



Funded by the European Union's
Seventh Framework Programme



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



trafooon

Traditional Food Network to improve the transfer of knowledge for innovation

MOŽNOSTI, VÝHODY A RIZIKA RECIRKULAČNÍCH SYSTÉMŮ DÁNSKÉHO TYPU V PODMÍNKÁCH ČR

MILOŠ BUŘIČ

- Celosvětový trend - přechod od lovu k **akvakultuře**.
- Boom recirkulačních akvakulturních systémů (**RAS**).
- **Důvody:** znečištění, přenos nemocí, spotřeba vody, vliv akvakultury na životní prostředí apod.
- **Cíle:** intenzifikace, minimální potřeba vody, minimalizace a využití odpadních kalů → co největší produkce na plochu + soulad se životním prostředím → **pilíře trvalé udržitelnosti** ?!
- RAS pro lososovité ryby – rozvoj v Dánsku (mnoho typů), šíření do jiných států, včetně ČR.
- Technologie často transportována bez potřebného **know-how**.
- Poskytovatel technologie **často nemá představu** o podnebí na cílové lokalitě.
- **Problémy při testování a provozu RAS** nejsou výjimkou.



Případová studie

Pstruhařství Mlýny



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

- Realizace prvního RAS dánského typu v ČR .
- Celkový objem **ca. 990 m³**, přítok čerstvé vody **3 – 4 l.sec⁻¹**.
- Deset odchovných nádrží, plovoucí a ponořené biofiltr, nízkotlaké airlifty , hluboký vysokotlaký airlift .
- Projektována **maximální okamžitá biomasa 40 tun**, celková roční produkce **100 tun** (2,5 odchovného cyklu ročně).
- Od r. 2007 pravidelný monitoring odchovného prostředí a několik testovacích odchovů.
- Testováno efektivní použití vápence ke stabilizaci pH a aplikace chloridu sodného apod.



Potenciální a řešené problémy

Supersaturace N₂



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Od počátku
řešen
problém
přesycení
vody N₂



Plynová
embolie - úhyn
násadových
ryb menších
velikostí

Příčinou
umístění
hlubokého
airliftu příliš
hluboko



Umístění do menší
hloubky, účinné
odplynění před
vstupem k rybám,
nahrazení airliftu
čerpadly



Potenciální a řešené problémy

Čištění a funkčnost biofiltru



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

- Funkčnost biofiltru – periodicitu a efektivitu čištění (zatížení systému, „mrtvá místa“ ponořeného biofiltru).
- **Prevence** – pravidelná kontrola zarůstání biofiltru + kontrola a čištění míst sedimentace.
- Intenzivní odchov → okyselování systému → nutnost úpravy pH.
- Udržování optimálního pH pro biofiltr (jedlá soda, **dolomitický vápenec**).
- Udržování dostatečnou pufrační schopnost vody ($\text{KNK}_{4,5}$ na úrovni **1 – 2 mmol.l⁻¹**).



Potenciální a řešené problémy

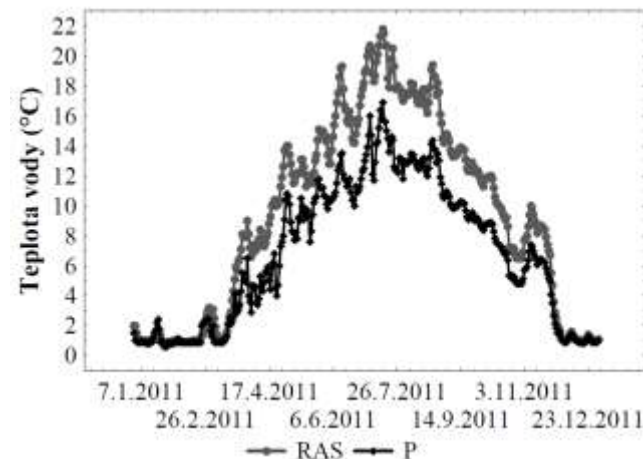
Dusitany a teplota



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

- Rizikovým faktor RAS - možný **vysoký obsah dusitanů**.
- Kdy: **pokles aktivity biofiltru** - jaro a podzim (cca 5–12°C) – aktivita biofiltru **klesá rychleji** než potravní aktivita ryb.
- Způsobené **špatným technologickým postupem** - redukce bakteriálního biofilmu na biofiltru (koupele, léčba, výpadek O₂ atd.).
- Prevence: kontinuální aplikace **chloridů**.
- Hlavní limitující faktor RAS dánského typu v podmínkách ČR – **teplota**.
- → funkce biofiltru, potravní aktivita ryb, zamrzání, přehřívání.



Potenciální a řešené problémy

Teplota



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

- Zimní provoz RAS dánského typu v podmínkách ČR (4 – 5 měsíců) - **zcela neefektivní období** (minimální KD, problematická obsluha systému, zamrzání hladiny, namrzání technologických prvků).
- Léto - krátkodobý výskyt vysokých teplot vody (22 – 24 °C) - omezení krmení, vliv na zdravotní stav ryb.



2011	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	2011
CZ	-1.6	-2.2	3.2	9.7	12.6	16.2	15.7	17.3	13.9	7	1.9	1.8	8.0
DK	0.4	0.2	3.6	11.1	12.7	16.8	17.8	17.2	14.9	10.2	7.3	4.7	9.7

Chov ryb

Srovnání s průtočným systémem

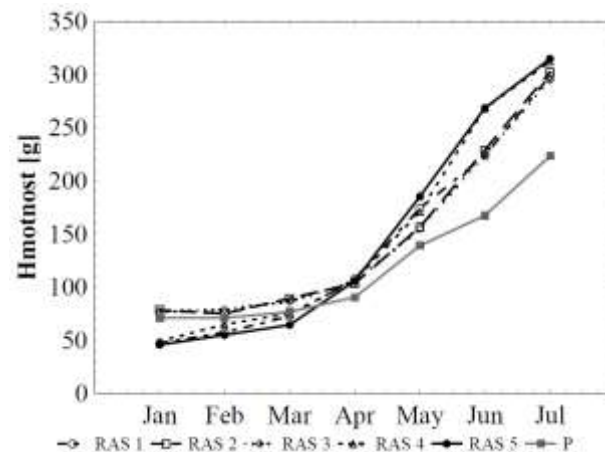


Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

	Fultonův koeficient vyživenosti						
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
RAS	1,72	1,76	1,83	2,01	1,93	1,90	2,01
P	1,64	1,65	1,74	1,89	1,84	1,82	1,86

- RAS výrazně **rychlejší růst**, významně **lepší využití předkládaného krmiva** a Fultonův index vyživenosti.
- Odlišná rychlost a typ proudění.
- Stabilita odchovného prostředí.
- Vyšší teplota vody.



	Krmný koeficient
RAS 1	$0,750 \pm 0,128^a$
RAS 2	$0,747 \pm 0,121^a$
RAS 3	$0,752 \pm 0,093^a$
RAS 4	$0,731 \pm 0,136^a$
RAS 5	$0,729 \pm 0,146^a$
P	$0,853 \pm 0,067^b$

Chov ryb

Celosamičí populace Pd



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



Květen, 6 měsíců, 18 gramů

Říjen, 11 měsíců, 350 gramů

	Březen		Duben		Květen		Červen	
Nádrž	SD (mm)	W (g)	SD (mm)	W (g)	SD (mm)	W (g)	SD (mm)	W (g)
RAS 1	60 ± 5	3.4 ± 0.8	75 ± 4	6.8 ± 1.2	102 ± 7	18.9 ± 4.0	130 ± 15	42.4 ± 13.8
RAS 2	59 ± 5	3.4 ± 0.8	73 ± 5	6.4 ± 1.4	100 ± 7	17.5 ± 3.4	135 ± 11	45.5 ± 11.6
	Červenec		Srpen		Září		Říjen	
RAS 1	169 ± 13	99 ± 25	202 ± 16	163 ± 29	232 ± 20	249 ± 33	260 ± 24	349 ± 36
RAS 2	166 ± 14	95 ± 26	200 ± 16	160 ± 27	230 ± 18	241 ± 29	255 ± 22	338 ± 35

- Jeseterovité ryby

- dlouhý produkční cyklus (2 – 3 roky do tržní velikosti 1,5 kg) – teplota pod 10 °C.
- Vhodný „čistič“ pod obsádkou pstruha.
- Uspokojivý průměrný krmný koeficient pro jesetery – 1,29.

- Pstruh obecný

- 2-letý produkční cyklus s horším využitím krmiva.

- Mník jednovousý

- Vhodný „čistič“ pod obsádkou pstruha.
- min. 2-letý cyklus.



Závěrečné shrnutí



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

- RAS dánského typu je v podmínkách ČR **využitelný, ale v omezené míře.**
- **Benefity** - rychlý růst, stabilnější prostředí, možnost chovu ryb tam, kde to dosud nebylo možné (zdroje vody), vyšší dosahovaná produkce na plochu, menší množství odpadní vody, možnost použití separovaného kalu.
- **Problémy** - potenciál RAS využít na méně než 50%. Vysoká nákladnost stavby a provozu + 50 % využití = neefektivní provoz.
- Některé konstrukční a technologické prvky překonané, popř. existují energeticky úspornější varianty.
- Tento typ RAS můžeme považovat již **zastaralý.**



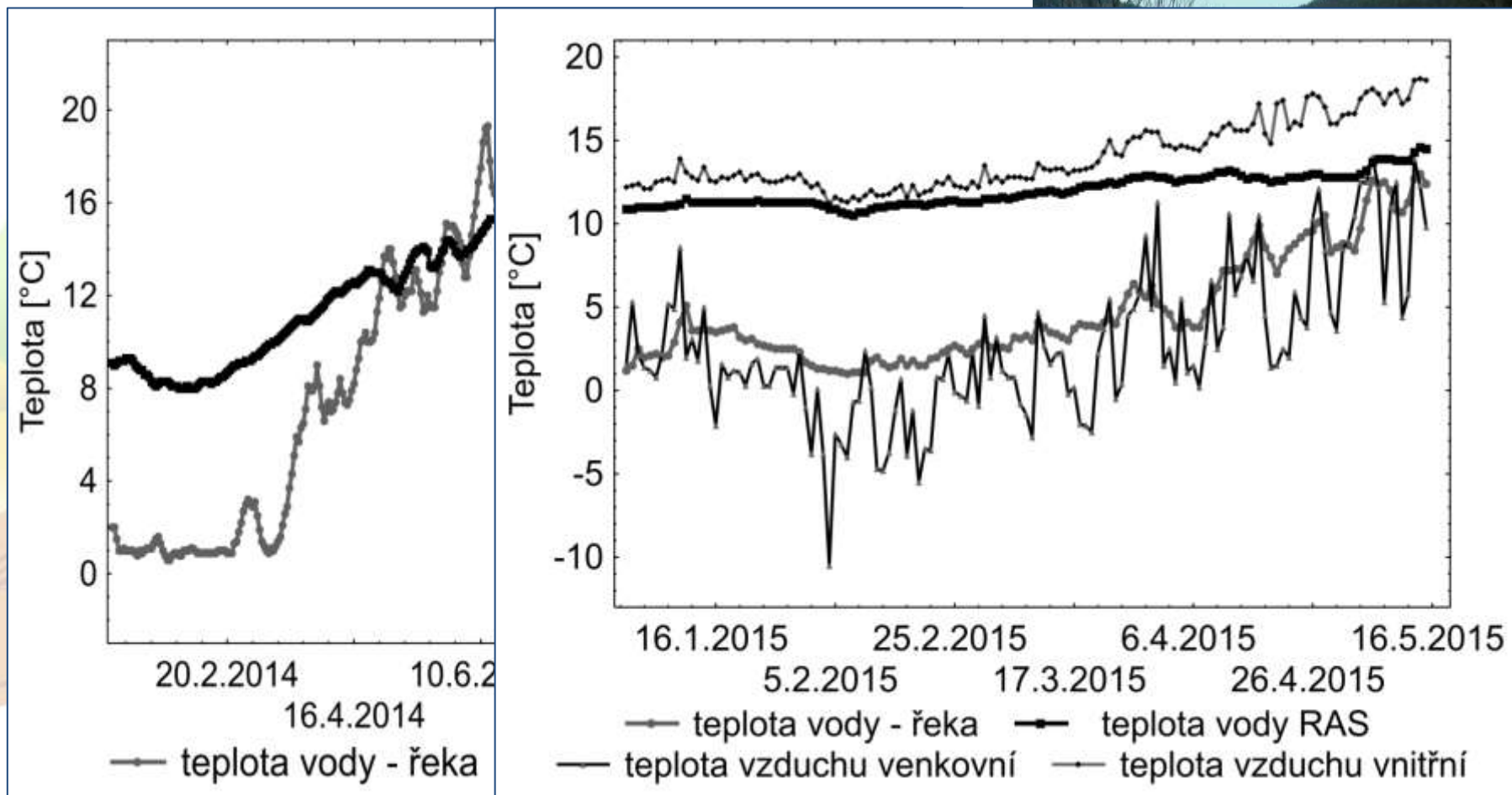
Závěrečné shrnutí

Evaluace stávajícího a budoucího stavu



Fakulta rybnářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



Závěrečné shrnutí

Ponaučení do budoucna



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

- Nestavět nové systémy funkčně neodpovídající podmínkám ČR.
- Sledovat nové trendy v akvakultuře
 - nové typy intenzivních RAS s efektivní spotřebou energie a menším dopadem na životní prostředí.
- „Totální nasazení“ živin, minimum odpadů využít pro další produkci.
- Snížení dopadu na povrchové vody.
- Směr k bezodpadovému hospodářství.



Závěrečné shrnutí

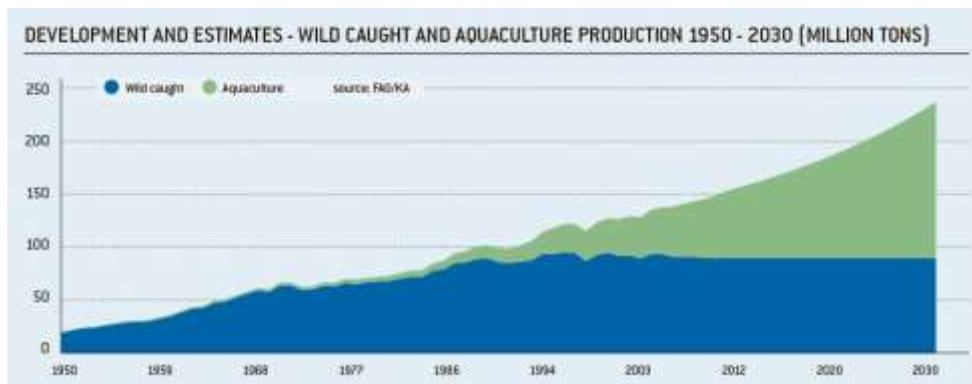
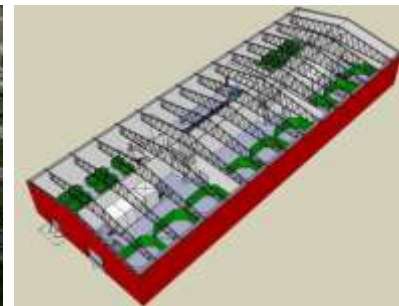
Ponaučení do budoucna



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

- Nevyhnutelnost **rozvoje RAS**.
- Potřeba **zvýšení** produkce.
- **Stagnace** mořského rybolovu.
- **Růst** akvakultury.
- **Nedostatek** přírodních zdrojů – voda.
- **Úbytek** zemědělských ploch.
- Direktivy **nakládání s vodami**.
- Vypouštění **odpadních vod**.
- **Modifikace** tradičních farem a **vývoj** nových RAS.
- Efektivita – **udržitelnost?**



DĚKUJI ZA POZORNOST !!!

