



„Snadno, rychle
kvalitně a ekologicky!“



MODERNÍ, KVALITNÍ A EKOLOGICKÉ PRODUKTY

KOMUNÁLNÍ ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

AS-VARIOcomp D 1000–5000 EO

Čistírna odpadních vod pod typovým označením AS-VARIOcomp D je určena pro města a obce od 400 do 5000 ekvivalentních obyvatel (EO). Při návrhu jsme uplatnili dlouholeté zkušenosti z dříve dodávaných atypických čistíren a upřednostnili jsme stabilitu čistícího procesu zajištěnou nízkozatěžovanou aktivací, vysokou účinnost čištění, která je založena na inovativním uspořádáním technologie v dosazovací nádrži a minimalizaci provozních nákladů převážně spojených s kalovou koncovkou.

VÝHODY AS-VARIOcomp D

- vysoká stabilita a účinnost procesu čištění
- možnost modulového rozšíření technologie
- minimální provozní náklady
- minimální nároky na zastavěnou plochu
- nízká hluchost
- automatizace provozu s nízkými nároky na obsluhu
- snížené investiční náklady



OBECNÝ POPIS, VSTUPNÍ A VÝSTUPNÍ PARAMETRY

Navržená technologie kombinuje vzájemně mechanické a biologické procesy při čištění odpadních vod tak, aby celková účinnost čištění byla optimalizována ve vztahu k energetickým nárokům. Společnými prvky typové řady AS-VARIOcomp D jsou následující technologické celky:

- vstupní čerpací stanice,
- mechanické předčištění,
- nízkozatěžovaná aktivace, technologicky řešená s předřazenou denitrifikační zónou,
- čtvercová dosazovací nádrž s vertikálním průtokem,
- zařízení na odvodnění přebytečného kalu, tzv. spirálový dehydrátor,
- měření průtoku na odtoku.

Dimenzování a výpočty typové řady jsou založeny na specifické produkci odpadních vod, produkci látkového znečištění a zatěžovacích hodnotách dle nejnovějších legislativních požadavků. ČOV AS-VARIOcomp D jsou standardně navrženy pro 1000, 2000, 3000, 4000 a 5000 EO (400–800 EO se již standardně dodávají), nicméně není problémem přizpůsobit konkrétní velikost nacházející se mezi standardními typy anebo pro větší ČOV. Garantované parametry kvality odtoku z čistírny splňují ukazatele dané Nařízením vlády č. 61/2003 Sb. a 229/2007 Sb. nejen pro velikost zdroje znečištění do 2000 EO, ale i pro kategorie nad 2000 EO.

NÁVRHOVÉ PARAMETRY

SPECIFICKÉ PRODUKCE ZNEČIŠTĚNÍ NA PŘÍTOKU

Parametr	BSK ₅	CHSK	NL	N _{celk.}	P _{celk.}
Jednotka	g/EO • den				
Hodnota	60	120	55	11	2,5

ZATĚŽOVACÍ PARAMETRY STANDARDNÍCH TYPŮ ČOV

Počet EO	EO	1000	2000	3000	4000	5000
Q ₂₄	m ³ /d	165	330	495	600	825
Q _h	m ³ /h	19,9	38	57	76	87,5
BSK ₅	kg/d	60	120	180	240	300
CHSK		120	240	360	480	600
NL		55	110	165	220	275
N _{celk.}		11	22	33	44	55
P _{celk.}		2,5	5	7,5	10	12,5

EMISNÍ STANDARDY ZNEČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD DLE NV 61/2003 Sb. a 229/2007 Sb.

Kategorie ČOV	CHSK		BSK ₅		NL		N-NH ₄ ⁺		P _{celk.}	
	p	m	p	m	p	m	průměr	m	průměr	m
méně než 2000 EO	125	180	30	60	40	70	20	40	-	-
více než 2001 EO	120	170	25	50	30	60	15	30	3	8

- kde hodnoty p pro parametry CHSK, BSK₅ a NL značí přípustné koncentrace

- kde hodnoty m jsou nepřekročitelné

OBVYKLE DOSAHOVANÉ PARAMETRY ODPADNÍCH VOD NA ODTOKU

Kategorie ČOV	CHSK		BSK ₅		NL		N-NH ₄ ⁺		N-NO ₃ ⁻		N _{celk.}		P _{celk.}	
	p	m	p	m	p	m	průměr	m	průměr	m	průměr	m	průměr	m
1000 EO	80	120	15	25	20	35	5	12	25	35	35	45	2	6
2000 EO	70	110	10	20	20	35	5	12	25	35	35	45	2	6
3000 EO	70	100	10	20	15	30	4	10	20	30	30	40	2	6
4000 EO	60	90	10	20	15	30	4	10	20	30	30	40	2	6
5000 EO	60	90	10	20	15	30	4	10	20	30	30	40	2	6

V případě extrémně vysokých nároků na odtokové parametry, lze zpracovat a předložit návrh na vestavbu membránové technologie (MBR).

OBVYKLE DOSAHOVANÉ PARAMETRY PO SRÁŽENÍ A MBR

Kategorie ČOV	CHSK		BSK ₅		NL		N-NH ₄ ⁺		N-NO ₃ ⁻		N _{celk.}		P _{celk.}	
	p	m	p	m	p	m	průměr	m	průměr	m	průměr	m	průměr	m
1000-5000	25	40	5	10	1	5	5	10	15	25	20	35	1,5	3

- MBR se dají použít jako nadstandardní modulové rozšíření AS-VARIOcomp D

POPIS TECHNOLOGIE AS-VARIOcomp D

První částí strojně-technologického celku je kruhová **čerpací stanice**. Velikostně jsou vyráběny dva typy, pro něž je rozhraní 2500 EO. Čerpací stanice jsou vybaveny hrubým česlovým košem a zdvihacím zařízením. K čerpání odpadních vod jsou do 1400 EO navrženy dvě čerpadla se střídavým provozem a nad 1400 EO tři čerpadla s cyklickým provozem.

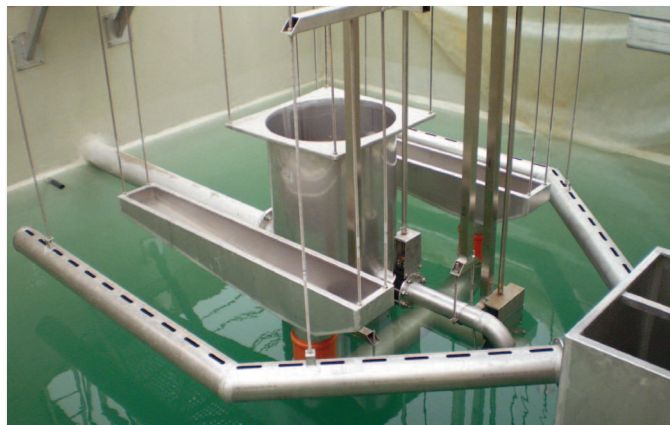
Mechanické předčištění je zajištěno samočisticími strojně stíranými šroubovými česlemi. Oddělené shrabky jsou shromážděny v kontejneru na shrabky. Zálohu tvoří ručně stírané česle na obtoku. Mechanicky předčištěná voda odtéká dále gravitačně do rozdělovacího objektu před biologickou částí ČOV. U čistíren, kde je vyžadováno snížení obsahu fosforu ve vypouštěných vyčištěných odpadních vodách, je navrženo srážení fosforu dávkováním srážedla do proudu přitékající vody před rozdělovacím objektem.

Aktivační část je složena z nitrifikace a předřazené denitrifikace. Mezi nádržemi je zavedena interní recirkulace, která zabezpečuje snížení odtokové koncentrace dusičnanového dusíku. Pro čistírny do 2000 EO je interní recirkulace zabezpečena mamutkami, u větších čistíren jsou osazena čerpadla interní recirkulace. Denitrifikační nádrže jsou vybaveny pomaluběžnými ponornými vrtulovými míchadly na spouštěcím zařízení. Nádrže jsou rovněž vybaveny jemnobublinnými aeračními prvky pro možnost provzdušňování nádrže v období, kdy je teplota odpadní vody nižší. Provzdušňovací prvky v každé nádrži jsou umístěny na nosných trubkách. V nitrifikační nádrži jsou pro zajištění přísunu kyslíku osazeny jemnobublinné aerační prvky. Zdrojem vzduchu pro nitrifikační a v zimním období i pro denitrifikační nádrže jsou jednotáčková dmychadla.

Dosazovací nádrže jsou navrženy jako dva kusy čtvercových vertikálně protékajících dosazovacích nádrží. Nátok do dosazovací nádrže je přes odplyňovací zónu a ukladňovací válec. Vratný kal je odčerpáván mamutkou, u větších ČOV čerpadly. Inovací je aplikace odtahu vyčištěné vody pomocí sestavy ponořených sběračů, kombinovaný s automatickým stahování plovoucího kalu a možností jednoduchého seřízení výšky hladiny. Uvedená kombinace zajišťuje minimalizaci úniku nerozpuštěných látek a tím zajišťuje zvýšenou účinnost.



Technologické vybavení dosazovací nádrže



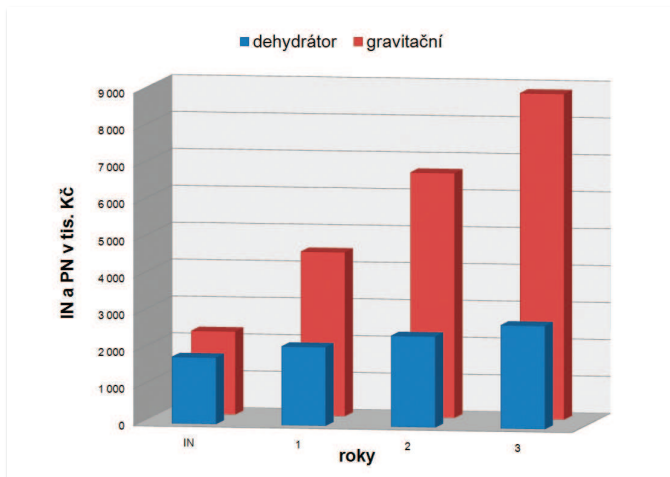
Kalové hospodářství je navrženo tak, aby minimalizovalo provozní náklady. Přebytný aktivovaný kal je čerpán přes flokulační stanici AS-PROchem D přímo na spirálový dehydrátor, který je schopen při minimálních nárocích na prostor a el. energii zahustit kal na 18–20 % sušiny. Výhodou tohoto zařízení je, že je schopno pracovat v plně automatickém provozu. Za vše uvádíme „pouze“ vyjádření investora z první pilotní jednotky umístěné do reálného provozu více než před rokem:

Používáme Vámi dodané odvodňovací zařízení, spirálový dehydrátor, po dobu cca 12 měsíců. V průběhu této doby došlo k značným úsporám provozu ČOV (2500 EO) a to v řádu 30 000 Kč za každý měsíc. Příčinou úspor je snížení množství odváženého kalu z ČOV. V průběhu instalace a provozu zařízení došlo k stoprocentní odborné pomoci ze strany dodavatele. Za dobu užívání nedošlo k žádné poruše ani výpadku odvodňovacího zařízení pracujícího v plně automatickém režimu. Chod odvodňovacího zařízení je jednoduchý a snadný. Obsluha ČOV je s ním velmi spokojená.

Ing. Helikar Jan – starosta



Zařízení pro odvodnění kalu, dehydrátor ES-131 SA



Srovnání investičních a provozních nákladů variantní kalové koncovky pro ČOV 5000 EO

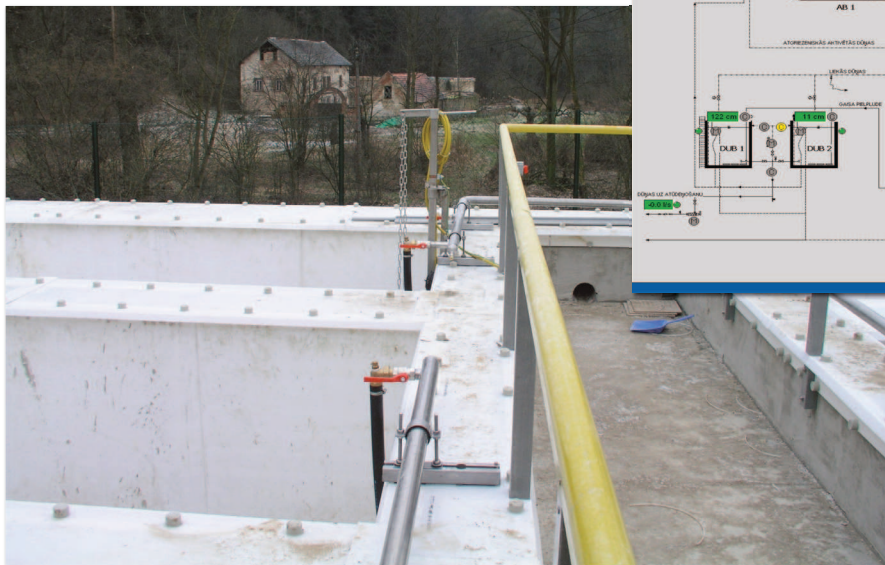
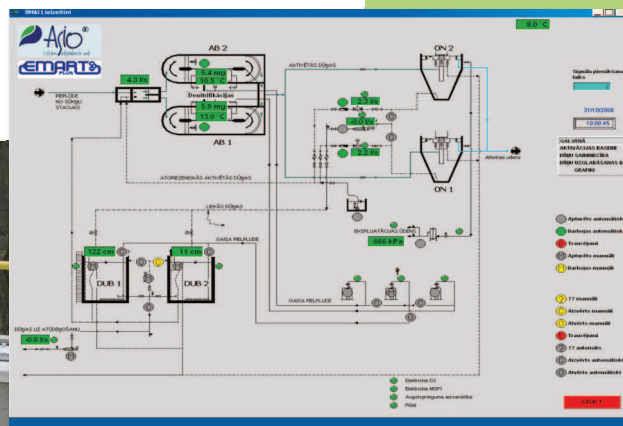




3D řez provozní místností mechanického předčištění a kalového hospodářství

Automatizace provozu. Systém řízení čistíren typové řady AS-VARIOcomp D je plně automatický, včetně čerpání na přítoku, čerpání vratného a přebytečného kalu, odtahu kalu a synchronizace s provozem kalové koncovky (špirálního dehydrátoru). Automatické řízení celého systému je zajištěno pomocí:

- časového přednastavení pro čistírny do 2000 EO,
- kyslíkových sond pro čistírny od 2000 EO.

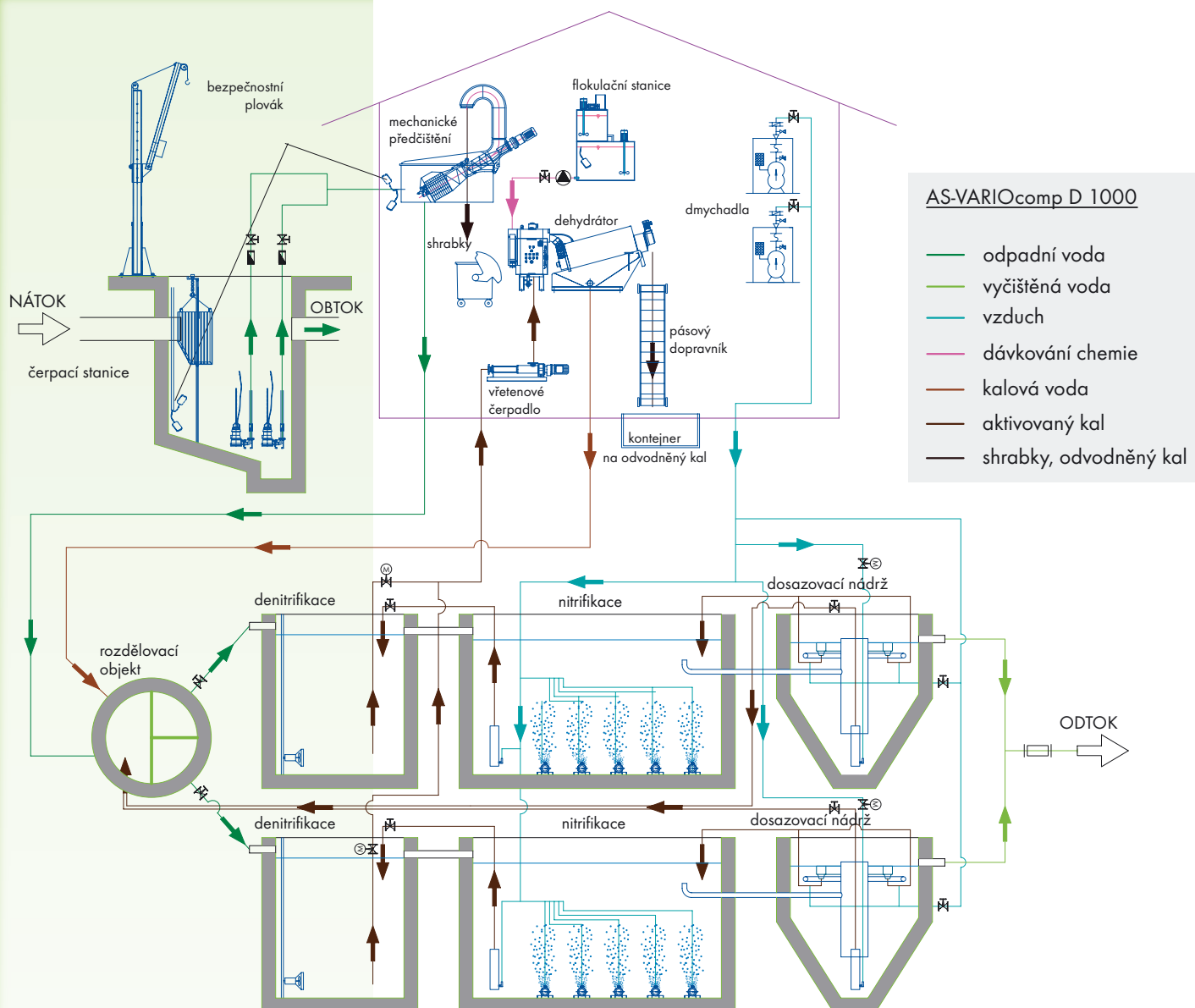


**„Snadno, rychle
kvalitně a ekologicky!“**



Technologické schéma ČOV 1000 EO

AS-VARIOcomp 1000 D



VÝBĚR Z REFERENČNÍ LISTINY

Název zakázky

ČOV Lucfalva
ČOV Uhy
ČOV Buková
ČOV Tušimice
ČOV Libeň
ČOV Rapotice
ČOV Drubeží polotovary
ČOV Lielzeltini
ČOV Ligtne
ČOV Masná výroba Josef Filák

Místo realizace

Lucfalva, Maďarsko
Praha - západ
Buková u Prostějova
Elektrárna Tušimice
Praha - západ
Věznice Rapotice
Nanjuk, Kolarovo, Bulharsko
Bauska, Lotyšsko
Ligtne, Lotyšsko
Horní Lideč, okr. Zlín

Kapacita

350 EO
350 EO
450 EO
700 EO
800 EO
800 EO
1700 EO
1800 EO
5000 EO
5000 EO



NADSTANDARDNÍ MODULOVÉ ROZŠÍŘENÍ TECHNOLOGIE

Kromě chemického srážení fosforu a membránové technologie může být systém rozšířen o dešťovou zdrž, fekální jímku, resp. technologické uspořádání může být změněno na systém s regenerací při požadavcích na stabilitu provozu či jiné objekty.

Zařízení na chemické srážení fosforu. V případě, že bude nařízeno splnění limitu na P_{celk} pro ČOV menší než 2000 EO, jsme schopni na všech ČOV těchto limitů dosáhnout pomocí zařízení na chemické srážení fosforu.

Membránové technologie. V případě vysokých nároků na odtokové parametry lze zpracovat a předložit návrh s čištěním odpadních vod pomocí membránové technologie. Mechanicky předčištěná odpadní voda je biologicky čištěna a posléze pomocí membrán zbavena nerozpuštěných látek. Velikost pórů v membránách je v řádech mikrometrů. Do filtrátu (permeátu) proto neproniknou bakterie ani většina virů. U takto vyčištěné vody je výhodou, že odtok je hygienicky zabezpečen a voda se dá recyklovat či zasakovat.



V praxi máme ověřeno, že mikrobiologické ukazatele na odtoku z ČOV s membránovou filtrací dosahují takové kvality, že umožňují její zpětné využití např. jako užitkovou vodu (viz tabulka níže).

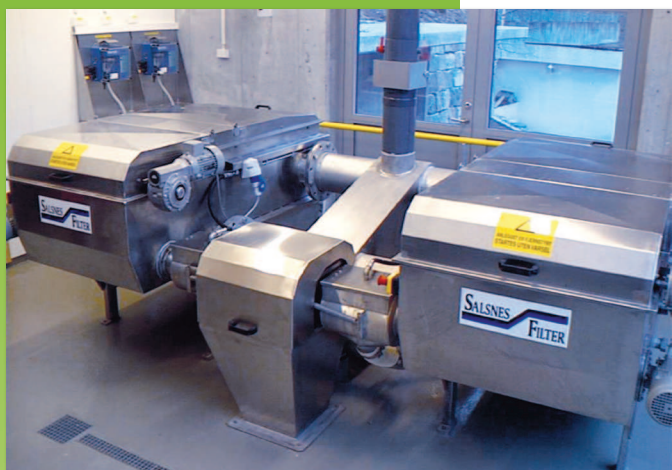
BAKTERIOLOGICKÝ ROZBOR ODTOKU Z MBR			
	Jednotka	Rozbor 1	Rozbor 2
Escherichia coli	KTJ v 100 ml	0	0
Koliformní bakterie	KTJ v 1 ml	0	5
Intestinální enterokoky	KTJ v 1 ml	0	0
Stanovení klostridií	KTJ v 50 ml	0	0
Kultivovatelné bakterie při 22 °C	KTJ v 1 ml	530	370
Kultivovatelné bakterie při 37 °C	KTJ v 1 ml	295	530

– kde KTJ značí kolonie tvořící jednotky

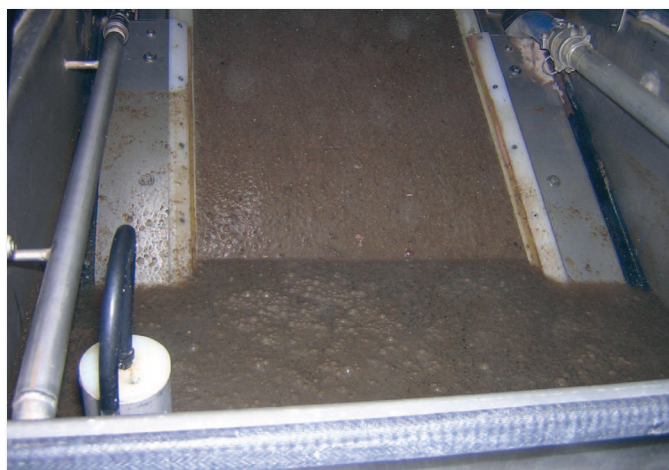


Regenerační nádrž při požadavcích na stabilitu provozu. Je možné ji navrhnout pro zvýšení odolnosti vůči toxickému přítoku a pro vyrovnaní nárazového látkového zatížení.

SFT filtr pro úsporu nákladů. Pro zlepšení energetické bilance čistírny, snížení nároků na objem nádrží a nákladů na provzdušňování je možné v určitých případech navrhnout multifunkční jednotku (tzv. SFT filtr) schopnou kal zahustit a nebo i odvodnit. SFT filtr je kompaktní jednotka určená pro mechanickou separaci nerozpuštěných látek a jejich zahuštění. Současné modely se dodávají o výkonu od 10 do 180 l/s tj. od 36 do 648 m³/h. Jako síto se používají tkaniny s otvory od 0,1 mm do 1 mm, což spolu s nastavením posunu umožňuje optimalizaci odstranění NL.



SFT v nadzemním provedení



Zachycený kal na SFT filtru



PROVOZNÍ NÁKLADY

Jsou tvořeny přímými náklady na spotřebu elektrické energie pro stroje a zařízení, personální náklady pro pracovníky obsluhy a údržby ČOV, případně na využití nebo zpracování přebytečného kalu z ČOV, náklady na odvoz a likvidaci shrábků z česlového koše čerpací stanice a z mechanického předčištění, nákup chemikálií pro odvodnění kalu a pro srážení fosforu, spotřebou vody na osřik lamel dehydrátoru a rozpouštění roztoku flokulantu.

PROVOZNÍ NÁKLADY

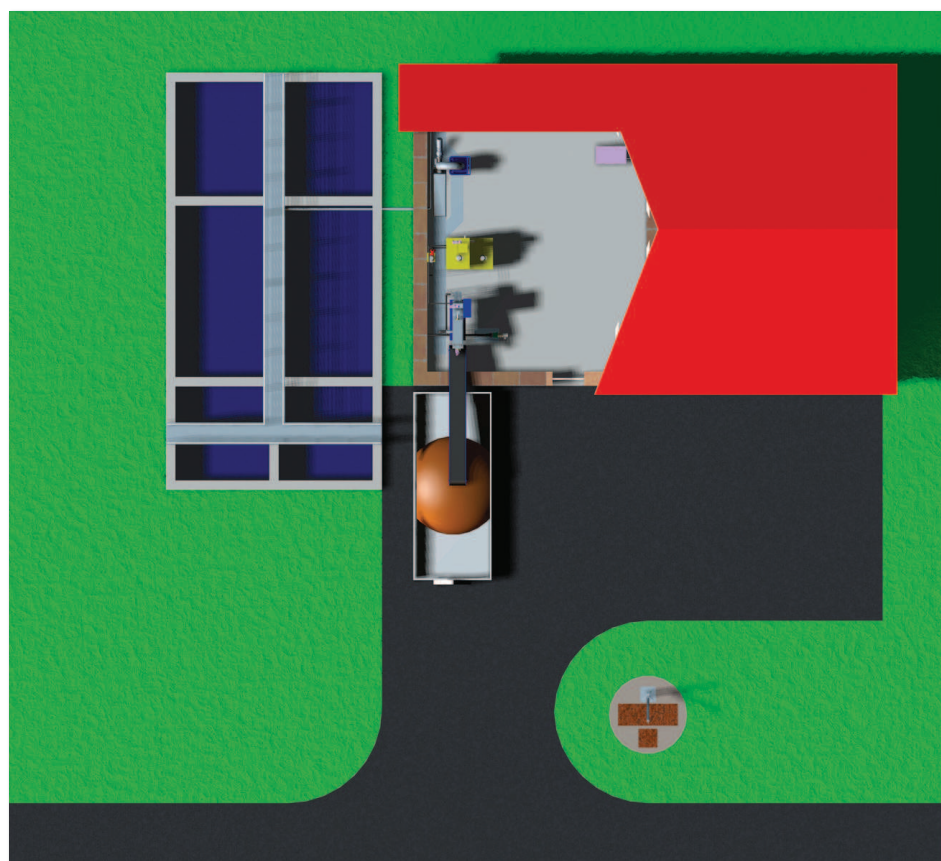
EO	Celková plocha ČOV (m ²)	El. příkon			Spotřeba vody	Spotřeba koagulantu	Spotřeba flokulantu
		kWh	kW/d	kWh/m ³	m ³ /d	kg/d	kg/d
1000	270	20,5	139,0	0,84	0,94	0,00	0,54
2000	355	39,8	475,8	1,44	1,32	78,68	0,99
3000	450	53,0	653,8	1,32	2,02	118,02	1,48
4000	535	55,5	688,2	1,04	2,32	157,36	1,98
5000	615	67,6	833,3	1,01	2,81	196,71	2,47

Pozn.: celkovou plochou ČOV se rozumí zastavěná plocha nádrží a provozního objektu



Obsluha ČOV

Do 3000 EO je potřeba jeden odborně zaškolený pracovník po dobu čtyř hodin denně od 3000 EO je potřeba jeden odborně zaškolený pracovník.

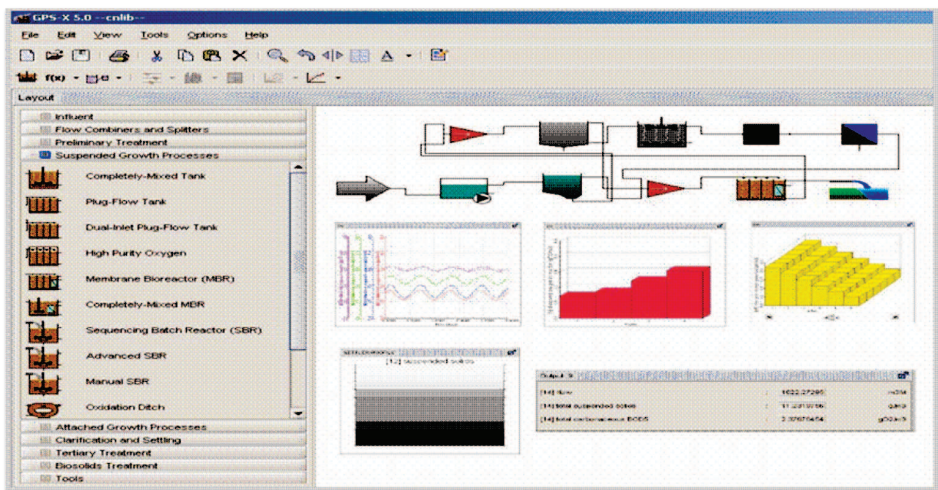


Příklad situačního uspořádání

NABÍZÍME ZAJIŠTĚNÍ KOMPLEXNÍCH SLUŽEB

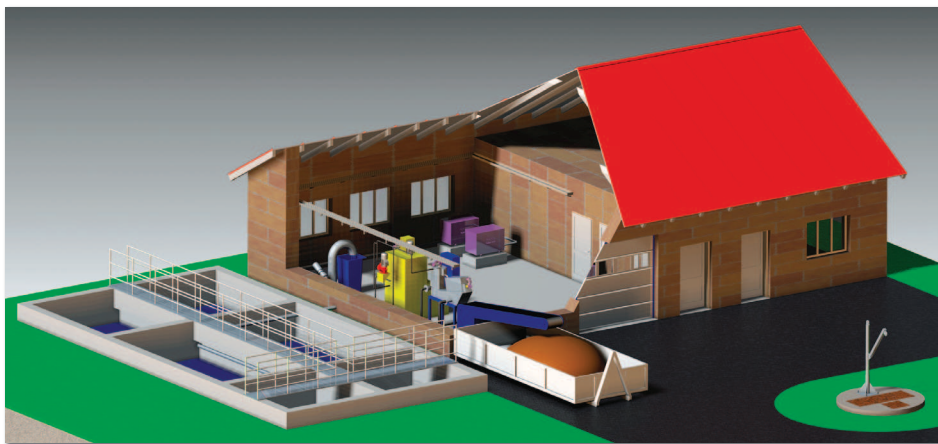
Vzhledem ke snaze zajištění komplexních služeb jsme schopni na přání zajistit nejen dodávku kompletní technologie, ale i vše ostatní s čím se budete při výstavbě ČOV setkávat, tj.:

- zpracování a optimalizace žádosti dotačního titulu jak z fondů EU, tak ze státních zdrojů,
- zpracování projektové dokumentace,
- zpracování provozního řádu,
- realizaci stavby,
- vybudování ČOV v zastropeném provedení,
- montáž, uvedení do zkušebního i trvalého provozu,
- optimalizace kalového hospodářství z hlediska provozního a investičního,
- zajištění záručního a pozáručního servisu,
- zajištění dlouhodobého provozu a/nebo zaškolení vlastní obsluhy,
- zpracování optimalizace účinnosti čistících procesů ve vztahu k energetickým potřebám a objemům na stávajících i plánovaných ČOV pomocí simulace na matematickém modelu GPS-X 5.1. Software simuluje a vyhodnocuje biologické, chemické i fyzikální procesy technologické linky.



ZÁVĚR

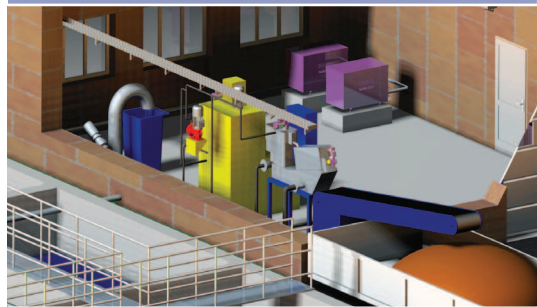
Typová řada komunálních čistíren odpadních vod AS-VARIOcomp D vznikla na základě dlouholetých zkušeností s důrazem na stabilitu čistícího procesu, účinnost čištění a ekonomiku provozu. V základní verzi jsou uplatněny všechny komponenty pro zajištění legislativních podmínek a jako modelové nástavby lze použít individuální nadstandardní technologie schopné plnit zvýšené požadavky, plynoucí z potřeb vodoprávního úřadu, investora či životního prostředí dané lokality.



Ilustrační 3D pohled na ČOV



asio[®]
group
product



printed 02/2009

ART7RON
www.art7ron-ono.eu
www.asio.cz

ASIO, spol. s r.o.

Tuřanka 1, P.O.Box 56, 627 00 Brno, Česká republika
Tel.: +420 548 428 111, fax: +420 548 428 100
E-mail: asio@asio.cz, www.asio.cz

**„Snadno, rychle
kvalitně a ekologicky!“**

www.asio.cz