



**Jiří Dřimal**

**LIFETECH s. r. o.**

**Šumavská 15, Brno**

**[www.lifetech.cz](http://www.lifetech.cz)**

# Ozon

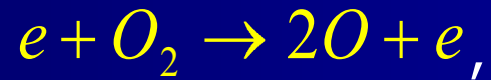
Ozon je nejsilnější, ekologicky čisté oxidační a desinfekční činidlo. Ozon je vyráběn na místě ze suchého vzduchu nebo kyslíku. Díky těmto vlastnostem se ozonu čím dále více používá při úpravě pitných a odpadních vod, bělení celulózy a v mnoha dalších aplikacích.

# Způsoby tvorby ozonu

- 1) UV zářením – max. koncentrace  $1 \text{ g/m}^3$  – nedostatečné,
- 2) elektrolýzou vody – dosažitelné vysoké koncentrace – až  $15 \text{ g O}_3/\text{m}^3$ ,
- 3) **tichým výbojem** – nejpoužívanější způsob – koncentrace do  $200 \text{ g O}_3/\text{m}^3$ .

# Rovnice vzniku ozonu

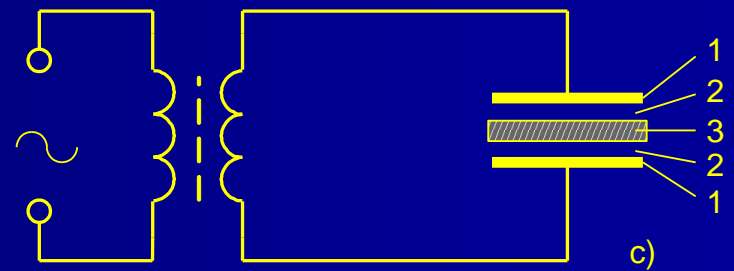
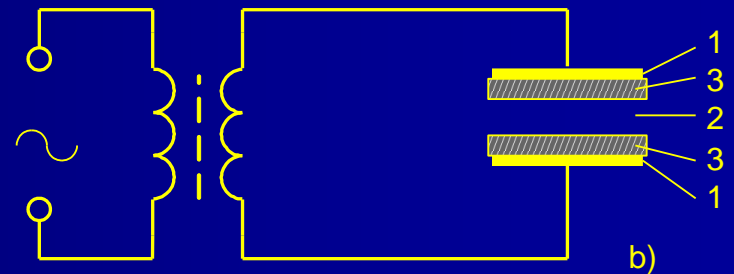
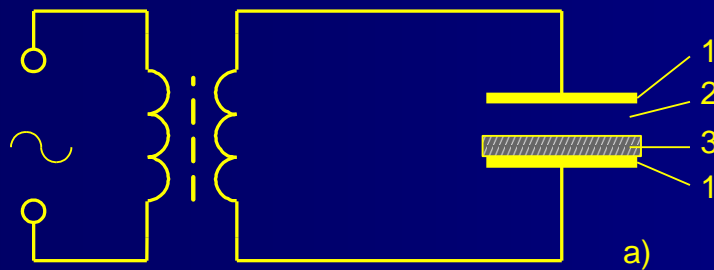
Rovnice vyjadřující vznik ozonu:



$M$  – třetí srážející se částice (atomární kyslík, molekulární kyslík, ozon atd.).

# Druhy výbojů

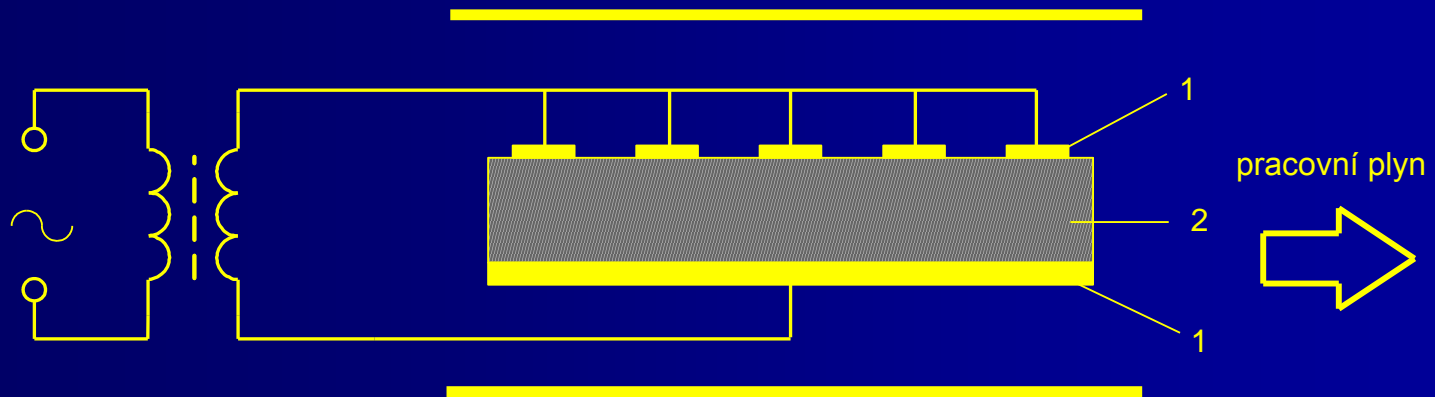
## Tichý (objemový) výboj



- 1 – kovové elektrody
- 2 – výbojová mezera
- 3 – dielektrikum

# Druhy výbojů

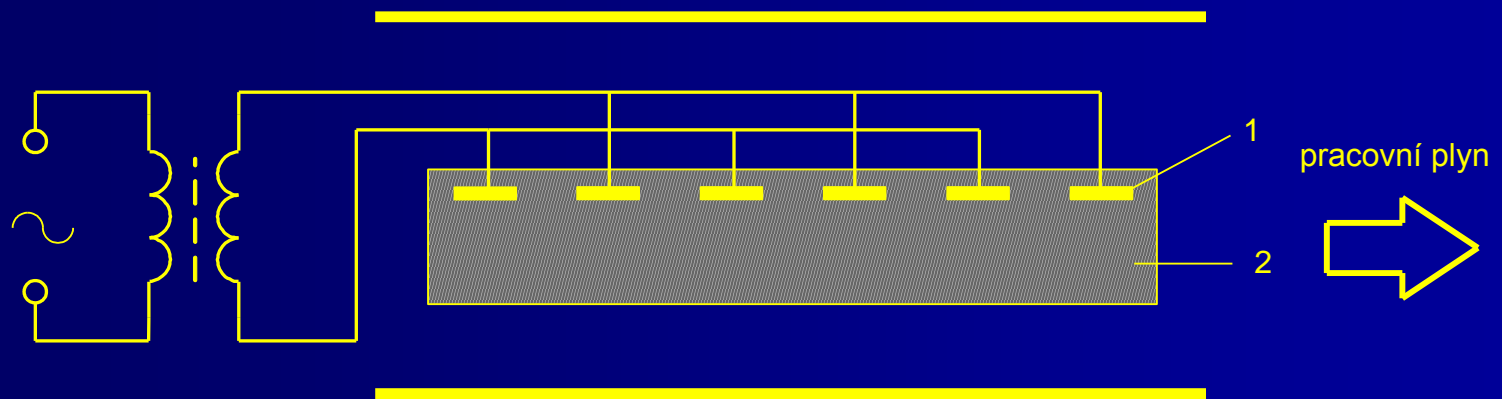
## Povrchový výboj



- 1 – kovové elektrody
- 2 – dielektrikum

# Druhy výbojů

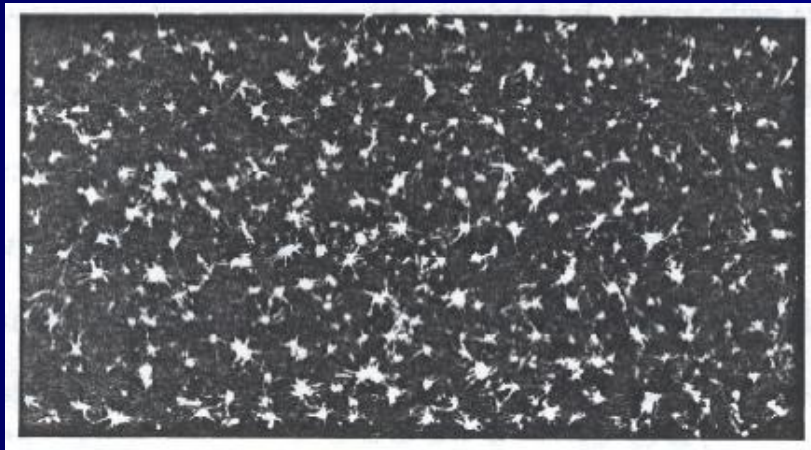
## Koplanární výboj



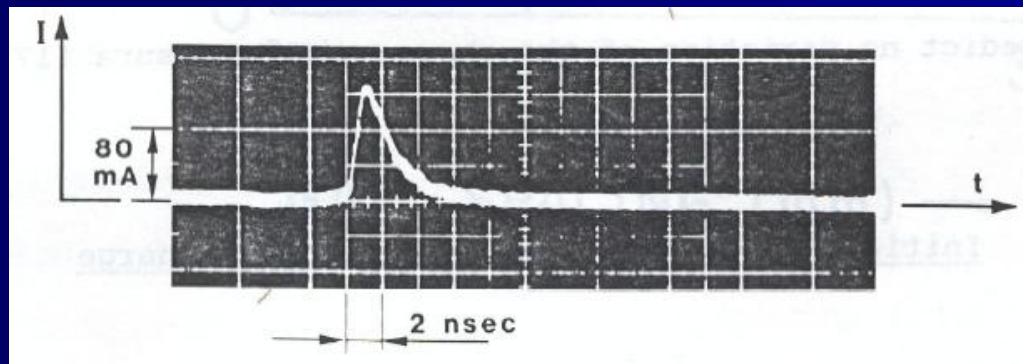
1 – kovové elektrody

2 – dielektrikum

# Tichý (bariérový) výboj



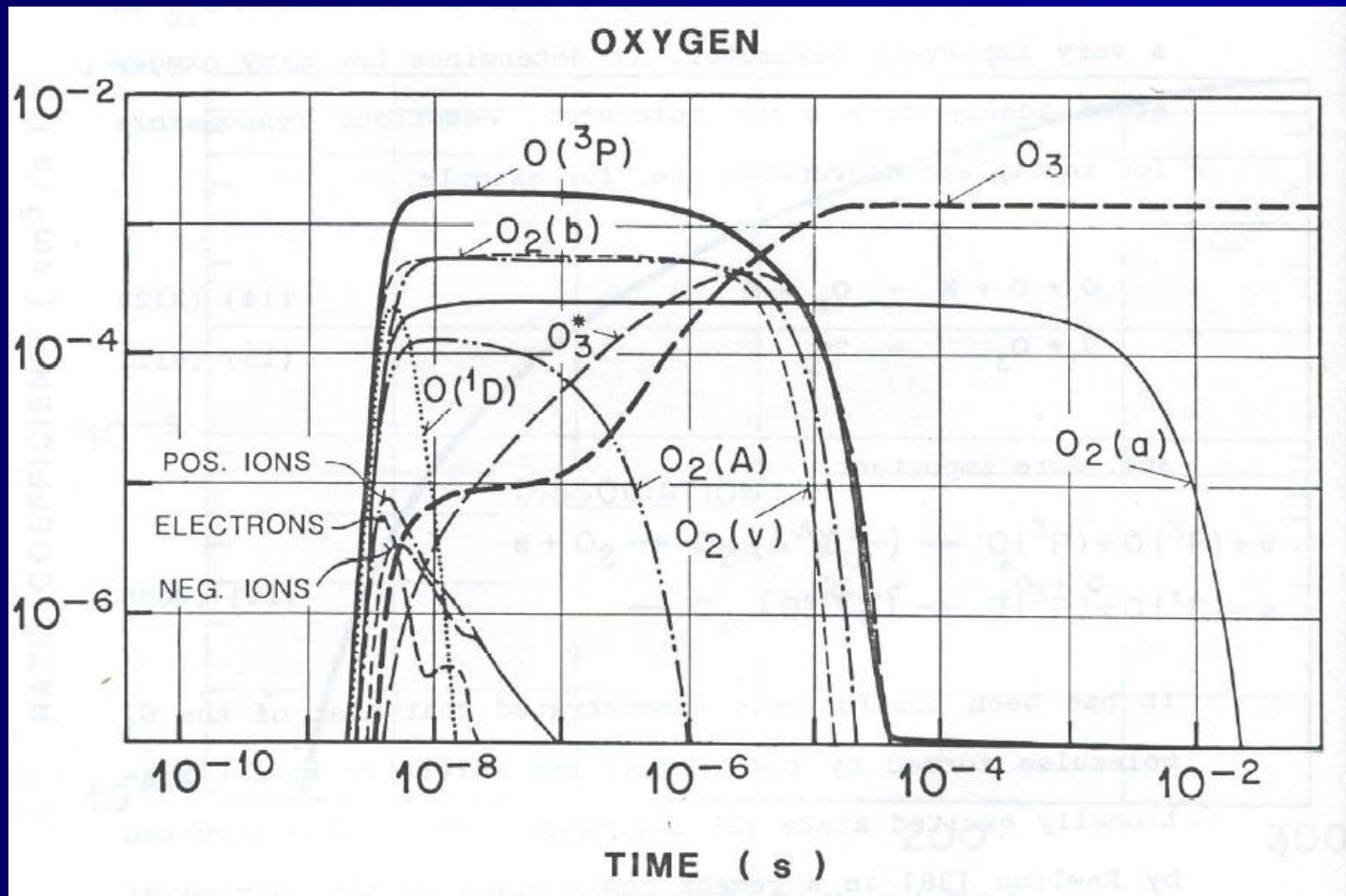
Detail výboje



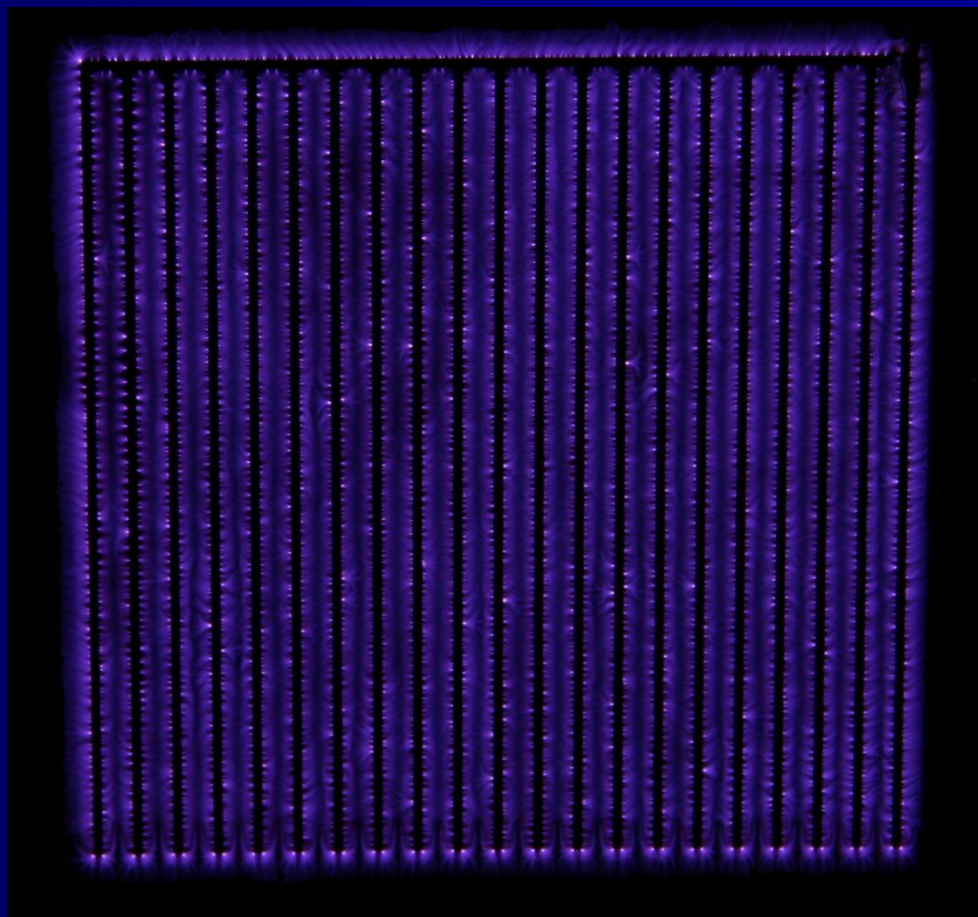
Tvar proudového impulzu



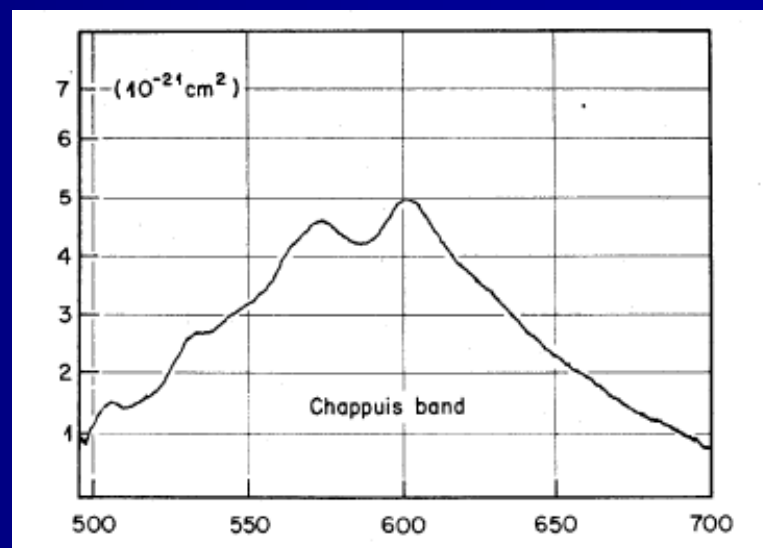
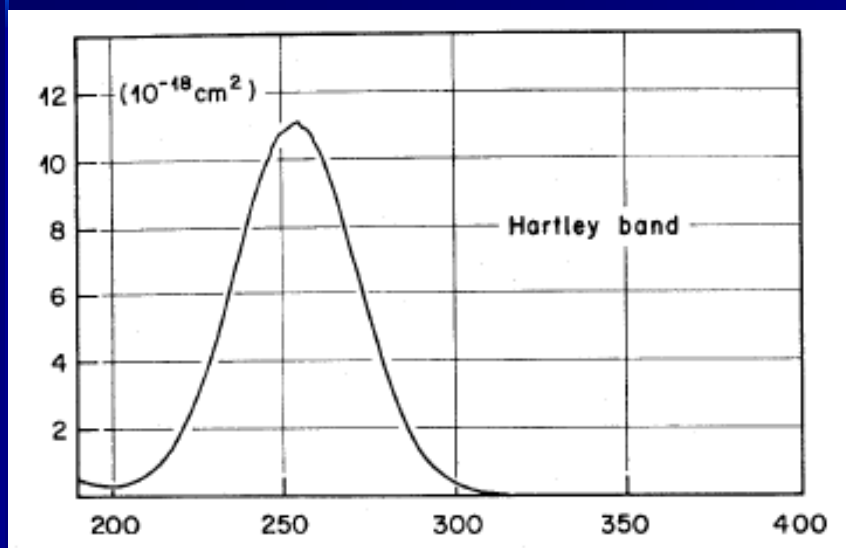
# Časová závislost generace ozonu



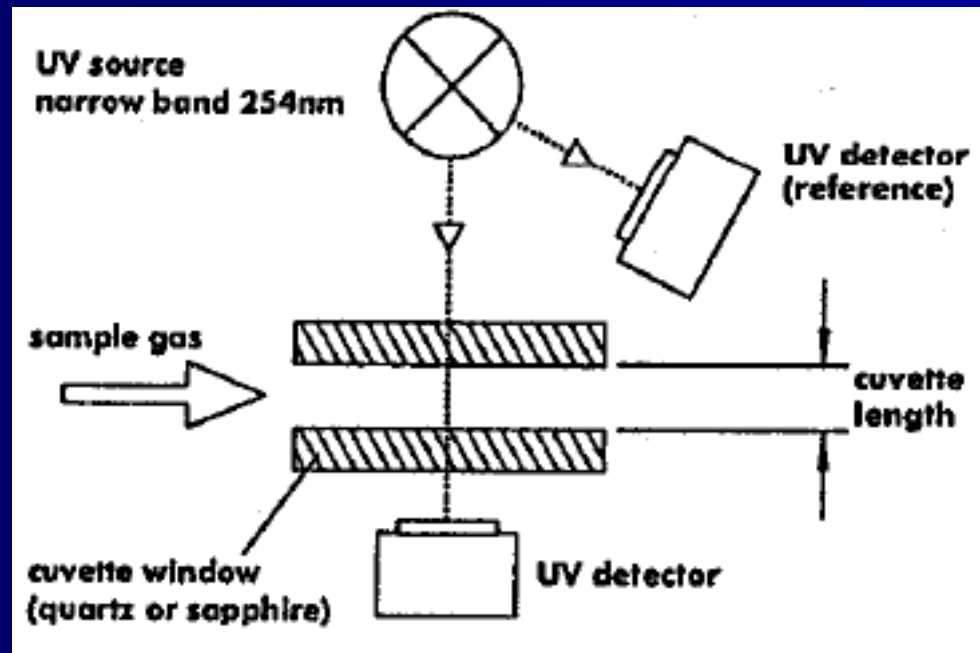
# Povrchový výboj



# Měření koncentrace ozonu



# Detektor koncentrace ozonu



## Exclusive 1.0 - 4.0/OX ozonizační komplety



Dezinfekce a oxidace • Rozklad znečišťujících látek • Rozklad vázaného chloru a vedlejších produktů chlorace • Bezchlorová technologie • Pokročilá oxidace LifeOX®  
pitná voda • procesní a technologická voda • bazénová voda • chladicí voda • odpadní voda



### Hlavní části:

- ▶ Generátor ozonu Lifepool
- ▶ Sušička vzduchu AD 4.0 nebo generátor kyslíku Lifox 6.0
- ▶ Reakční/odplyňovací nádrž
- ▶ Destruktor zbytkového ozonu
- ▶ Booster čerpadlo
- ▶ Injektor
- ▶ Vodní uzávěr (U-trubice)
- ▶ Rozvaděč
- ▶ Propojovací hadičky

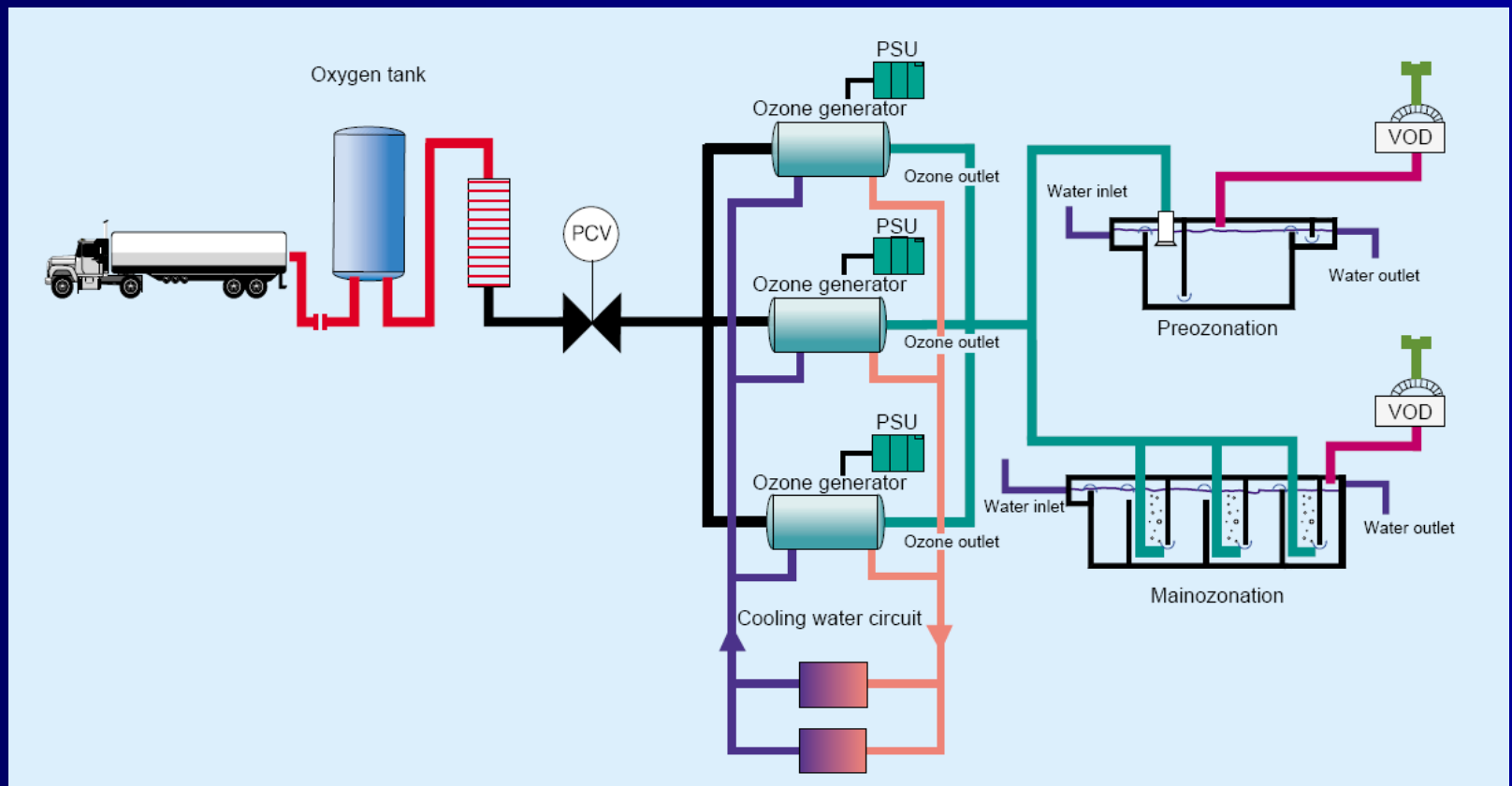
### Lifetech - řešení na míru

Společnost Lifetech Vám nabízí komplexní služby v oblasti vývoje, projektování, výroby, dodávky a servisu ozonizačních a UV systémů. Nabízíme spolupráci při návrhu technologických celků úpravy, čištění a recyklace vody a vzduchu včetně provedení laboratorních a pilotních pokusů.

### LifeOX® - Pokročilá oxidace

Vysoké oxidační a dezinfekční účinky ozonu lze výrazně posílit v kombinaci s UV zářením nebo dávkováním peroxidu vodíku, tj. v procesu, který je znám jako pokročilá oxidace. LIFETECH dodává vlastní technologii LifeOX®, která optimálním způsobem kombinuje synergické působení ozonu a UV záření.

# Ozonová technologie na úpravně vody





# Ozonová technologie – ozonizátor OZAST



# Ozonová technologie – řídicí systém





# Ozonová technologie – destruktor



# Aplikace ozonu

## Úprava pitné vody:

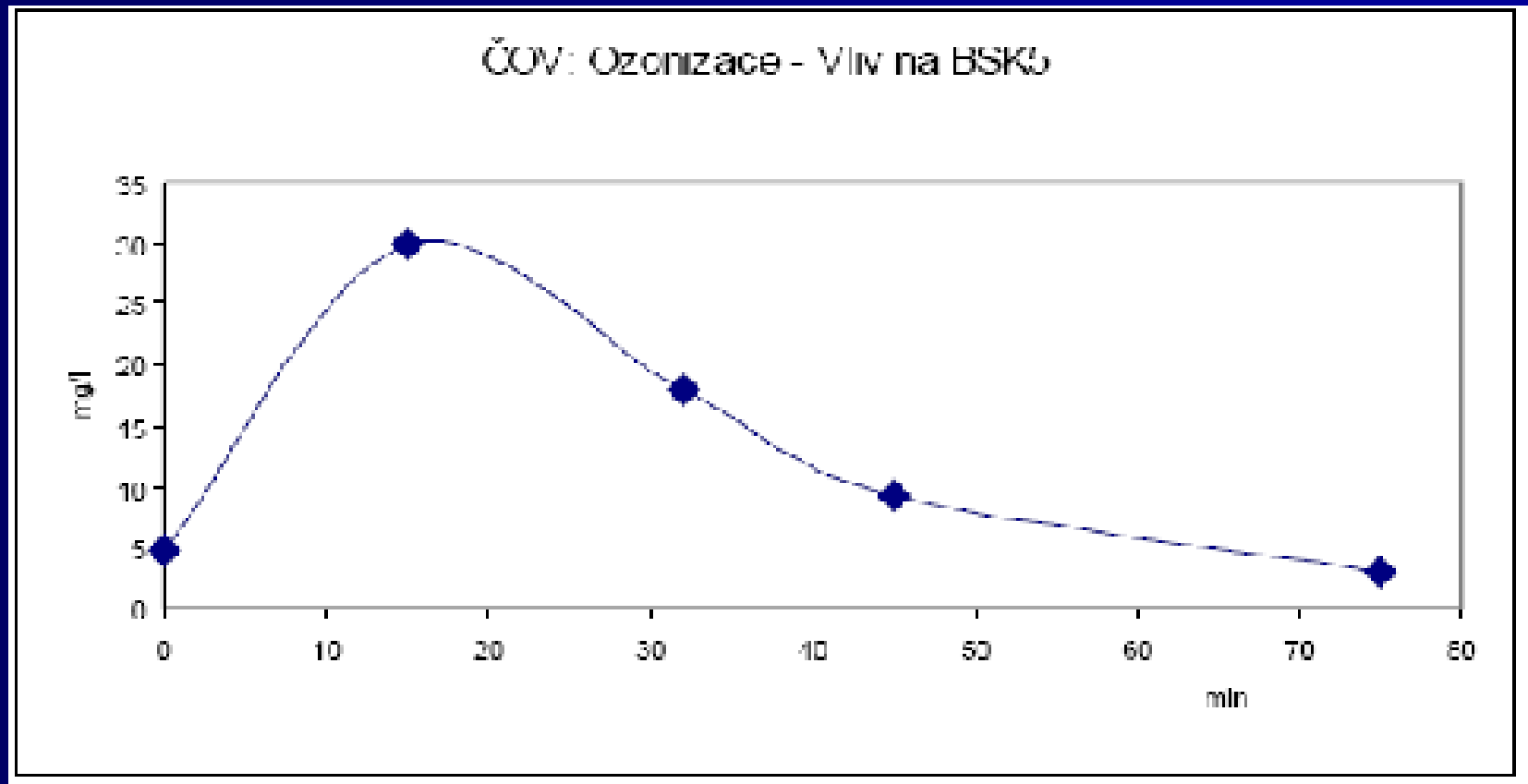
- odželezování a odmanganování,
- oxidace organických látek,
- zlepšení organoleptických vlastností ( barva, chuť, pach ),
- odstranění mutagenních a karcinogenních sloučenin,
- prodloužení životnosti aktivního uhlí,
- dezinfekce.

# Aplikace ozonu

## Úprava odpadní vody:

- dezinfekce,
- snížení hodnot CHSK,  $\text{NH}_4\text{-N}$ ,
- zvýšení biodegradability,
- odstranění pachů, odbarvení,
- odstranění kyanidů a fenolů.

# Ozonová technologie na ČOV – vliv na BSK<sub>5</sub>



# Ozonová technologie na ČOV – odbarvení



# UV systémy



## LifeUVL® SP-II, SPSR-II nízkotlaké UV systémy



pitná voda • procesní a technologická voda • bazénová voda • chladicí voda • odpadní voda • balastní voda



### Účinky UV záření

- vysoký dezinfekční účinek, patogeny se nemohou na UV záření adaptovat
- snížení spotřeby chemických prostředků na úpravu vody
- zvýšení kvality vody
- vysoký účinek bez vedlejších efektů a vzniku chemických reziduí
- UV záření nelze předávkovat

### Aplikace

- dezinfekce
- likvidace řas
- snížení obsahu vedlejších produktů chlorace
- snížení obsahu vázaného chloru
- rozklad ozonu - deozonizace
- pokročilá oxidace - technologie LifeOX®



### LifeOX® - Pokročilá oxidační technologie

Uvedené účinky polychromatického UV záření s vysokou energií lze výrazně posílit v případě kombinace s ozonizací nebo dávkováním peroxidu vodíku, tj. v procesu, který je znám jako pokročilá oxidace nebo UV oxidace. LIFETECH dodává vlastní technologii LifeOX®, která optimálním způsobem kombinuje synergické působení ozonu a UV záření.



## LifeUVM® středotlaké UV systémy



pitná voda • procesní a technologická voda • bazénová voda • chladicí voda • odpadní voda • balastní voda

UV systémy LifeUVM® osazené středotlakými UV výbojkami zajišťují vysoce spolehlivou, efektivní a provozně nenáročnou **dezinfekci pitných, bazénových, technologických a procesních vod, odpadních vod** atd. Systémy LifeUVM® se používají také k **odstranění některých sloučenin nebo snížení jejich koncentrace**, např. pesticidů v pitné vodě nebo chloraminů (vázaného chloru) v bazénové vodě.

### Jak fungují systémy LifeUVM®

Germicidní UV-C záření v rozsahu 200-290 nm je absorbováno nejen DNA ale i jinými biomolekulami a tyto buněčné součásti nevratně poškozuje a zamezuje tak možnosti reaktivace mikroorganismů. V důsledku vysoké vyzařované energie a charakteru emisního spektra středotlakých výbojek použitých v LifeUVM® systémech je inaktivace mikroorganismů trvalá.



### Optimální design UV systému

**UV komora** je z nerezové oceli 316L (1.4404; ČSN17349) s leštěným vnitřním povrchem. Uvnitř jsou v optimálních pozicích rozmístěny středotlaké UV výbojky, které jsou před stykem s vodou chráněny křemennými trubicemi. Z důvodu ochrany výbojek před jejich přehřátím je teplota vody sledována teplotním čidlem. Intenzita germicidního UV záření 210-280 nm je monitorována pomocí UV senzorů. K odstranění usazenin s povrchu ochranných křemenných trubic a UV senzorů slouží manuální nebo automatický mechanický stěrač.

Činnost automatického stěrače je programovatelná, řízená PLC. Systémy LifeUVM® se vyznačují kompaktním designem UV komory a malou instalační plochou, jsou však schopny upravovat průtoky až do 12 000 m<sup>3</sup>/h. V důsledku optimální konstrukce a nízkého počtu potřebných UV výbojek je tlaková ztráta UV komory zanedbatelná. Komora může být instalována ve vodorovné i svislé poloze.

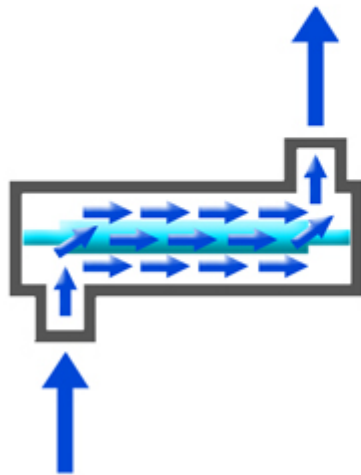
### LifeOX® - Pokročilá oxidační technologie

Uvedené účinky polychromatického UV záření s vysokou energií lze výrazně posílit v případě kombinace s ozonizací nebo dávkováním peroxidu vodíku, tj. v procesu, který je znám jako **pokročilá oxidace** nebo **UV oxidace**. LIFETECH dodává vlastní technologii **LifeOX®**, která optimálním způsobem kombinuje synergické působení ozonu a UV záření.

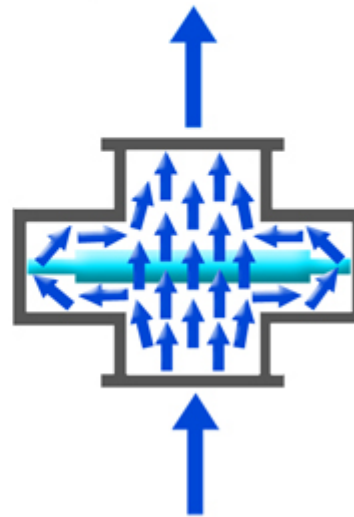


## Typy středotlakých systémů

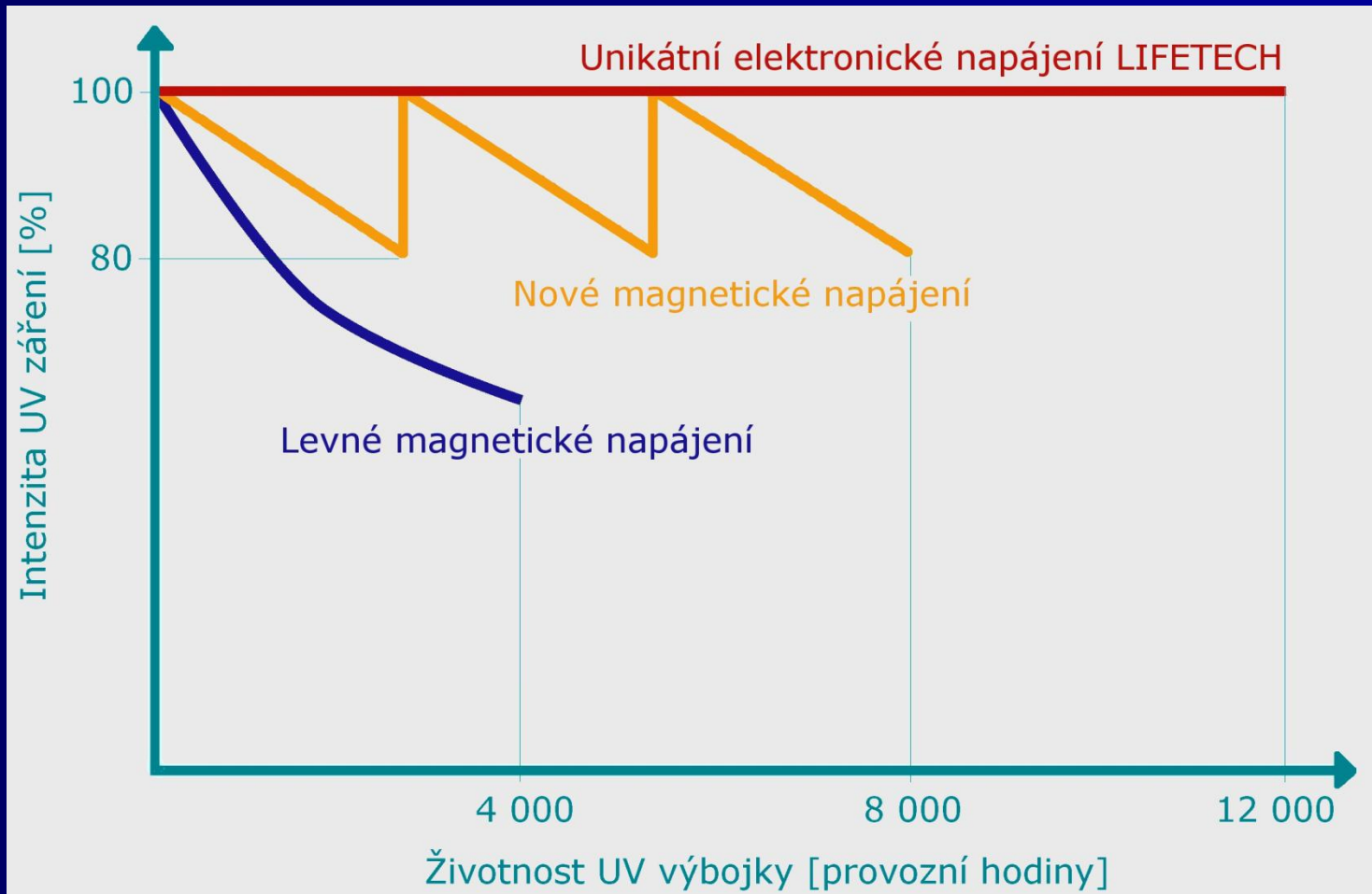
axiální uspořádání



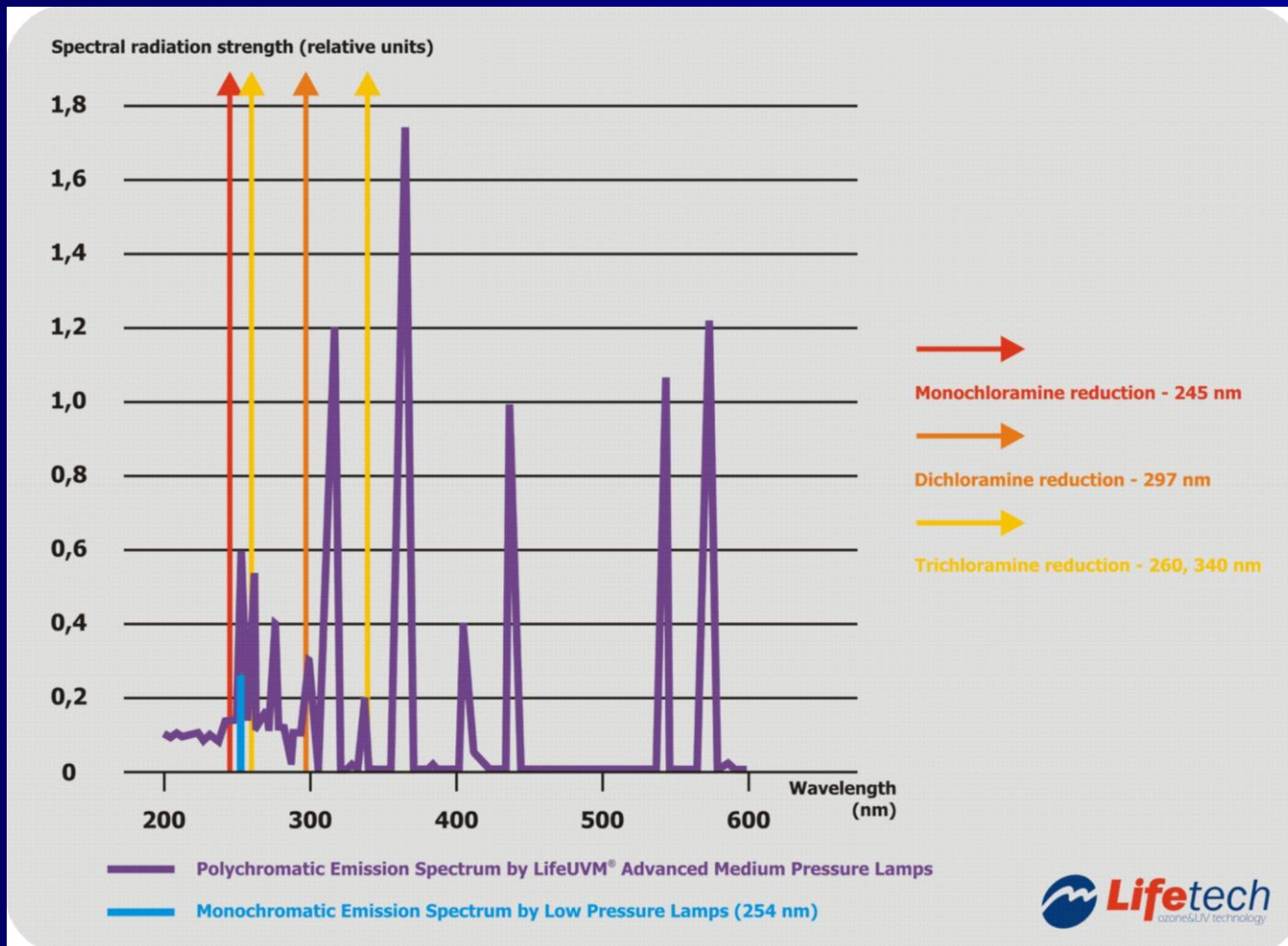
uspořádání in-line



# Druhy napájení UV

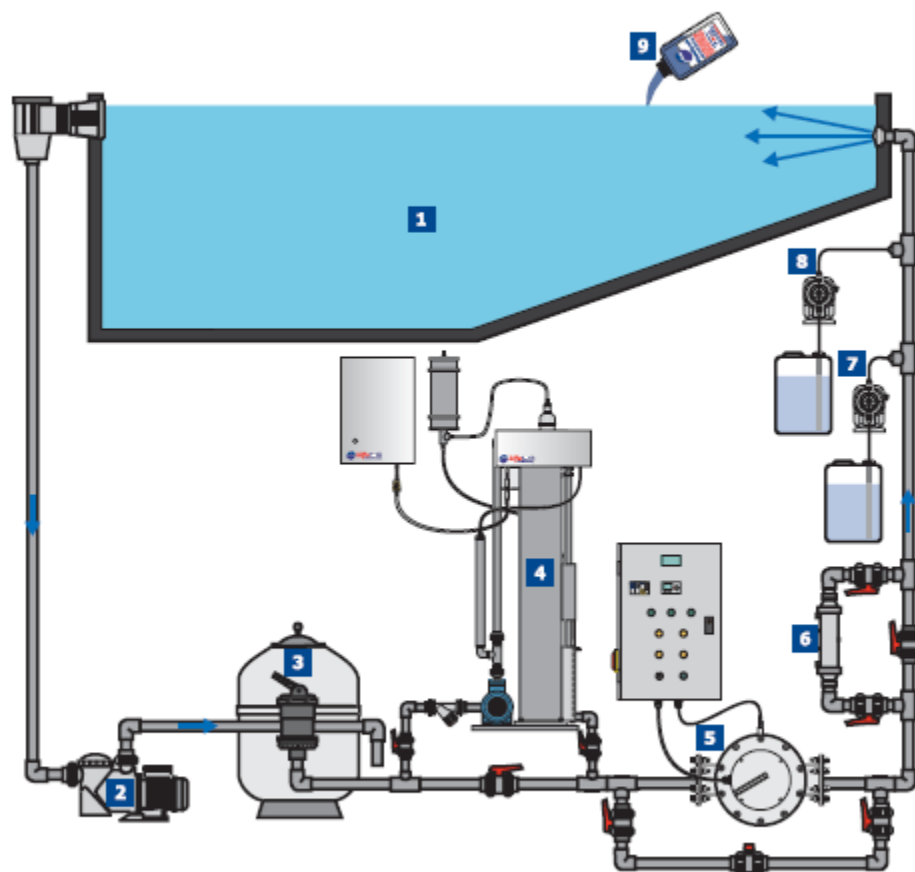


# Odstraňování chloraminů



## Doporučené schéma instalace

### Úprava bazénové vody kombinující ozon a středotlaký UV reaktor LifeUVM



- 1 - BAZÉN
- 2 - OBĚHOVÉ ČERPADLO
- 3 - FILTR
- 4 - OZONIZAČNÍ SESTAVA
- 5 - STŘEDOTLAKÝ UV REAKTOR LifeUVM
- 6 - OHŘEV VODY
- 7 - DÁVKOVÁNÍ CHLORU
- 8 - REGULACE pH
- 9 - BlueSpark®

Více informací o ozonizačních sestavách, UV systémech a o přípravku BlueSpark® najdete v technických listech. Pro návrh technologie se prosím obraťte na firmu LIFETECH, s.r.o.

# Ozonová technologie – bazény

## LifeOX®

### Technologie LifeOX®

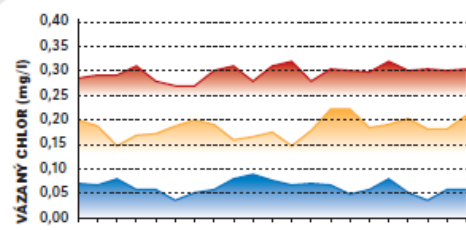
- nejúčinnější řešení problémů s vázaným chlorem a dezinfekcí bazénové vody.
- vhodná pro všechny typy a velikosti bazénů – od whirlpoolu, přes bazény pro plavání batolat po aquaparky.
- trojí účinek: redukce vázaného chloru, eliminace patogenů odolných vůči chloru a efektivní rozklad organických látek!

**Smluvní garance snížení koncentrace vázaného chloru pod požadovanou mez\*.**

\* bez výmluv na nedostatečné správní náležitosti

### Průměrné denní koncentrace vázaného chloru

plavecký bazén Blsno, Skjåk – Norsko • instalace Lifetech s.r.o.



■ Klasická technologie ■ středotlaké UV ■ technologie LifeOX®

LIFETECH s.r.o. – více než 30-leté zkušenosti s ozonovými a UV technologiemi. Díky vlastnímu výzkumu a vývoji vždy o krok před konkurencí a o krok blíže potřebám klientů.



LIFETECH s.r.o. – Technologie pro život  
Šumavská 15, Brno, tel. 541 592 568, fax 541 592 569 • sales@lifetech.cz



TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM FONDĚM PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ A MINISTERSTVEM PRŮMYSLU A OBCHODU

[www.lifetech.cz](http://www.lifetech.cz)

VÝVOJ • PROJEKCE • REALIZACE • DISTRIBUCE • SERVIS

# Důležité weby

[www.upv.cz](http://www.upv.cz)

[www.espacenet.com](http://www.espacenet.com)

[www.uspto.gov](http://www.uspto.gov)

[www.justice.cz](http://www.justice.cz)

**Děkuji za pozornost.**