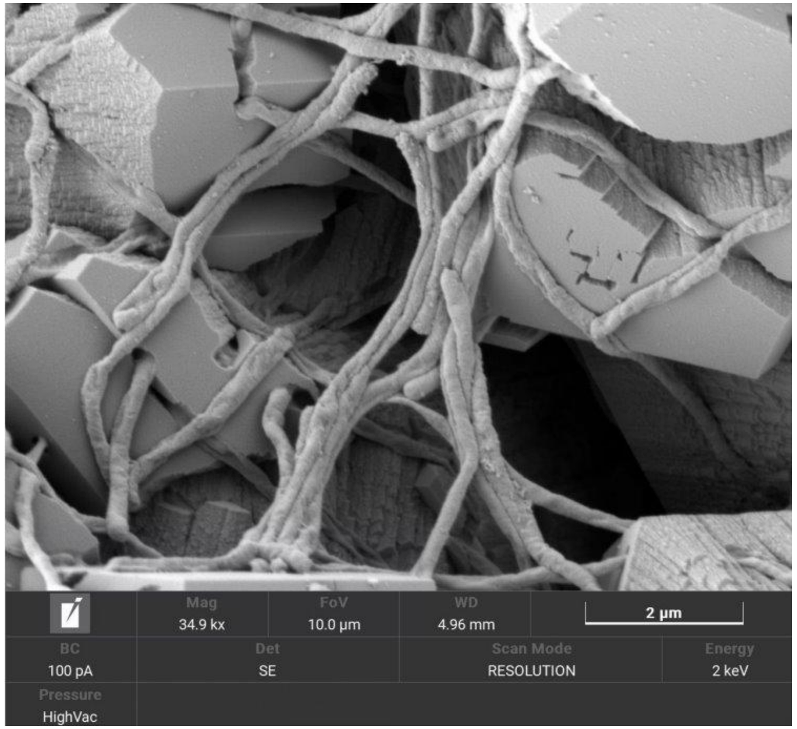
Mikrobiálně indukovaná koroze oceli



Prevence havárií 2025
Brno, 11. 09. 2025
Tomáš Vítěz

Historie

- 1891, Garrett studoval mikrobiální korozi, první zpráva o MIC
- 1910, Gaines - mikrobi se podílejí na korozi

128 THE JOURNAL OF INDUSTRIAL AND ENGINEERING CHEMISTRY. April, 1910

BACTERIAL ACTIVITY AS A CORROSIVE INFLUENCE IN THE SOIL.

By RICHARD H. GAINES.

Received January 7, 1910.

One of the many subjects presented for study in connection with the construction of the Catskill Aqueduct was the corrosion of iron and steel.

In a communication to the American Electrochemical Society, in 1908,[1] the writer discussed at some length two inherent causes for corrosion of steel, namely, irregularity of structure and segregation of impurity. Experience has shown that metals which are non-homogeneous in character are far more subject to deterioration than those which have the same composition and structure throughout.

of sulphur in combination, and the invariable presence of more or less organic matter in all the materials examined. Through the courtesy of Mr. T. Merriman, at whose instance the analyses were made, permission was granted to cite as examples results obtained from some of the samples of rust collected from different steel conduits (names must be omitted) in which combined sulphur calculated as sulphuric anhydride was found as follows:

	SO_3, per cent.
Tubercles from interior of Conduit No. 1	1.41
" " " " " No. 2	2.25
" " " " " No. 3	2.98
Rust from "pits" in exterior of Conduit No. 4	1.51
" " " " " " " No. 5	3.95
" " " " " " " No. 6	6.50

The very high sulphur content shown in the last

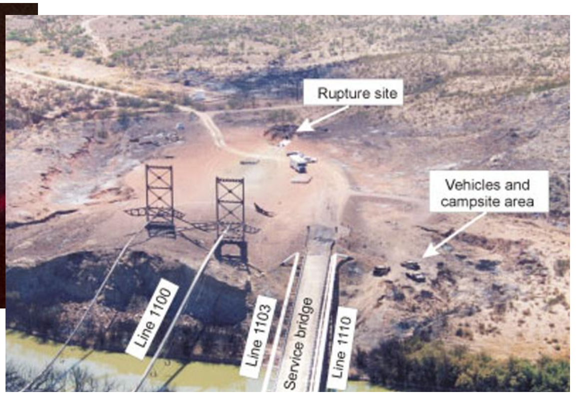
- Od té doby bylo realizováno mnoho studií zaměřených na odhalení mechanismů MIC, stále je co objevovat ......

MUNI SCI

Zkušenosti

- Rok 2000, havárie potrubí, Nové Mexiko, USA
- ze zprávy - „více než 70 % stěny bylo rozežráno“, 12 mrtvých

- Hlavní aktéři:
  - mikrobi byli přítomni ve všech vzorcích usazenin/korozních produktů
  - aerobní bakterie byly přítomny v 9 z 11 vzorků
  - bakterie redukující sírany byly zjištěny v 10 z 11 vzorků
  - bakterie produkující kyseliny byly zjištěny v 7 z 11 vzorků
  - metanogenní archea nebyla hledána

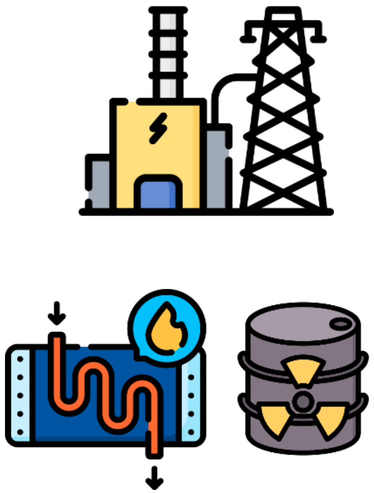


MIC - Organismy

Bakterie	Archea	Mikromycety	Řasy
kovy beton plasty dřevo	kovy	dřevo plasty kovy	beton

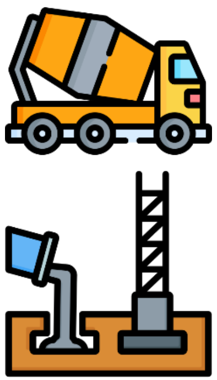
MIC - Oblasti

Energetický sektor



Ropný průmysl

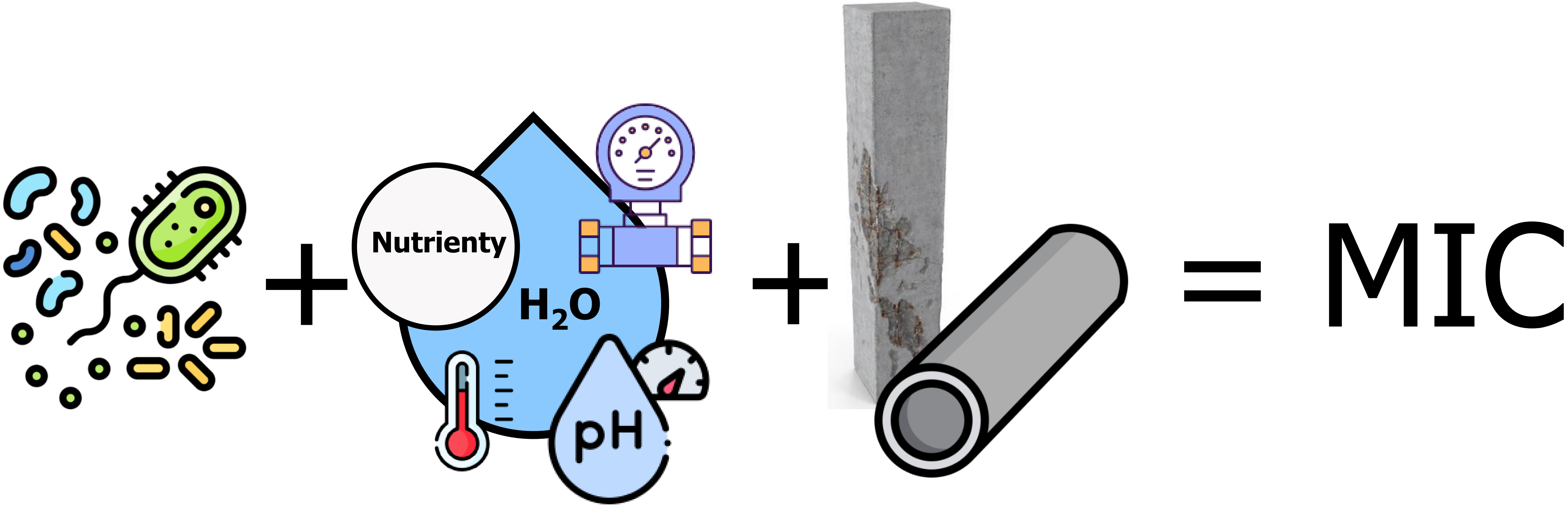
Stavebnictví



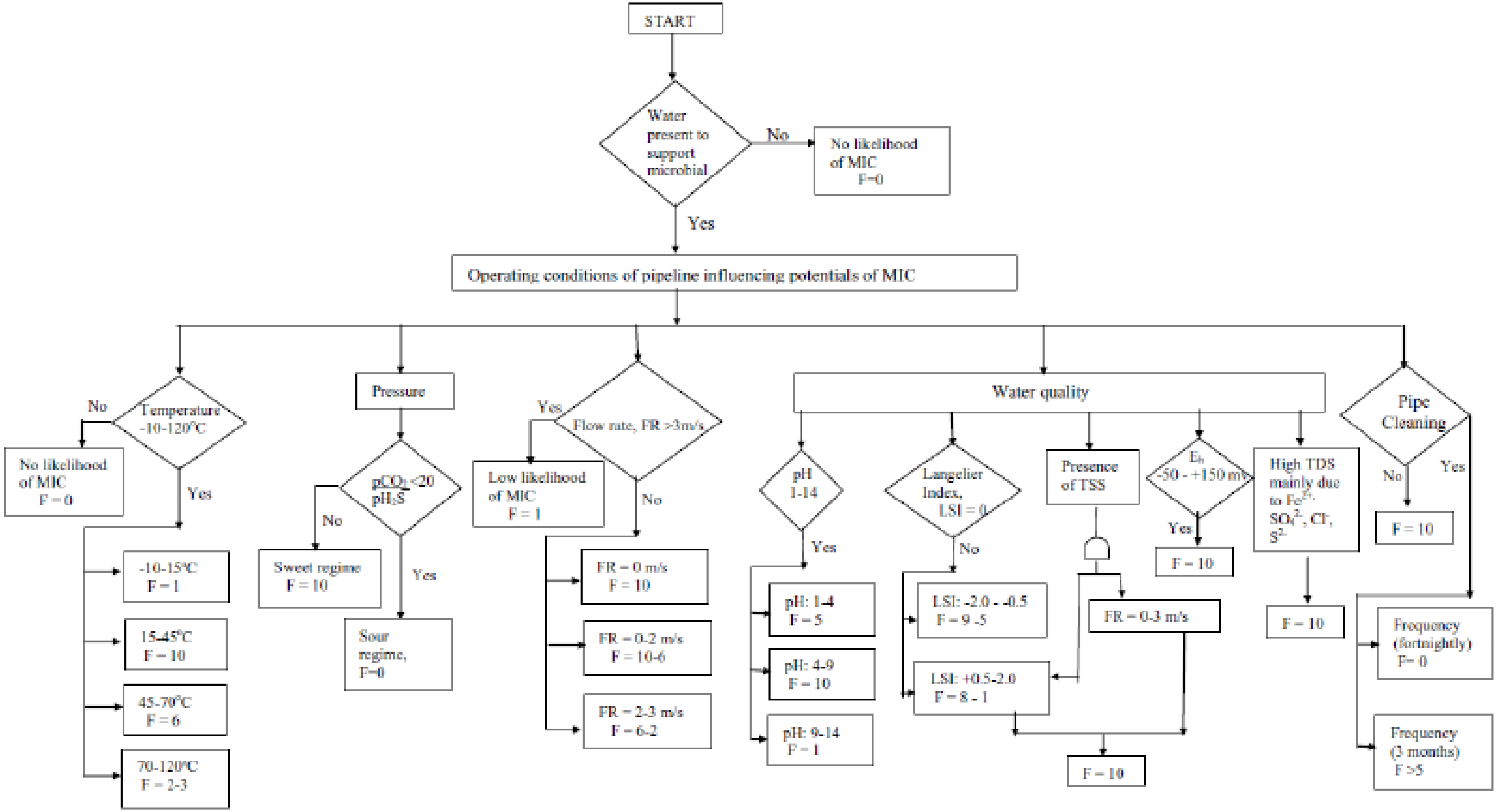
Zpracování odpadů

Jiné

MIC - Předpoklady



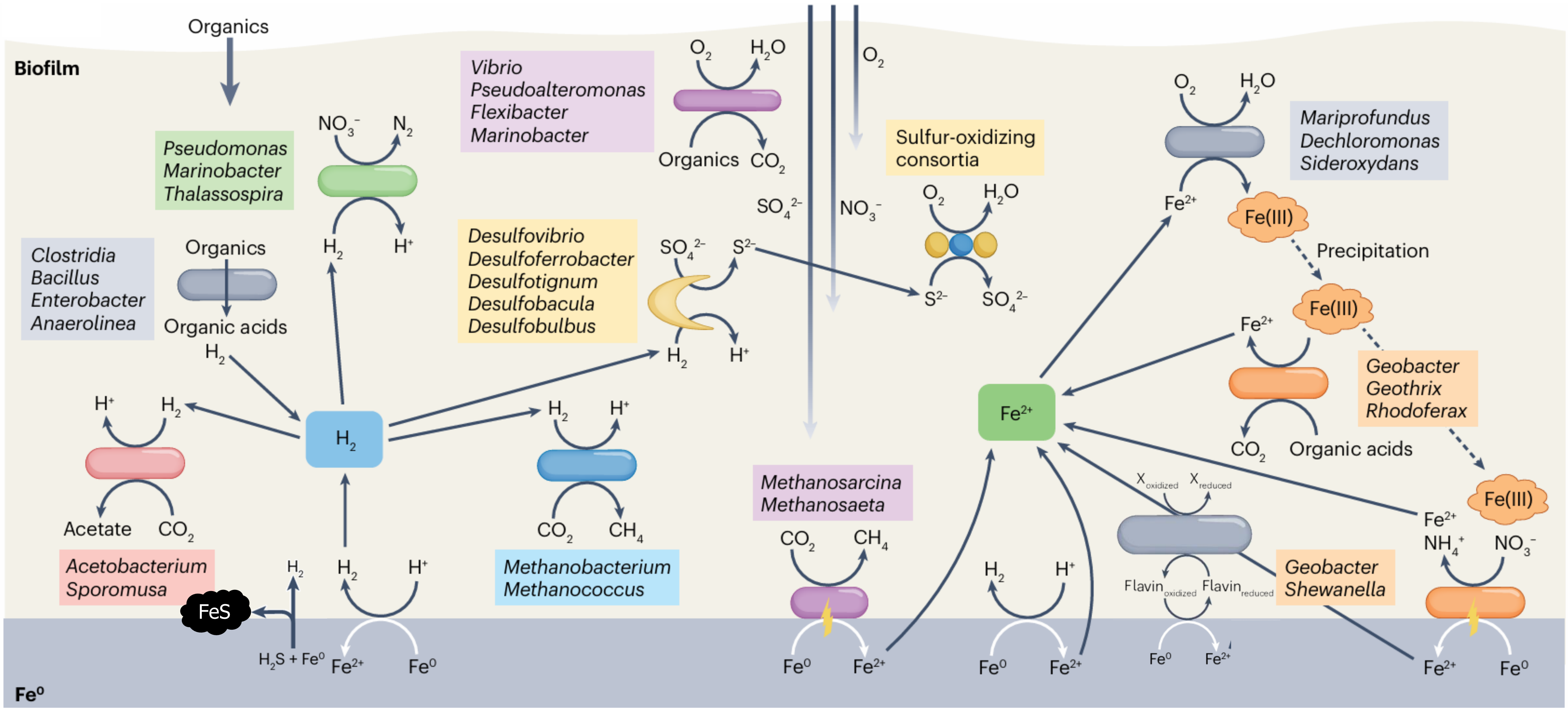
MIC - Diagram procesu hodnocení rizik



Note: represents "AND" gate

zdroj: Winston Revie, R. (2025). Oil and gas pipelines, multi-volume (2nd ed.)

MIC - Klíčové reakce



zdroj: Xu, D., et al., 2023

Zpracování vzorku

Odběr a konzervace vzorku

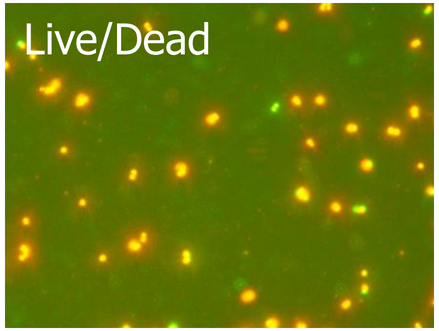
- Kritický bod pro správnou interpretaci výsledků

Zpracování vzorku

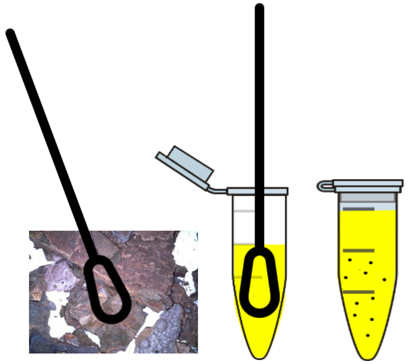
Metody nezávislé na kultivačních médiích

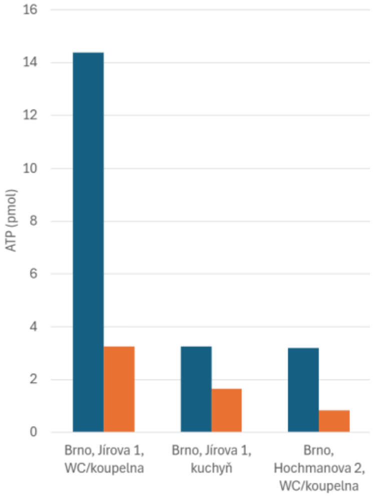
Mikroskopie

kapalný vzorek



ATP fotometrie



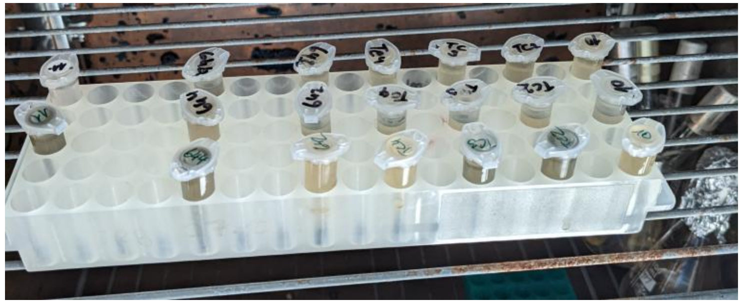


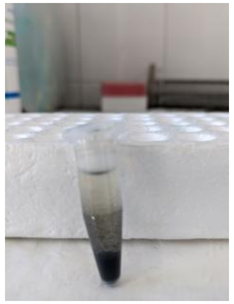
MUNI SCI

Zpracování vzorku

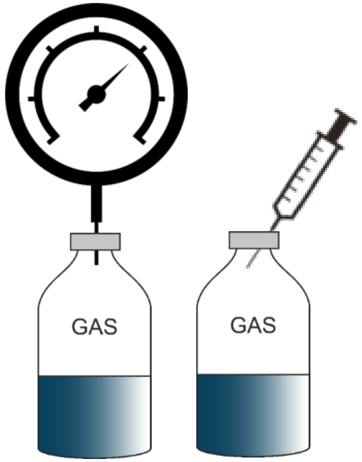
Kultivační metody

Kultivace SRB

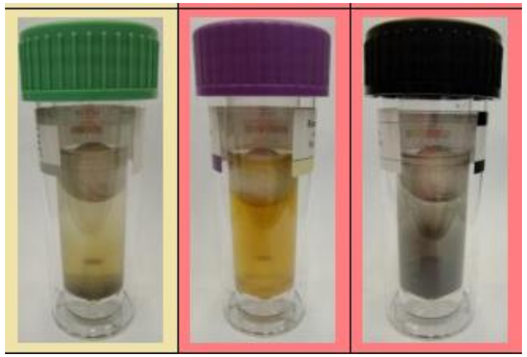




Kultivace metanogenů



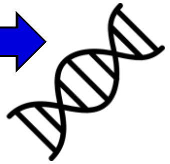
Komerční testy

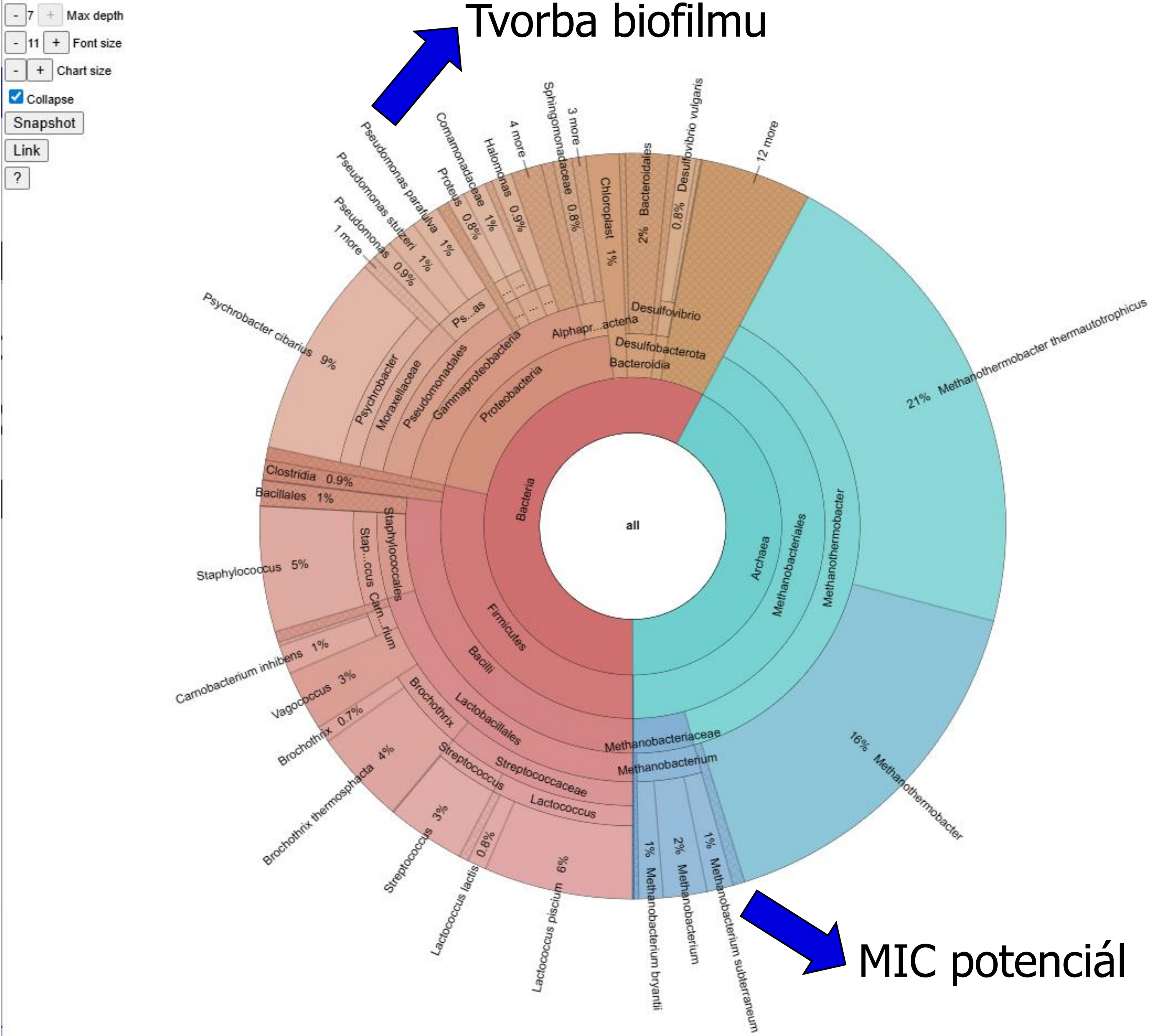


biofilm tvořící - 13 000 KTJ/ml
kyselinotvorné bakterie - 14 000 KTJ/ml
sulfát redukující bakterie - 27 000 KTJ/ml

Zpracování vzorku

Molekulárně biologické metody



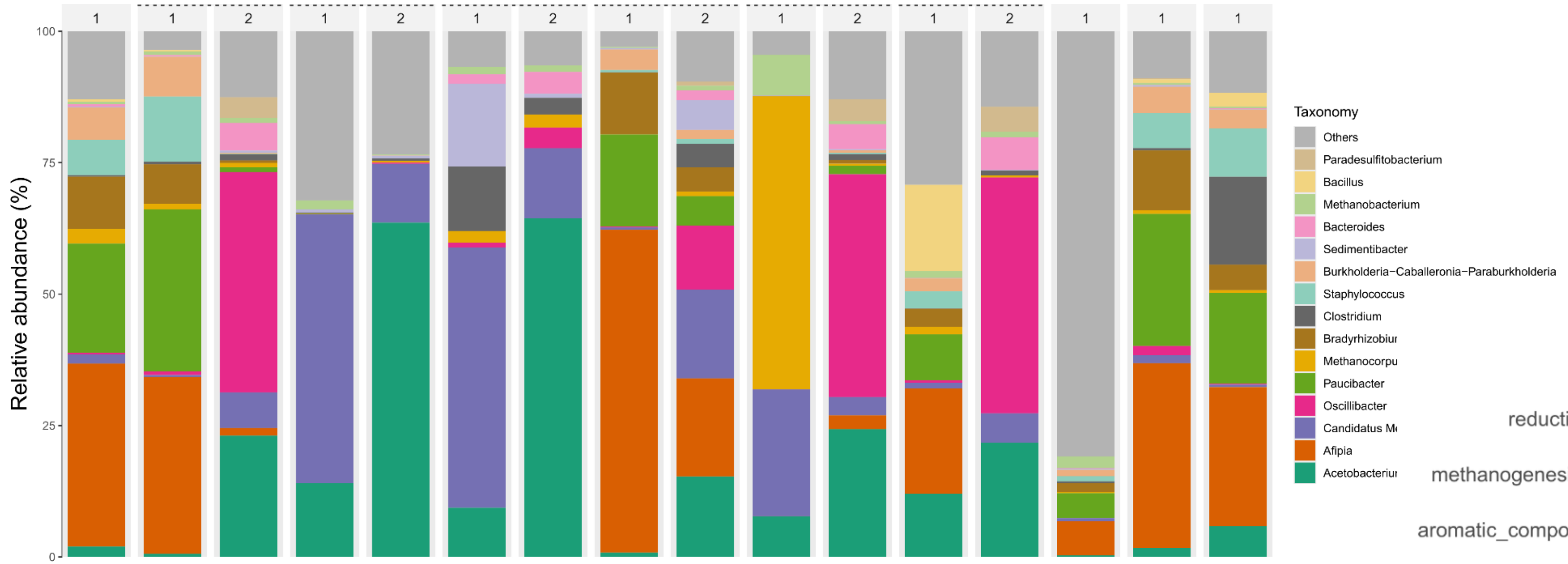


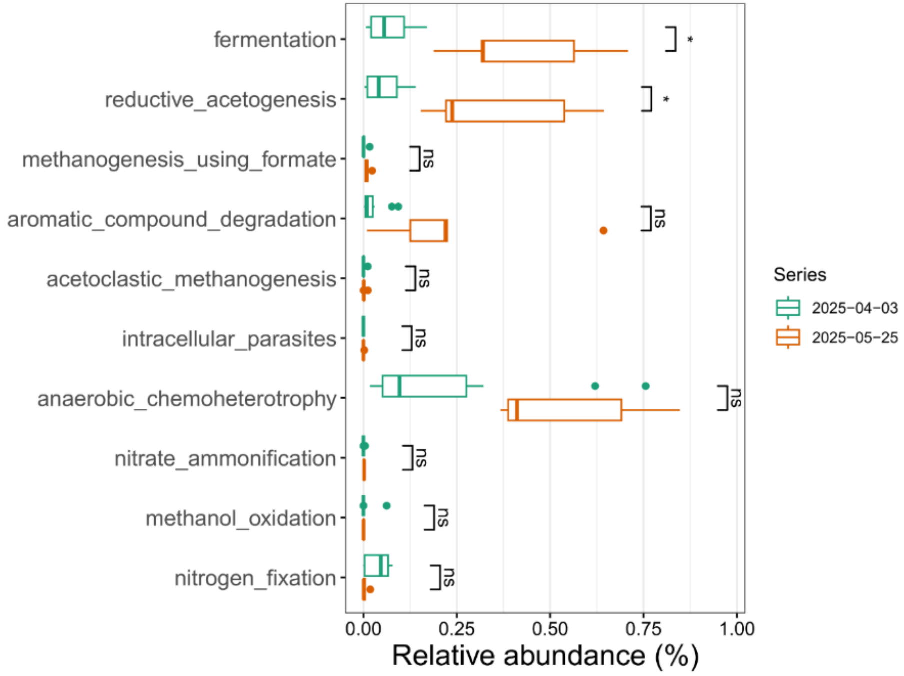
Tvorba biofilmu

MIC potenciál

Zpracování vzorku

Interpretace dat

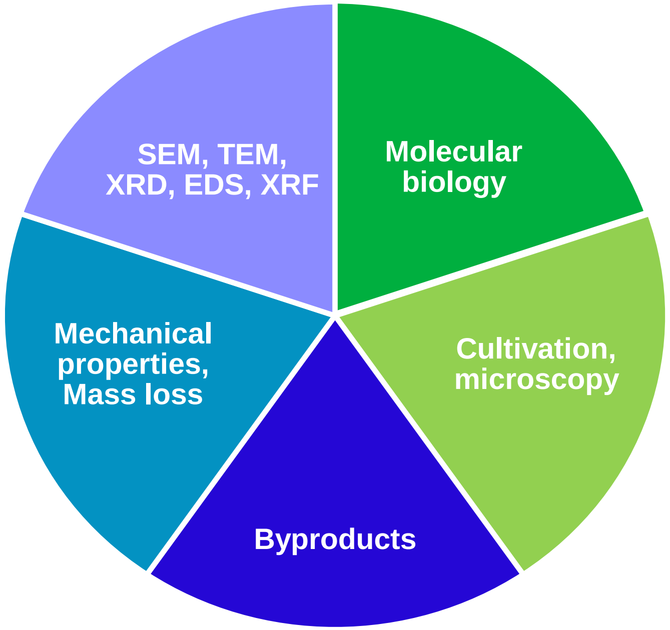




Závěr

- Neexistuje snadné řešení pro zmírnění MIC, mechanismy zůstávají neobjasněny.
- Mnoho studií v kultivačních médiích – bez selekčního tlaku, vzdálené od reality.

Komplexní proces



Masaryk University

Laboratory of Anaerobic Microorganisms

Kamenice 5, 625 00 Brno

Czech Republic

vitez@sci.muni.cz