostat do podezření, že chce nepřiměřeně vydělat, a tak musí být řádně vyčíslena úspora. Tak proč by to vlastně dělal.

Z výše popsaného lze konstatovat, že výstavba se připravuje v několika stupních. V každém stupni si účastník výstavby vloží do své činnosti určitý koeficient nejistoty. Při předpokladu čtyřech stupňů a koeficientu nejistoty ve výši 1,2 potom jednoduchým výpočtem vyjde dvojnásobný výsledek celkové nejistoty. Tímto zjednodušeným výpočtem je možno zdůvodnit zvyšování příkonu provzdušňovacího zařízení, které je zřejmé z porovnávací tabulky. A nemusí to platit jen o příkonu. Lze to přiměřeně použít i na ceny, lhůty výstavby apod.

Co s tím udělat? Na závěr bych uvedl několik příkladů z realizovaných akcí. Nejprve několik kombibloků, které jsou stále ještě v provozu. V příloze je několik obrázků vyjmenovaných čistíren.

Obraz.	Popis
1 až 2	ČOV Paseka postavená v r. 1970 s aerátorem Gigant 7,5 kW pro 1 000 EO – viz obr. č. 1. Postupem doby několikrát opravována a rekonstruována. Nyní pracuje se dvěma dmýchadly a jemnoblinným provzdušňováním asi pro 2 000 EO. Zvýšená produkce kalu je zpracovávána na odstředivce.
3 až 4	ČOV Lhota u Lipníka pro 750 EO s aerátorem Gigant 4 kW. V provozu od roku 1985.
5	ČOV Bzenec pískovna – pro 650 EO s aerátorem Gigant 4 kW. V provozu od roku 1983.
6 až 7	ČOV Dub nad Moravou pro 2 500 EO. Původně 2 AN, v každé aerátor 5,5 kW a 4 kW, v provozu od roku 1988. Nyní v provozu po rekonstrukci pouze jedna AN s jemnoblinným provzdušňováním pro 975 EO s dmýchadlem 4 kW.
8 až 9	ČOV Olomouc – Chválkovice, pro skladový areál pro asi 800 EO, s aerátorem 5,5 kW

U čistíren Paseka, Dub nad Moravou a Lhota u Lipníka byla několikrát za dobu životnosti provedena údržba a modernizace technologie a stavebních objektů, a to podle finančních možností provozovatele. Regulaci množství kyslíku sondou má pouze ČOV Dub po rekonstrukci

Dále je uvedeno několik čistíren vyprojektovaných a dodaných pouze jednou firmou již s jemnobublinným provzdušňováním. Z popisu je zřejmé, že tento způsob výstavby může vést k výrazné úspoře energie pro pohon provzdušňovacího zařízení. V příloze je opět několik obrázků vyjmenovaných čistíren.

Obraz.	Popis
10 až 11	ČOV Horní Dubňany byla postavena již s jemnobublinným provzdušňováním pro 500 EO s dmýchadlem 3 kW
12 až 13	ČOV Níhov pro 300 EO. Postavena jako prefabrikovaná s jemnobublinným provzdušňováním pro 500 EO s dmýchadlem 2,2 kW
14 až 15	ČOV Otice pro 780 EO s jemnobublinným provzdušňováním s dmýchadlem 3 kW. Postavena v roce 1997. Připravuje se rozšíření na 1 900 EO.
16 až 20	ČOV Oravice pro 4 200 EO s jemnobublinným provzdušňováním se dvěma dmýchadly 5,5 kW. Jako DN byla použita kruhová nádrž D = 9 m se speciálním pohonem pro zimní provoz
21 až 22	Kruhová dosazovací nádrž D = 12 pro větší čistírnu Žimrovice s ozubeným pohonem po obvodě nádrže. První pohony tohoto typu jsou v provozu již více než 20 roků. Zařízení je vhodné pro čistírny nad asi 2 000 EO.

Všechny tyto čistírny byly již od počátku vybaveny řídicím systémem s kyslíkovou sondou pro regulaci vnosu kyslíku do aktivační směsi. Z porovnávací tabulky je možno k těmto úsporně vyprojektovanými dodaným čistírnám přiřadit pouze čistírnu pro obec Cejle.

Závěrem se přikláním k názoru, že závěry vyplývající z porovnávací tabulky jsou způsobeny nevyhovujícím systémem veřejných soutěží, který vede k dlouhým lhůtám výstavby, vysokým investičním nákladům a zvýšené energetické náročnosti. Vrátil bych se k doporučení „Kdo si to vyprojektoval, ať to taky postaví.“

Děkuji za pozornost

Ing. Vladimír Spilka,
Člen experu zWA.

Příloha 22 obrázků výše jmenovaných čistíren.

Článek je uveden na www.ekoprogres.cz v sekci Kombiblok.



Obr. 1 ČOV Paseka r. 1970



Obr. 2 ČOV Paseka po rekonstrukci



Obr. 3 ČOV Lhota u Lipníka n.B. celkový pohled



Obr. 4 ČOV Lhota u Lipníka n.B. detail aerátoru



Obr. 5 ČOV Bzenec celkový pohled



Obr. 6 ČOV Dub nad Moravou před rekonstrukcí



Obr. 7 ČOV Dub nad Moravou po rekonstrukci



Obr. 8 ČOV Chválkovice celkový pohled



Obr. 9 ČOV Chválkovice aerátor



Obr. 10 ČOV Horní Dubňany celkový pohled



Obr. 11 ČOV Horní Dubňany detail



Obr 12 Prefabrikovaná ČOV Nihov



Obr. 13 ČOV Nihov celkový pohled



Obr. 14 ČOV Otice celkový pohled



Obr 15 ČOV Otice detaily



Obr. 16 ČOV Oravice celkový pohled



Obr. 17 ČOV Oravice celkový pohled



Obr. 18 ČOV Oravice aretační nádrž



Obr. 19 ČOV Oravice dosazovací nádrž



Obr. 20 ČOV Oravice detail pohonu DN



Obr. 21 Dosazovací nádrž pro větší čistírny celkový pohled



Obr. 22 Dosazovací nádrž 12 m detail pohonu