

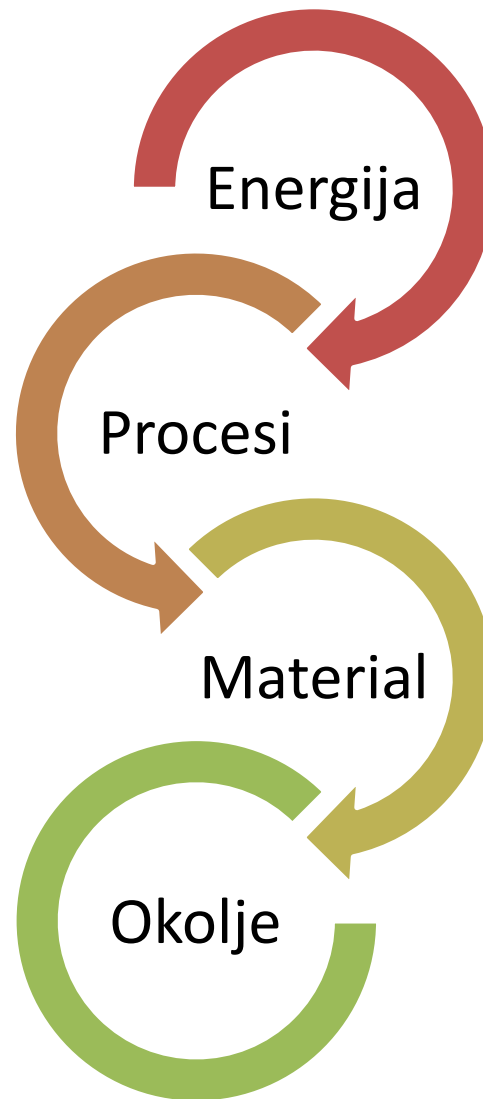
Univerza v Ljubljani
Fakulteta *za strojništvo*



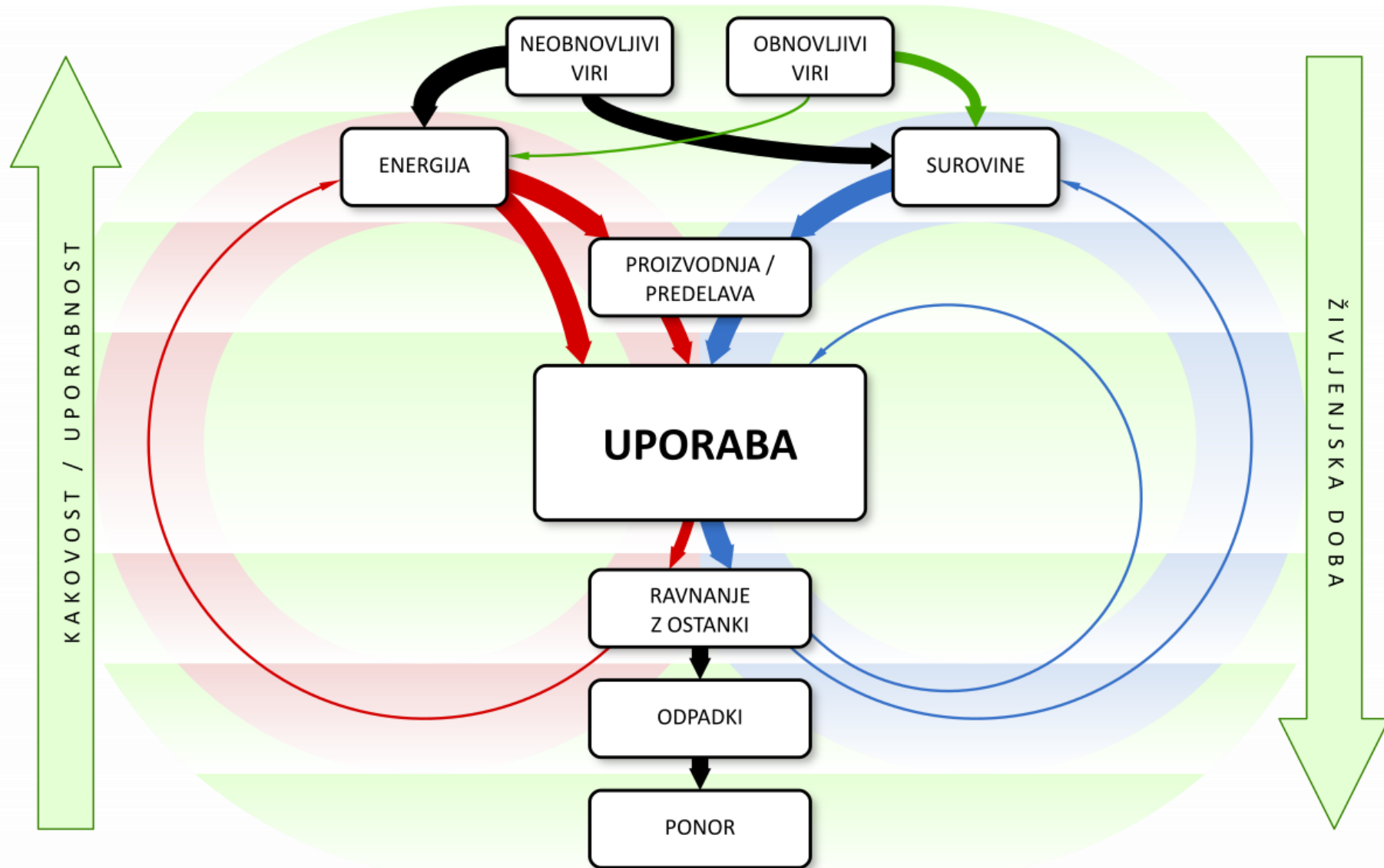
ENERGETSKO, PROCESNO IN OKOLJSKO STROJNIŠTVO

PROJEKTNO APLIKATIVNI PROGRAM

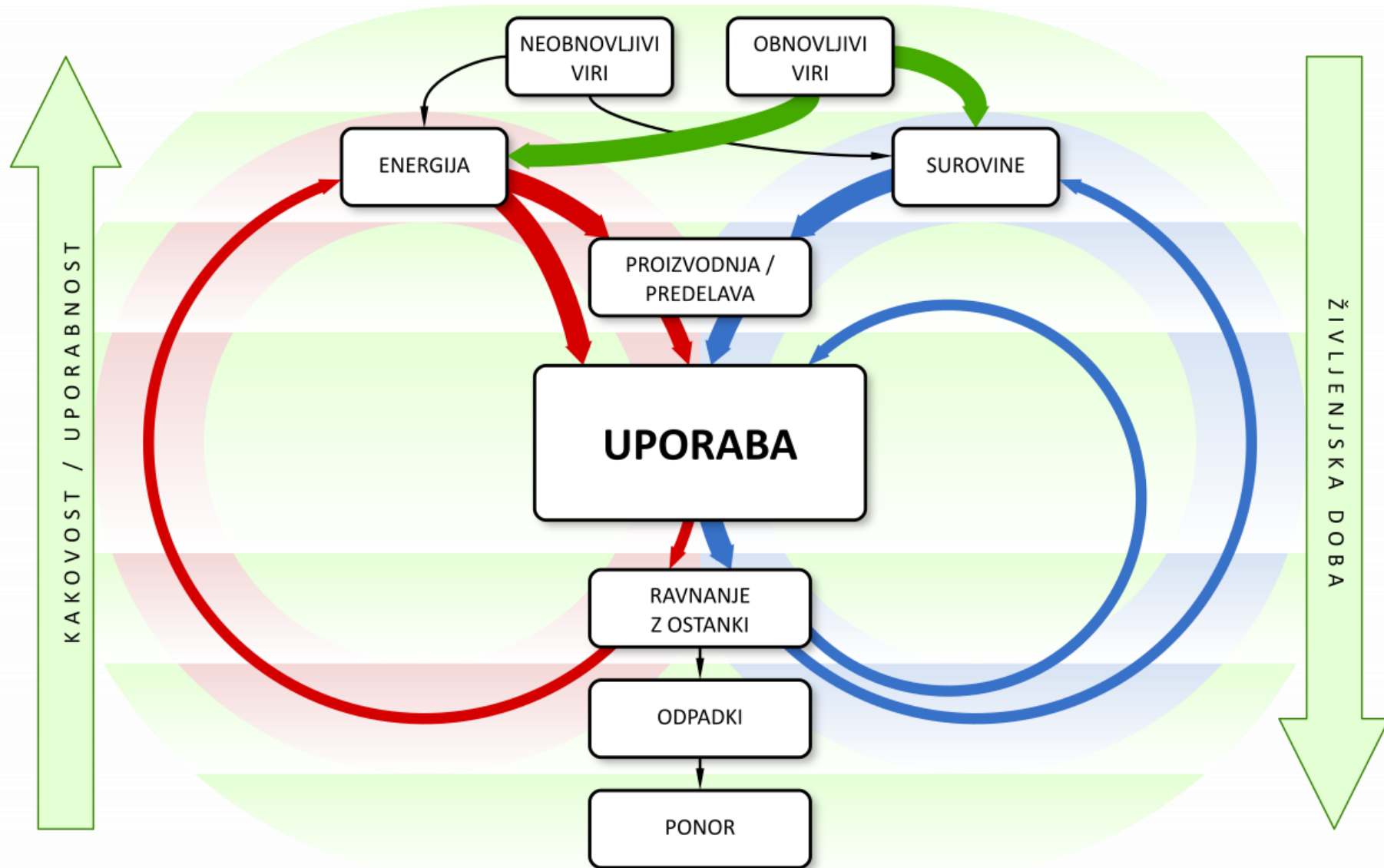
Interdisciplinarnost in povezanost programa



Krožno gospodarstvo - danes



Krožno gospodarstvo - jutri



Kompetence

- Razvoj tehnologij (industrija, projektiva)
- Inženiring tehnoloških rešitev
- Strateško načrtovanje (javni sektor)
- Ogrevanje, hlajenje, transport

- Razvoj tehnologij
- Inženiring in strateško načrtovanje
- Hišna tehnika
- Izraba OVE

- Načrtovanje, projektiranje, svetovanje
- Razvoj izdelkov, procesov in poslovnih modelov
- Upravljanje s tehnologijami

- Energija v transportu
- Novi materiali in vpliv na okolje

- Termodinamika, fluidi, meritve
- Energijski izkoristek
- Učinkovita raba in upravljanje z energijo
- Ukrepi za zmanjševanje hrupa
- Ekonomska analiza in optimizacija

- Zagotavljanje kakovosti procesov.
- Klasifikacija dogodkov oziroma QA na osnovi AI

- Energijsko upravljanje z odpadnimi tokovi
- Optimiranje okoljega vpliva

- Optimizacija energijskih in materialnih tokov
- Ekonomska analiza in optimizacija
- Okoljska analiza in LCA
- Ukrepi za zmanjševanje hrupa

NEOBNOVLJIVI
VIRI

OBNOVLJIVI
VIRI

ENERGIJA

SUROVINE

PROIZVODNJA /
PREDELAVA

UPORABA

RAVNANJE
Z OSTANKI

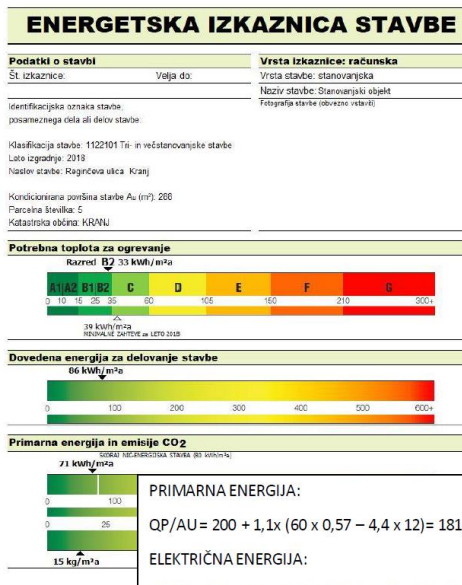
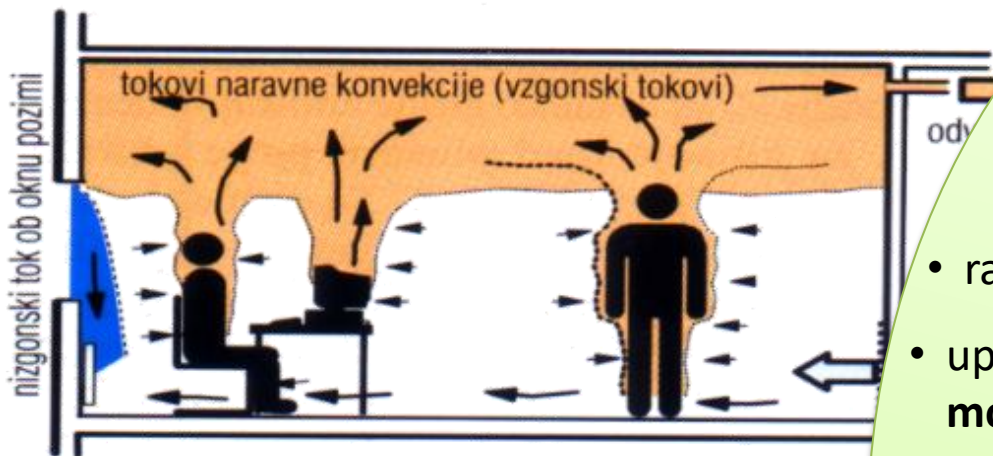
ODPADKI

PONOR

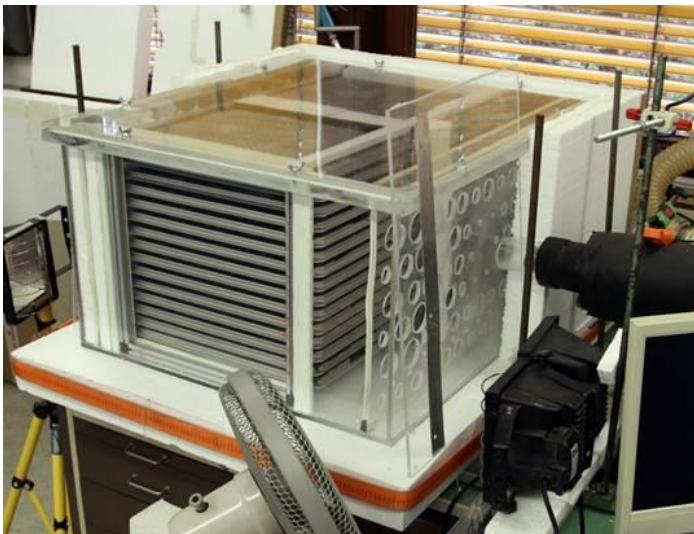




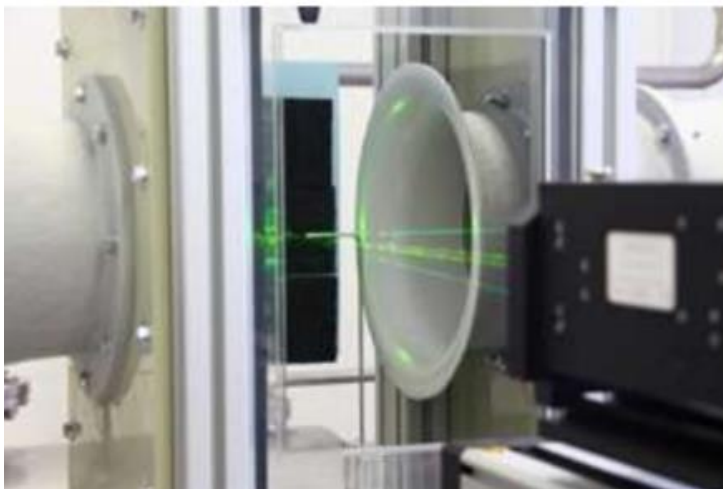
- **zasnova in preverjanje skoraj-niž energijskih stavb**
- **razvoj novih, alternativnih tehnologij hlajenja**
- **raba energije v stavbah, uporaba OVE**
- **uporabe računalniških orodij za modeliranje stavb in stavbnih sistemov**
- **nove metode prenosa/transporta toplote**
- **udobje v prostorih** (ogrevanje, hlajenje in klimatizacija)
- **shranjevanje energije** (banke ledu, adsorpcija)
- **optimizacija delovanja gospodinjskih aparatov**



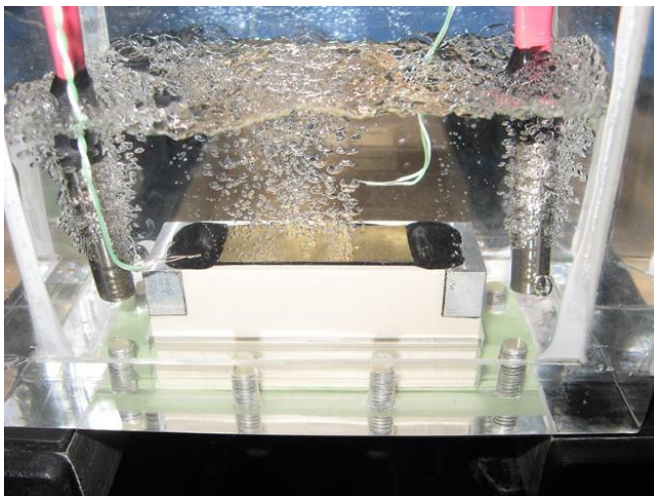
- zasnova in preverjanje skoraj-niž energijskih stavb
- razvoj novih, alternativnih tehnologij hlajenja
- raba energije v stavbah, uporaba OVE
- uporabe računalniških orodij za modeliranje stavb in stavbnih sistemov
- nove metode prenosa/transporta toplote
- udobje v prostorih (ogrevanje, hlajenje in klimatizacija)
- shranjevanje energije (banke ledu, adsorpcija)
- optimizacija delovanja gospodinjskih aparatov



- **zasnova in preverjanje skoraj-niž energijskih stavb**
- **razvoj novih, alternativnih tehnologij hlajenja**
- **raba energije v stavbah, uporaba OVE**
- **uporabe računalniških orodij za modeliranje stavb in stavbnih sistemov**
- **nove metode prenosa/transporta toplote**
- **udobje v prostorih** (ogrevanje, hlajenje in klimatizacija)
- **shranjevanje energije** (banke ledu, adsorpcija)
- **optimizacija delovanja gospodinjskih aparatov**



- **vizualizacija** hitrih dogodkov in infrardeča termografija.
- razvoj in **validacija merilne opreme** s področja pretoka enofaznih tekočin
- študija **izboljšanega prenosa toplote** pri vrenju
- **merilna dinamika** procesnih veličin (temperature in tlaka)
- **prenos toplote** in drevesne strukture v mikrokanalih
- **toplotne cevi** in prenašanje toplotnega toka
- **kalibracija merilnikov** procesnih veličin



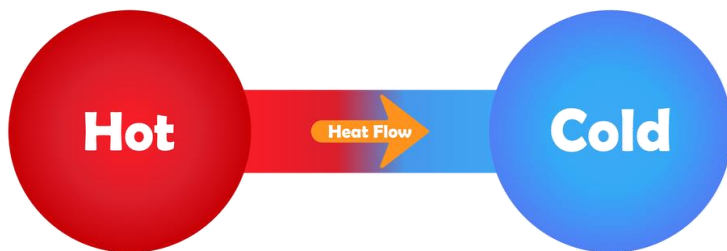
- **vizualizacija** hitrih dogodkov in infrardeča termografija.
- razvoj in **validacija merilne opreme** s področja pretoka enofaznih tekočin
- študija **izboljšanega prenosa toplote** pri vrenju
- **merilna dinamika** procesnih veličin (temperature in tlaka)
- **prenos toplote** in drevesne strukture v mikrokanalih
 - **toplotne cevi** in prenašanje toplotnega toka
 - **kalibracija merilnikov** procesnih veličin



- **vizualizacija** hitrih dogodkov in infrardeča termografija.
- razvoj in **validacija merilne opreme** s področja pretoka enofaznih tekočin
- študija **izboljšanega prenosa toplote** pri vrenju
- **merilna dinamika** procesnih veličin (temperature in tlaka)
- **prenos toplote** in drevesne strukture v mikrokanalih
- **toplotne cevi** in prenašanje toplotnega toka
- **kalibracija merilnikov** procesnih veličin

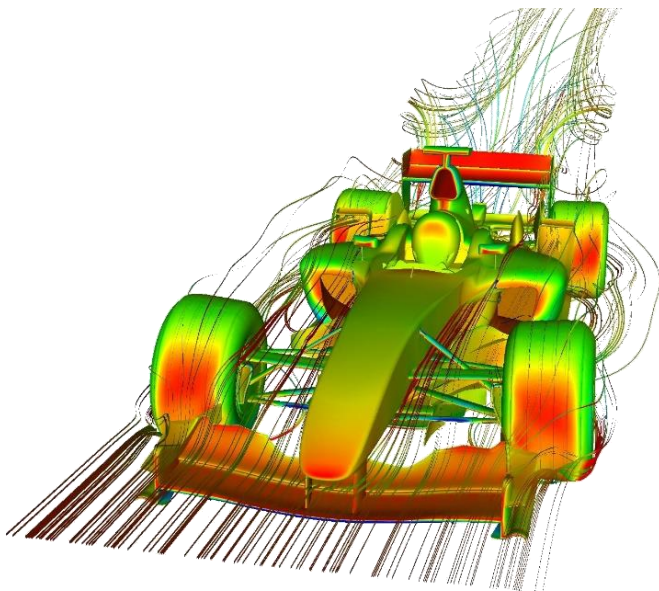


Energy cannot be created or destroyed.

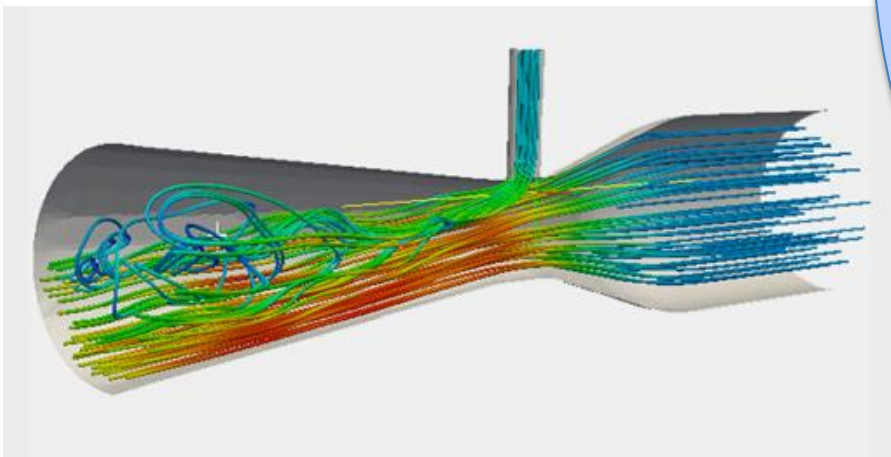


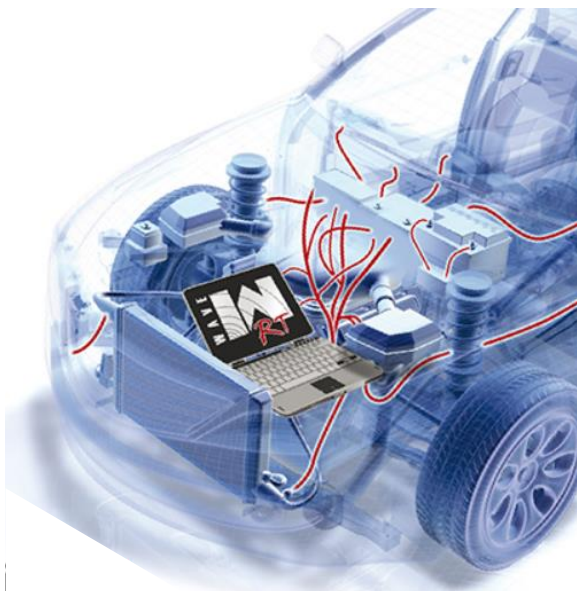
Second law of Thermodynamics

- principi **kompleksne dinamike fluidov**
- fizični problemi povzročeni s **tokovi**
- **interakcija fluid-okoliška** struktura
- validacija **CFD kod**
- **termodinamika** in veličine stanja
- **mehanska procesna tehnika** - separacija, mešanje

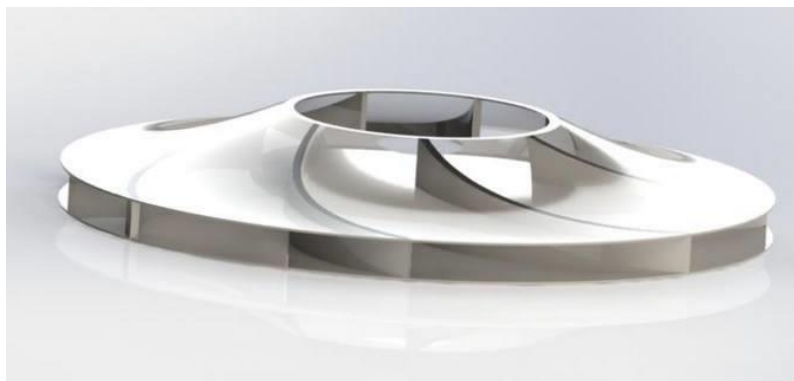
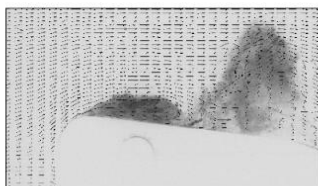


- principi **kompleksne dinamike fluidov**
- fizični problemi povzročeni s **tokovi**
- **interakcija fluid-okoliška** struktura
- validacija **CFD kod**
- **termodinamika** in veličine stanja
- **mehanska procesna tehnika** - separacija, mešanje





- **električna vozila**
- pridobivanje **električne energije** in toplote iz primarnih virov
- **vodikove tehnologije** in preizkušanje jedrnih komponent (gorivna celica, elektrolizer)
- bazične raziskave **kavitacije** in njena uporaba za čiščenje voda
- **analiza okoljskih vplivov** materialov, procesov in tehnologij - LCA
- meritve v akustiki in **zmanjševanje hrupa** strojev, naprav, procesov
- **soproizvodnja** toplote in elektrike



- **električna vozila**
- pridobivanje **električne energije** in toplote iz primarnih virov
- **vodikove tehnologije** in preizkušanje jedrnih komponent (gorivna celica, elektrolizer)
- bazične raziskave **kavitacije** in njena uporaba za čiščenje voda
- **analiza okoljskih vplivov** materialov, procesov in tehnologij - LCA
- meritve v akustiki in **zmanjševanje hrupa** strojev, naprav, procesov
- **soproizvodnja** toplote in elektrike



- **električna vozila**
- pridobivanje **električne energije** in toplote iz primarnih virov
- **vodikove tehnologije** in preizkušanje jedrnih komponent (gorivna celica, elektrolizer)
- bazične raziskave **kavitacije** in njena uporaba za čiščenje voda
- **analiza okoljskih vplivov** materialov, procesov in tehnologij - LCA
- meritve v akustiki in **zmanjševanje hrupa** strojev, naprav, procesov
- **soproizvodnja** toplote in elektrike

*Katedre, laboratoriji in vodje**

*vsi zainteresirani se za dodatne informacije obrnite na vodjo laboratorija.

Katedra za toplotno in okoljsko tehniko

- LOSK – Laboratorij za ogrevalno, sanitarno, in solarno tehniko ter klimatizacijo (**Dr. Stritih**)
- LAHDE – Laboratorij za hlajenje in daljinsko energetiko (**Dr. Kitanovski**)
- LOTZ – Laboratorij za okoljske tehnologije v zgradbah (**Dr. Medved**)

Katedra za toplotno in procesno tehniko

- LMPS – Laboratorij za meritve v procesnem strojništvu (**Dr. Kutin**)
- LTT – Laboratorij za toplotno tehniko (**Dr. Golobič**)

Katedra za dinamiko fluidov in termodinamiko

- LFDT – Laboratorij za dinamiko fluidov in termodinamiko (**Dr. Šarler**)

Katedra za energetska strojništvo

- LTE – Laboratorij za termoeenergetiko (**Dr. Sekavčnik**)
- LICeM – Laboratorij za motorje z notranjim zgorevanjem in elektromobilnost (**Dr. Katrašnik**)
- LVTS - Laboratorij za vodne in turbinske stroje (**Dr. Hočevar**)
- LEDSTA – Laboratorij za energetske delovne stroje in tehnično akustiko (**Dr. Prezelj**)

Sodelovanje z industrijo, EU in ARRS projekti in sodelovanje študentov



Kako do nas in predmeti na smeri?

1. letnik		2. letnik		3. letnik	
1. semester	2. semester	1. semester	2. semester	1. semester	2. semester
Tehniška matematika 1	Tehniška matematika 2	Inženirska gradiva	Prenos toplote in snovi	Raba energije	Praktično usposabljanje
Tehniška fizika	Tehniška mehanika 1	Tehniška termodinamika 1	Strojni elementi 2	Gonilniki tekočin	M3
Tehniška dokumentacija	Snovanje izdelkov in projektiranje	Tehniška mehanika 2	Programiranje in numerične metode	M1	P2
Elektrotehnika in elektronika	Meritve	Strojni elementi 1	Osnove krniljenja	M2	O2
Energetika in okolje	Proizvodno inženirstvo	Energetska proizvodnja	Tehniška termodinamika 2	P1	
Informatika in računalništvo			Energetska oskrba	O1	
					Diplomsko delo



Izbirni predmeti smeri energetsko, procesno in okoljsko strojništvo – 3. letnik

3. letnik – izbirni predmeti		
M1, M2, M3	P1, P2	O1, O2
Motorji z notranjim zgorevanjem	Toplotne črpalke	Letalski motorji 2
Učinkovitosti in zanesljivost energetskih sistemov	Inženirska akustika	Sanitarna in požarna tehnika
Stavbna tehnika	Hydroenergetski sistemi	...
Ogrevanje, hlajenje in klimatizacija	Mehanska procesna tehnika	
Procesna tehnika	...	
Načrtovanje preizkusov in validacija procesnih sistemov		
Napredne tehnologije v energetiki		
Obnovljivi viri energije		
Okoljsko procesne tehnologije		
...		



Hvala za pozornost

Dr. Mitja Mori

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Aškerčeva 6, Ljubljana

Laboratorij za termoenergetiko

mitja.mori@fs.uni-lj.si, +386 41 505 003

