



biotechnologie

POKROČILÉ REMEDIAČNÍ METODY PODPOROVANÉ ELEKTRICKÝM PROUDEM

ENVISHOP

Praha, prosinec 2015

SOUČASNÝ STAV ZNALOSTÍ - PRAXE

- Obecná snaha o rychlejší nápravu závadného stavu ŽP
 - Dáno tlakem investora / objednatele
 - Několikaleté termíny neakceptovatelné
 - Nutné rychlejší řešení – inovativní technologie
- V 90 letech nástup popularity oxidačních a redukčních procesů
 - Manganistan
 - Fe / nanoFe
 - Fentonovo činidlo
 - Peroxodisíran sodný
- Vystřízlivění z počáteční popularity
 - Ne vždy 100% výsledky
 - Vysoké náklady
- HLEDÁNÍ CESTY KE ZVÝŠENÍ EFEKTIVITY

SOUČASNÝ STAV ZNALOSTÍ - PRAXE

- HLEDÁNÍ CESTY KE ZVÝŠENÍ EFEKTIVITY
 - Šetrná aplikace a kombinace s biologickou koncovkou
 - Kombinace různých činidel a jejich specifický zásak
 - Podpora ČINIDLA ELEKTRICKÝM PROUDEM
 - Kombinace výše uvedeného
- Redoxní metody spočívají v předání / odebrání elektronu

ELEKTRON ZE ZÁSUVKY JE NĚKOLIKANÁSOBNĚ
LEVNĚJŠÍ, NEŽ TEN Z CHEMICKÉ REAKCE

SOUČASNÝ STAV ZNALOSTÍ - PRAXE

2 POHLEDY – REDUKČNÍ vs OXIDAČNÍ

SVĚT:

- Nano Fe aplikováno s podporou SS proudu v Japonsku – výsledky nejednoznačné
- Aktivace PDS SS proudem zmiňována okrajově jako funkční, mikrobiologie nezmiňována

ČR:

- 2010 – 2013 TUL + MEGA aktivace (zefektivnění) nanoFe SS proudem – patent, články
- Logické pokračování – OXIDACE, aktivace PDS
- Sledování mikrobiologické stránky – doména EPS

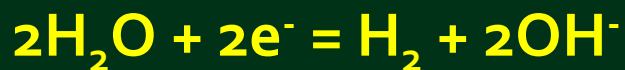
**Pokročilé in situ sanační technologie
podporované elektrickým polem**

SOUČASNÝ STAV ZNALOSTÍ - PRINCIP

ELEKTROLÝZA

KATODA (-)

Redukce



VYUŽITÍ NA LOKALITĚ:



Pomáhá nám v
katodovém prostoru při
redukčních
technologiích

ANODA (+)

Oxidace



VYUŽITÍ NA LOKALITĚ:



Pomáhá nám v anodovém
prostoru při oxidačních
technologiích

SOUČASNÝ STAV ZNALOSTÍ - PRAXE

DALŠÍ POZITIVA – OVLIVNĚNÍ MIGRACE ČINIDLA

Pohyb iontů v elektrickém poli

- Kationty ke katodě
- Anionty k anodě

Elektrodové pole lze tedy umístit tak, že napomáhá udržet činidlo v cílovém prostoru

- Funkční jak pro oxidační (peroxodisíran) tak pro redukční (nanoFe) procesy

OXIDACE

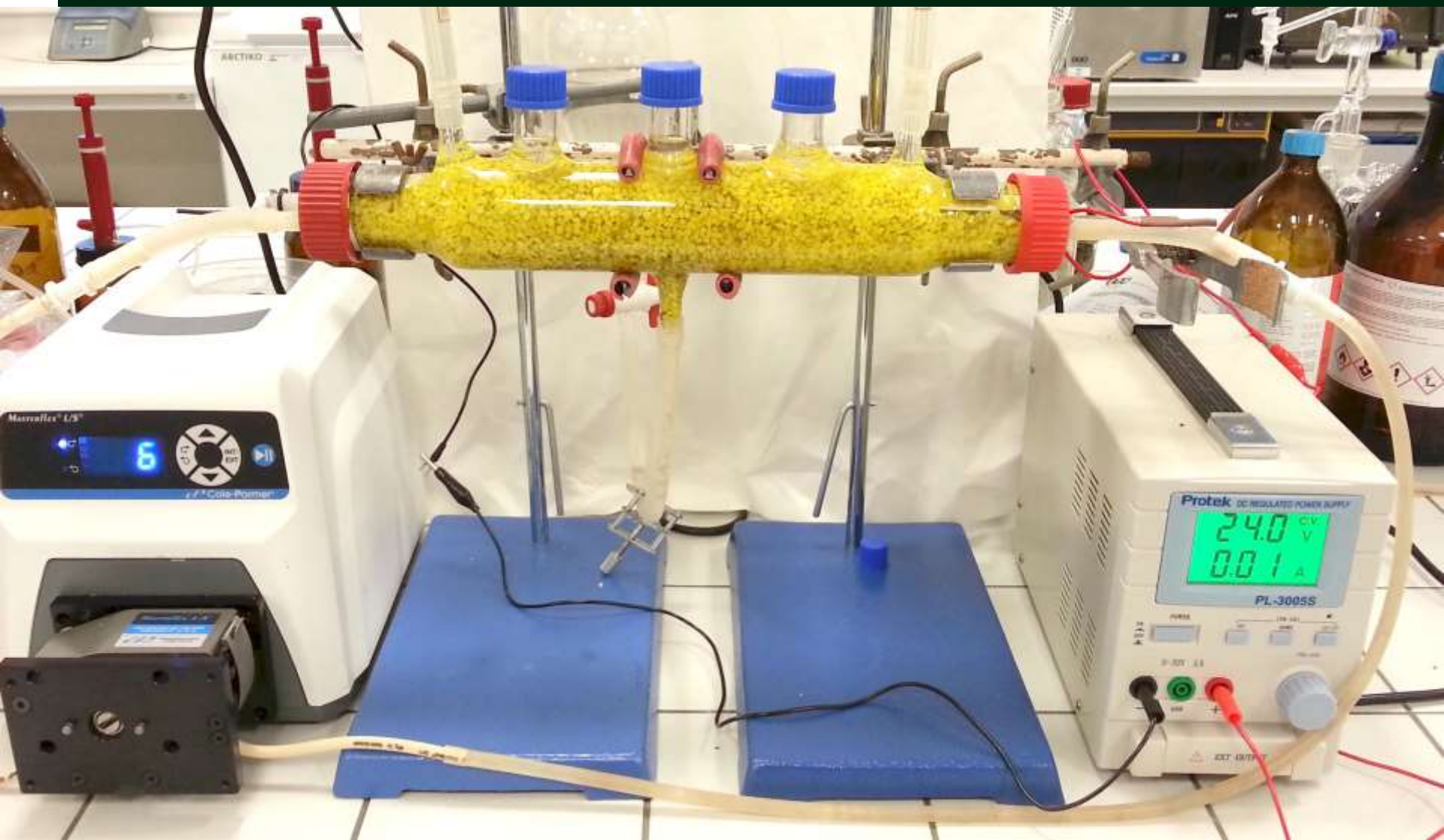
- Návaznost na úspěšnou podporu aplikací NanoFe
- Pro aktivaci persulfátů zapotřebí železo
- Uvolňuje se z Fe elektrod do prostředí
- Udržení aniontů v remediačním poli
- Snaha nalézt podmínky vhodné i pro přežití / podporu bioty

PROVEDENÉ EXPERIMENTY

System s pevnou fází a biologií

- Pt elektrody
- 1V/cm SS, PDS 0g/l , $I=10\text{mA}$
- Cirkulace kapalného média
 - Simulace proudění podzemní vody
- Studium vlivu SS proudu na MO
- Jako vhodný biologický testovací materiál byl použit aktivovaný kal z ČOV. Jednak pro svoji robustnost a také charakter heterogenní mikroflóry složené z bakterií a sinic.
- Matrice byla vzorkována po 6, 12, 24, 48 hodinách

PROVEDENÉ EXPERIMENTY



REALIZOVÁNO 2015

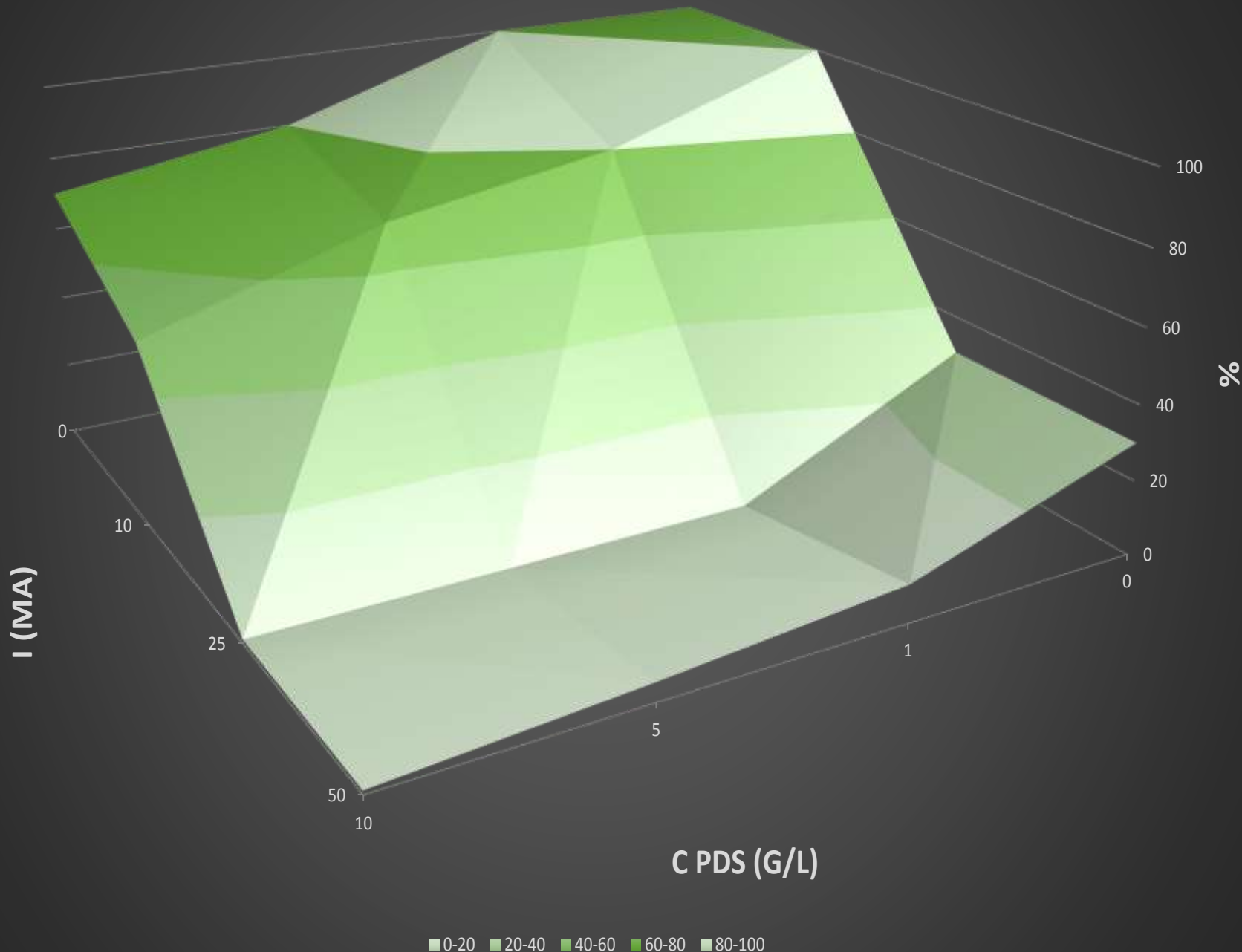
Multikriteriální analýza:

Účinnost (%)		Koncentrace PDS (g/l)			
		0	1	5	10
Proud (mA)	0	10	10	5	10
	10	10	8	8	7
	25	3	1	7	5
	50	3	1	1	1

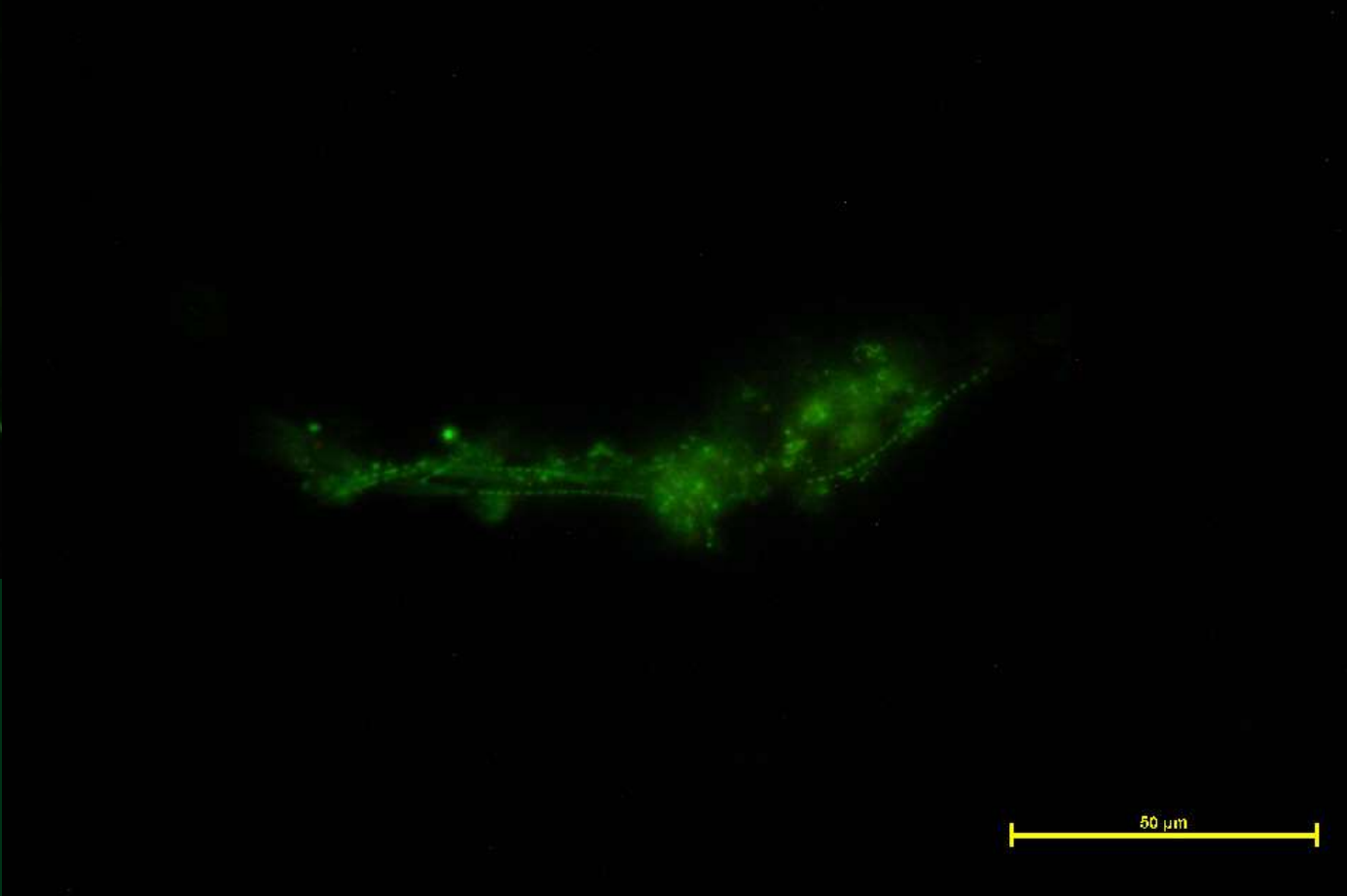
Proudy nad 10 mA výrazný negativní vliv
I koncentrace PDS 10 g/l přečkatelná (v podobě přisedlých filmů a shluků)

Pro další kolo experimentů nezbytné zachovat přítomnost pevné matrice – nosič s rolí **protektce biofilmů**.

Podíl živých MO po 48h

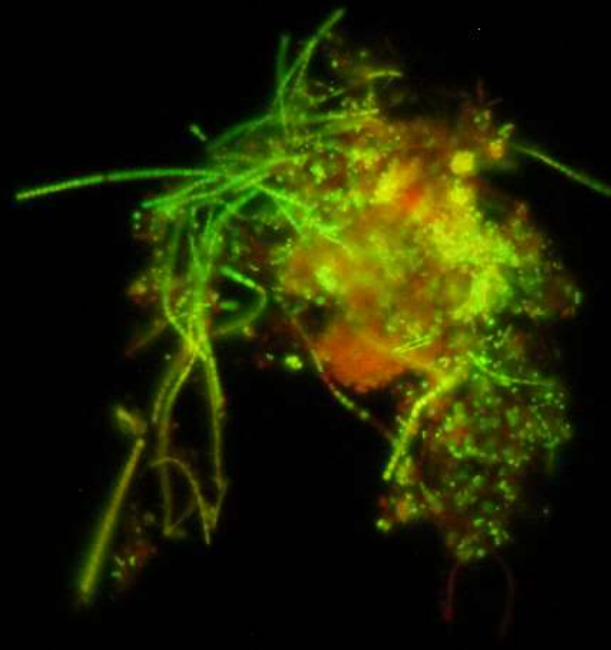
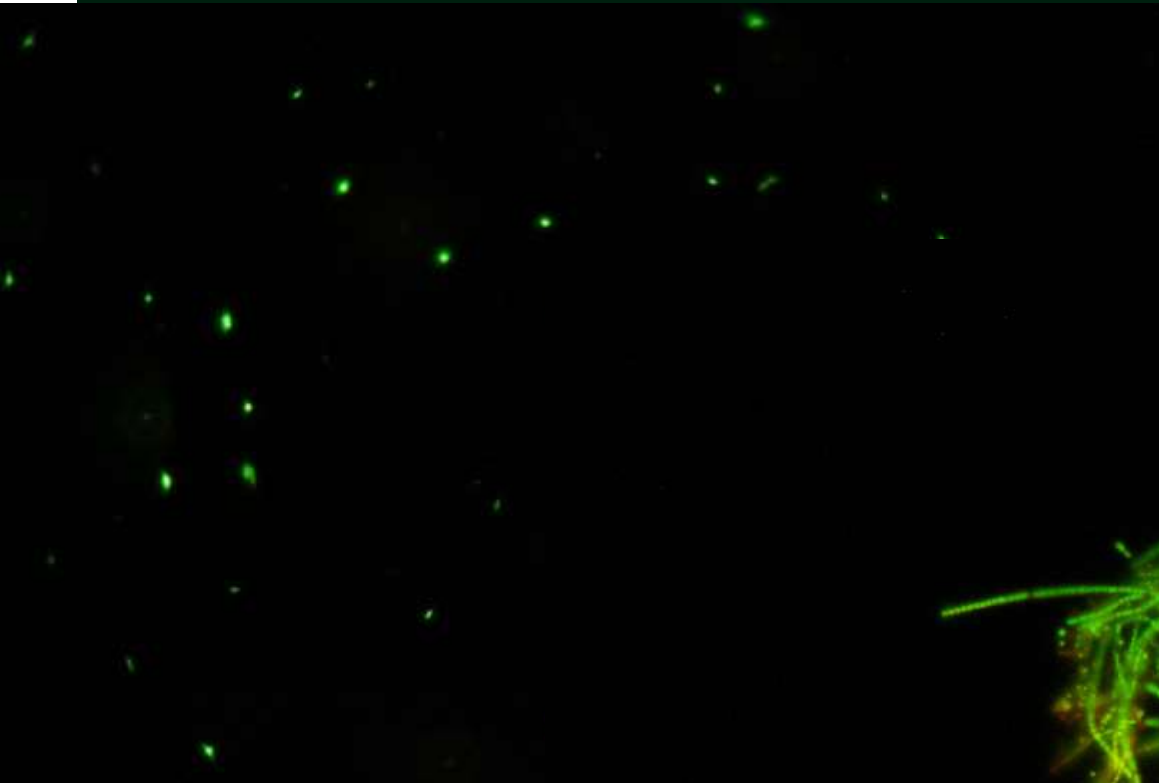


POZITIVNÍ KONFIGURACE oH/48H



50 μm

MEZNÍ KONFIGURACE oH/48H



50 μm