

# ART SAND Process™

NANOTECHNOLOGIE  
PRO SKUTEČNĚ ČISTOU VODU

**Studie pro plavecký bazén  
České zemědělské univerzity  
v Suchdole**



## DOTAZNÍK KE STUDII

### „POSOUZENÍ ART SAND Process™ PRO KRYTÝ PLAVECKÝ BAZÉN“

<b>Klient</b>	<b>Česká zemědělská univerzita</b>
Lokalita	Praha Suchdol
Objem bazénu, m <sup>3</sup>	750
Průměrná hloubka bazénu, m	3
Cirkulace bazénové vody, m <sup>3</sup> /h Dle př. 11/238/2011*	125
Jak často se perou pískové filtry?	Obvykle 1 x denně
Objem prací vody pískových filtrů, m <sup>3</sup>	Cca 12m <sup>3</sup>
Zdroj prací vody pískových filtrů	Voda z bazénu
Průměrný počet návštěvníků za rok	120.000
Doplňování čerstvé vody do bazénu, m <sup>3</sup> /rok	Cca 6.000m <sup>3</sup> /rok
Fond provozní doby bazénu, dny/rok	330 dní /rok
Průměrná teplota bazénové vody, °C	26,5
Průměrná teplota čerstvé vody, °C	10
Průměr cirkulačního potrubí, DN	140/6,7

Materiál cirkulačního potrubí	PVC
Tlak vody v cirkulačním potrubí za pískovými filtry, kPa/bar	NA

## 1. Souhrn a rekapitulace zadání

Z uvedených dat v dotazníku vyplývá, že bazén přichází ročně o 3 960 m<sup>3</sup> bazénové vody praním pískových filtrů a 6 000 m<sup>3</sup> obměnou vody (50 l na návštěvníka). Při ceně vody 80 Kč/m<sup>3</sup> jsou roční náklady na obměnu vody 480 000 Kč a na pískovou filtraci 316 800 Kč.

Roční ztráty v teple činí 687 GJ (453 GJ skrz obměnu vody a 234 GJ praním pískových filtrů). Cena tepla z blokové kotelny činí přibližně 884 Kč/GJ, to znamená, že celkem ve vodě ztratí bazén teplo za 607 308 Kč za rok.

Celkové roční ztráty spojené s čištěním vody činí 1 404 108 Kč.

## 2. Technické řešení

### 2.1. ART SAND Process™

ART SAND Process™ je určen pro odstraňování organických polutantů z vody adsorpcí na nový adsorpční materiál na bázi uhlíkových nanotrubic vyvinutý v ČR. Materiál je certifikován pro styk s pitnou vodou a má nechemické, antibakteriální a virucidní účinky, tj. odstraňuje z vody bakterie a viry s vysokou účinností jejich usmrcením.

ART SAND Process™ tak ze znečištěné bazénové vody vyrábí vodu na úrovni pitné vody vhodnou k obměně vody v bazénu a zároveň téměř zcela zachovává její teplotu, čímž šetří náklady na ohřev vody.

Regenerace adsorbentu probíhá *in situ* bez nutnosti vyjmutí z adsorpčního média jako služba firmy ART CARBON. V průběhu regenerace dochází zároveň k důkladné dezinfekci adsorpčního lože.

### 2.2. Náhrada vody k obměně

Celkem se jedná o 6000 m<sup>3</sup> bazénové vody za rok k přeměně na pitnou vodu, což odpovídá okamžitému průtoku 0,21 l/s vody. Pro dobu zdržení vody na adsorbentu 70s byla navržena jednopatrová nebo dvoupatrová adsorpční kolona (podle dostupnosti plochy k zástavbě)

s objemem adsorbentu 300-353 l tak, aby regenerace adsorbentu byla nutná maximálně dvakrát do roka. Adsorpční kolona je opatřena tepelnou izolací.

Jednotka ART SAND Process™ je připojena k hlavnímu cirkulačnímu okruhu přes navrtávaný PVC T kus s 1" odbočením. Před jednotkou ART SAND Process™ je posilovací čerpadlo 600 W s regulačním membránovým ventilem pro zaregulování průtoku jednotkou. Na výstupu z jednotky je osazen vodárenský průtokoměr pro kontrolu a odečet množství protéké vyčištěné vody a teploměrný datalogger pro vyhodnocení skutečných úspor.

### 2.3. Dočištění promývací vody pískových filtrů

Předpokládáme, že prací voda z pískových filtrů by mohla být snadno dočištěna buď vložením svíčkových filtrů do stávající nádrže nebo přečerpáním vody přes malý manuální kalolis. K rozboru možností a posouzení ekonomiky bychom potřebovali vzorek čerstvé prací vody pro filtrační testy v objemu 50 l.

Potenciál úspor v tomto uzlu je maximálně 520 000 Kč za rok, který lze postavit proti případné investici.

### 3. Ekonomické ukazatele (zatím pouze obměna vody)

Obměna vody:	6000 m <sup>3</sup> za rok
Stávající náklady na vodu a teplo:	880 000 Kč za rok
Úspora instalací ART SAND Process:	790 000 Kč za rok
Cena jednotky ART SAND:	990 000 Kč
Regenerace adsorbentu (2x za rok):	25 000 Kč za rok
Provoz přídatného čerpadla:	4 700 Kč za rok
Garantovaná životnost adsorbentu:	2 roky
Cena nové náplně adsorbentu:	85 000 Kč
Celkové úspory po odečtení provozních nákladů:	717 800 Kč za rok
<b>Návratnost investice:</b>	<b>1,38 roku (16 měsíců)</b>

#### 4. Financování investice

Investici lze realizovat

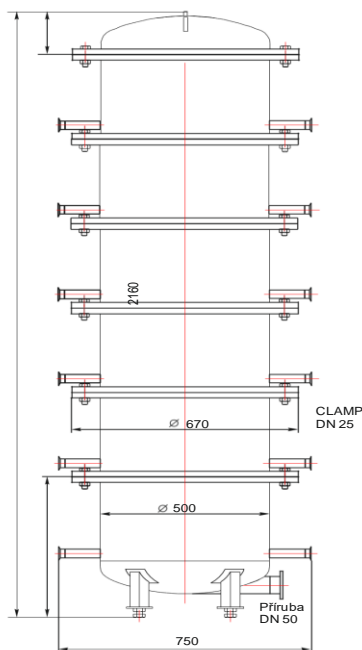
- Z vlastních zdrojů nebo půjčkou od finanční instituce.
- Pronájmem zařízení od firmy ART CARBON po dobu splátek s následným převodem do vlastnictví ČZU.




Naším klientům nabízíme možnost pronájmu zařízení za následujících podmínek:

- Akontace 30% ceny.
- 14 měsíčních splátek odpovídající výši měsíčních úspor, v tomto případě 59 000Kč/měsíc.

Forma pronájmu dle způsobu b) znamená malý počáteční výdaj. Zbytek ceny je pak splácen ze vzniklých úspor.

Příklad vícepatrové adsorpční kolony demonstruje pouze konstrukci, nikoliv reálné řešení navržené v této studii, kde kolona je 1-2 patrová.



POZNÁMKA:			
MAX.PRAC.TLAK:	0,1 MPa	ART CARBON s.r.o.	VODASERVIS s.r.o.
MAX.PRAC.TEP.:	80 C°	U Hřiště 418, Nezdvihy	Jamská 53, Zdár nad Sázavou
MEDIUM:	voda	IČ: 06423469	IČ: 26277841
KRESLIL:	Mgr. Martin Blažiček	MATERIÁL:	DIN 1.4301
SCHVÁLIL:	Martin Bouša	NORMA:	
DATUM:	25.6.2020	POVRCHOVÁ ÚPRAVA:	balotínování
NÁZEV:	<b>Filtr NFAC 500/6S</b>	ČÍSLO VÝKRESU:	MĚŘÍTKO:
		1-901-098	
		LISTŮ: 1 FORMÁT: A4	LIST: 1