



# PRAVILNIK O USTROJU I ORGANIZACIJI Integriranog laboratorija za primarne i sekundarne sirovine VIRTULAB



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Zagreb, 2020.

## Sadržaj

1.	OPĆE ODREDBE .....	4
2.	NAMJENA VIRTULAB-a .....	6
3.	ORGANIZACIJSKI USTROJ VIRTULAB-a .....	7
3.1.	VODSTVO VIRTULAB-a .....	8
3.2.	Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije (FKIT), Sveučilište u Zagrebu .....	10
3.2.1.	LABORATORIJ .....	10
3.2.2.	OSOBLJE.....	11
3.3.	Geotehnički fakultet (GFV), Sveučilište u Zagrebu .....	13
3.3.1.	LABORATORIJI .....	13
3.3.2.	OSOBLJE.....	17
3.4.	Metalurški fakultet (MF), Sveučilište u Zagrebu.....	19
3.4.1.	OSOBLJE.....	25
3.5.	Prehrambeno-biotehnoški fakultet (PBF), Sveučilište u Zagrebu .....	27
3.5.1.	LABORATORIJI .....	28
3.5.2.	OSOBLJE.....	29
3.6.	Rudarsko-geološko-naftni fakultet (RGNF), Sveučilište u Zagrebu .....	30
3.6.1.	LABORATORIJI .....	31
3.6.2.	OSOBLJE.....	37
3.7.	IMOVINA I OPREMA.....	38
3.8.	INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO .....	38
4.	FINANCIJSKO UPRAVLJANJE.....	40
5.	ZAVRŠNE ODREDBE .....	40
	PRILOZI PRAVILNIKU.....	41

Na temelju članka 16. Statuta Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, Fakultetsko vijeće na svojoj 239. redovnoj sjednici održanoj 26. listopada 2020. donosi Pravilnik o ustroju i organizaciji Integriranog laboratorija za primarne i sekundarne sirovine VIRTULAB.

Na temelju članka 18. Statuta Geotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Fakultetsko vijeće na svojoj I. redovitoj sjednici u ak. god. 2020./2021. održanoj 21. listopada 2020. donosi Pravilnik o ustroju i organizaciji Integriranog laboratorija za primarne i sekundarne sirovine VIRTULAB.

Na temelju članka 23. Statuta Metalurškog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Fakultetsko vijeće na svojoj I. redovitoj sjednici u ak. god. 2020./2021. održanoj 28. listopada 2020. donosi Pravilnik o ustroju i organizaciji Integriranog laboratorija za primarne i sekundarne sirovine VIRTULAB.

Na temelju članka 20. Statuta Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Fakultetsko vijeće na svojoj I. redovitoj sjednici u ak. god. 2020./2021. održanoj 28. listopada 2020. donosi Pravilnik o ustroju i organizaciji Integriranog laboratorija za primarne i sekundarne sirovine VIRTULAB.

Na temelju članka 17. Statuta Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Fakultetsko vijeće na svojoj I. redovitoj sjednici u ak. god. 2020./2021. sjednici održanoj 26. listopada 2020. donosi Pravilnik o ustroju i organizaciji Integriranog laboratorija za primarne i sekundarne sirovine VIRTULAB.

# 1. OPĆE ODREDBE

## Članak 1.

(1) Ovim Pravilnikom (u daljnjem tekstu: Pravilnik) utvrđuje se ustroj i organizacija Integriranog laboratorija za primarne i sekundarne sirovine – VIRTULAB-a (u daljnjem tekstu: VIRTULAB).

## Članak 2.

(1) VIRTULAB je uspostavljen kao rezultat provedbe projekta „VIRTULAB – Integrirani laboratorij za primarne i sekundarne sirovine“ (u daljnjem tekstu: Projekt), sufinanciranog sredstvima Europske unije kroz Europski fond za regionalni razvoj putem Ograničenog poziva na dostavu projektnih prijedloga „Ulaganje u organizacijsku reformu i infrastrukturu u sektoru istraživanja, razvoja i inovacija“, referentnog broja KK.01.1.1.02.

(2) VIRTULAB je uspostavljen kao virtualno umreženi znanstveno-istraživački laboratorij za primarne i sekundarne sirovine kroz povezivanje i integraciju laboratorija pet sastavnica i pripadajuću organizacijsku reformu (Prilog 1).

## Članak 3.

Sastavnice i laboratoriji Integriranog laboratorija za primarne i sekundarne sirovine – VIRTULAB su:

### **A) Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu**

**a.1.** (Virtu-FKIT-1) - Virtualni laboratorij za istraživanje i razvoj materijala.

### **B) Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu**

b.2. (Virtu-GFV-1) - Geotehnički laboratorij, Zavod za geotehniku

b.3. (Virtu-GFV-2) - Laboratorij za geokemiju okoliša, Zavod za hidrotehniku

b.4. (Virtu-GFV-3) - Laboratorij za inženjerstvo okoliša, Zavod za inženjerstvo okoliša.

### **C) Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu**

c.5. LaMiTeh

c.5.1. (Virtu-LaMiTeh-1.1) - Laboratorij za razvoj i primjenu materijala, Zavod za fizičku metalurgiju

c.5.2. (Virtu-LaMiTeh-1.2) - Laboratorij za fiziku i strukturalna ispitivanja, Zavod za fizičku metalurgiju

c.5.3. (Virtu-LaMiTeh-1.3) - Laboratorij za željezo, čelik i ljevarstvo, Zavod za procesnu metalurgiju

c.5.4. (Virtu-LaMiTeh-1.4) - Laboratorij za obradu kovina deformiranjem, Zavod za mehaničku metalurgiju.

c.5.5. (Virtu-LaMiTeh-1.5) - Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja, Zavod za procesnu metalurgiju

**D) Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu**

d.1. (Virtu-PBF-1) - Laboratorij za biokemijsko inženjerstvo, industrijsku mikrobiologiju i tehnologiju piva i slada, Zavod za biokemijsko inženjerstvo.

**E) Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu**

e.1. (Virtu-RGNF-1) - Geomehanički laboratorij, Zavod za rudarstvo i geotehniku

e.2. (Virtu-RGNF-2) - Laboratorij za električna mjerenja i instrumentaciju, Zavod za rudarstvo i geotehniku

e.3. (Virtu-RGNF-3) - Laboratorij za oplemenjivanje mineralnih sirovina i zaštitu okoliša, Zavod za rudarstvo i geotehniku

e.4. (Virtu-RGNF-4) - Laboratorij za geofizička istraživanja, Zavod za geofizička istraživanja i rudarska mjerenja

e.5. (Virtu-RGNF-5) - Laboratorij za analizu geoloških materijala, Zavod za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine.

## 2. NAMJENA VIRTULAB-a

### Članak 4.

- (1) Namjena VIRTULAB-a je poboljšati nastavne i znanstveno istraživačke kapacitete pet sastavnica Sveučilišta u Zagrebu u sektoru primarnih i sekundarnih sirovina osnivanjem Integriranog laboratorija za primarne i sekundarne sirovine s ciljem dostizanja EU i svjetskih standarda s praktičnom primjenom u gospodarstvu. Povezani i međusobno integrirani laboratoriji pet sastavnica imaju za cilj povećanje broja znanstveno-istraživačkih radova, poboljšanje kvalitete nastave, te posljedično jačanje kompetencija studenata, te povećanje njihove konkurentnosti i zapošljivosti.
- (2) VIRTULAB, kao integrirani virtualno umreženi laboratorij, pruža usluge ispitivanja, analiza, istraživanja, konzultiranje, priprema strateških studija, studija utjecaja na okoliš i drugo, a iz područja djelokruga određenih člankom 5 ovog dokumenta.
- (3) U djelokrugu VIRTULAB-a su usluge ispitivanja, analize i istraživanja za korisnike s pet sastavnica.
- (4) Aktivnosti VIRTULAB-a usmjerene na znanstveno-istraživački rad i nastavu (neekonomske aktivnosti) čine udio od 80% vremena uporabe, resursa i financijskog udjela.
- (5) Aktivnosti VIRTULAB-a usmjerene na suradnju s gospodarstvom i industrijom (ekonomske aktivnosti) obuhvatiti će najviše 20% vremena uporabe, resursa i financijskog udjela.

### Članak 5.

- (1) Djelatnosti prema NKD 2007 u kojima VIRTULAB pruža svoje usluge dan je u Prilogu 2. ovog Pravilnika.

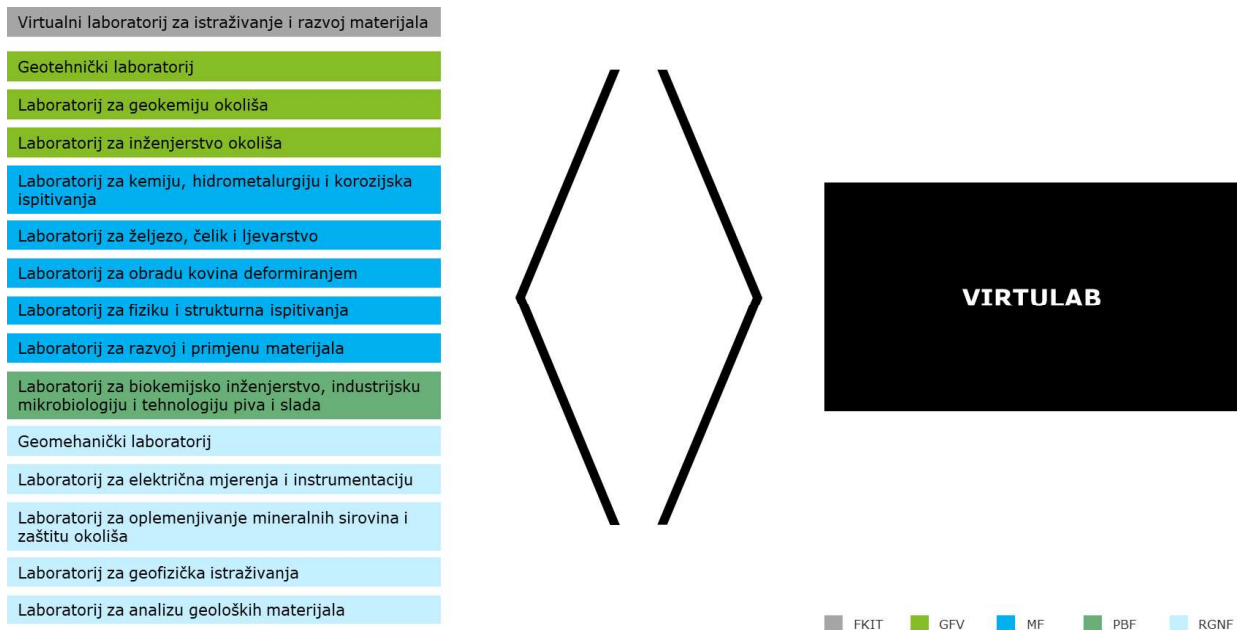
### 3. ORGANIZACIJSKI USTROJ VIRTULAB-a

#### Članak 6.

- (1) VIRTULAB se sastoji od pet sastavnica Sveučilišta u Zagrebu iz članka 3., te dijela njihovih laboratorijskih jedinica.
- (2) Laboratoriji navedenih sastavnica, ustrojani su kao nastavni i ispitni te vrše aktivnosti iz domene poslovanja sastavnica te aktivnosti u sklopu funkcioniranja VIRTULAB-a.

Popis uključenih laboratorijskih jedinica konzorcija:

- a) FKIT
  - a.1. (Virtu-FKIT-1) - Virtualni laboratorij za istraživanje i razvoj materijala.
- b) GFV
  - b.1. (Virtu-GFV-1) - Geotehnički laboratorij, Zavod za geotehniku
  - b.2. (Virtu-GFV-2) - Laboratorij za geokemiju okoliša, Zavod za hidrotehniku
  - b.3. (Virtu-GFV-3) - Laboratorij za inženjerstvo okoliša, Zavod za inženjerstvo okoliša.
- c) MF
  - c.1. LaMiTeh
    - c.1.1. (Virtu-LaMiTeh-1.1) - Laboratorij za razvoj i primjenu materijala, Zavod za fizičku metalurgiju
    - c.1.2. (Virtu-LaMiTeh-1.2) - Laboratorij za fiziku i strukturalna ispitivanja, Zavod za fizičku metalurgiju
    - c.1.3. (Virtu-LaMiTeh-1.3) - Laboratorij za željezo, čelik i ljevarstvo, Zavod za procesnu metalurgiju
    - c.1.4. (Virtu-LaMiTeh-1.4) Laboratorij za obradu kovina deformiranjem, Zavod za mehaničku metalurgiju
    - c.1.5. (Virtu-LaMiTeh-1.5) Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja, Zavod za procesnu metalurgiju.
- d) PBF
  - d.1. (Virtu-PBF-1) - Laboratorij za biokemijsko inženjerstvo, industrijsku mikrobiologiju i tehnologiju piva i slada, Zavod za biokemijsko inženjerstvo.
- e) RGNF
  - e.1. (Virtu-RGNF-1) - Geomehanički laboratorij, Zavod za rudarstvo i geotehniku
  - e.2. (Virtu-RGNF-2) - Laboratorij za električna mjerenja i instrumentaciju, Zavod za rudarstvo i geotehniku
  - e.3. (Virtu-RGNF-3) - Laboratorij za oplemenjivanje mineralnih sirovina i zaštitu okoliša, Zavod za rudarstvo i geotehniku
  - e.4. (Virtu-RGNF-4) - Laboratorij za geofizička istraživanja, Zavod za geofizička istraživanja i rudarska mjerenja
  - e.5. (Virtu-RGNF-5) - Laboratorij za analizu geoloških materijala, Zavod za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine.



Slika 1. Organizacijski ustroj

(3) Poslovni procesi VIRTULAB-a navedeni su u Prilogu 1.

(4) Sastavnice VIRTULAB-a ustrojene su sukladno statutima i drugim propisima partnerskih organizacija:

- a. FKIT – Odluka Fakultetskog vijeća FKIT-a, Klasa 023-03/20-01, ur.broj:251-373-5-20-1.
- b. GFV – Statut Geotehničkog fakulteta, članak 29.
- c. MF – Statut Metalurškog fakulteta, članak 13., stavak 1.
- d. PBF – Statut Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, članak 8., stavak 3.
- e. RGNF – Statut Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta, članak 33., stavak 1.

(5) Sastavnice VIRTULAB-a omogućit će naknadno uključivanje dodatnih partnera i/ili laboratorija koji sada nisu uključeni u VIRTUALB, odnosno nisu navedeni u članku 3. ovog Pravilnika.

(6) O uključivanju dodatnih partnera i/ili laboratorija u VIRTULAB odlučiti će Upravno vijeće VIRTULAB-a natpolovičnom većinom svih članova Upravnog vijeća.

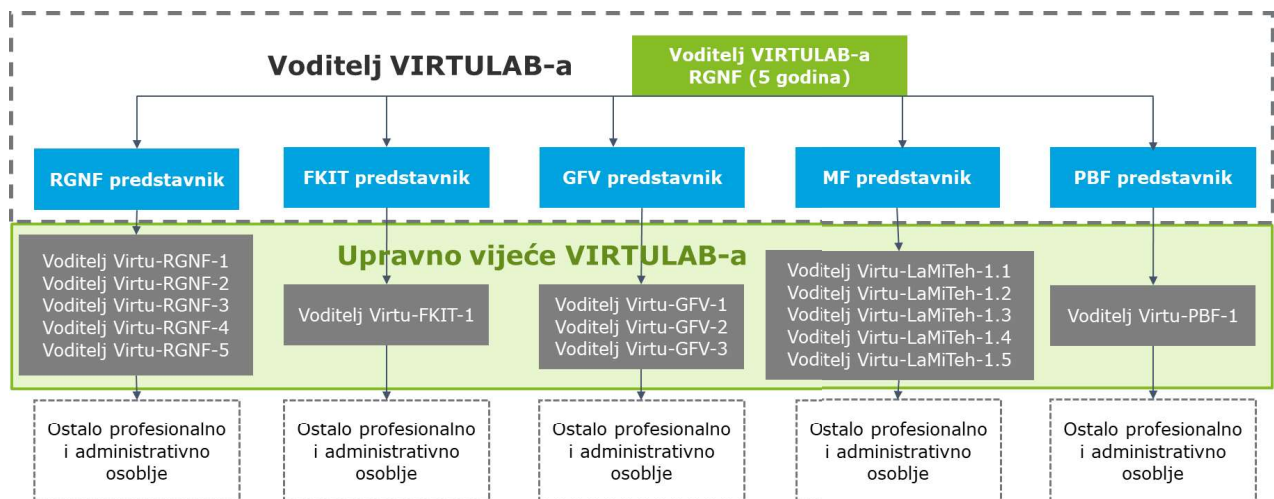
### 3.1. VODSTVO VIRTULAB-a

#### Članak 7.

(1) Za vrijeme provedbe Projekta i 5 (pet) godina nakon završetka provedbe Projekta, voditelj Projekta bit će ujedno i voditelj VIRTULAB-a. Voditelja Projekta imenuje nositelj Projekta, odnosno, RGNF.



- (2) Voditelj VIRTULAB-a je odgovaran za organizaciju rada u skladu s načelima dobre laboratorijske prakse, načelima i vrijednostima u znanosti i visokom obrazovanju i koordinaciju između svih partnerskih organizacija prilikom provođenja zajedničkih poslovnih i znanstveno-istraživačkih procesa VIRTULAB-a.
- (3) Podršku voditelju VIRTULAB-a daje Upravno vijeće, sastavljeno od 15 (petnaest) voditelja laboratorijskih jedinica partnerskih organizacija, navedenih u članku 6.
- (4) Upravljanje VIRTULAB-om nakon isteka petogodišnjeg razdoblja praćenja odvijat će se rotacijski i to na način da Upravno vijeće između svojih članova svake godine bira novog Voditelja VIRTULAB-a.
- (5) U pogledu upravljanja VIRTULAB-om obvezna je primjena pravila rotacije u upravljanju koja se odnosi na sve sudionike iz članka 3.



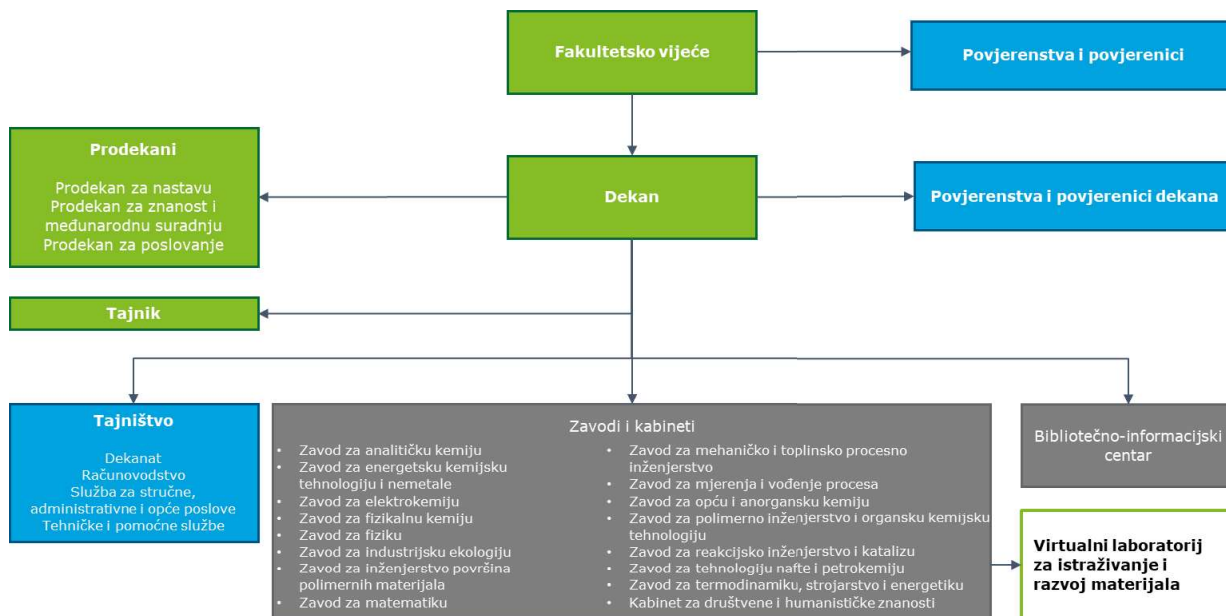
Slika 2. Vodstvo VIRTULAB-a

## 3.2. Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije (FKIT), Sveučilište u Zagrebu

### Članak 8.

- (1) Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije (FKIT) Sveučilišta u Zagrebu okuplja 16 zavoda i jedan kabinet. Osnovne djelatnosti FKIT su nastava, znanstvena i stručna djelatnost te društveni rad u područjima kemijskog inženjerstva i drugih temeljnih tehničkih znanosti i kemije.
- (2) U radu VIRTULAB-a sudjelovat će jedan (1) laboratorij koji je sastavni dio FKIT-a; Virtulab laboratorij za istraživanje razvoj materijala.

U sklopu rada VIRTULAB-a sudjelovat će minimalno 9 zaposlenika FKIT-a



Slika 3. Organizacijska struktura FKIT

### 3.2.1. LABORATORIJ

#### Članak 9.

- (1) Virtualni laboratorij za istraživanje i razvoj materijala, FKIT

#### Djelatnost laboratorija

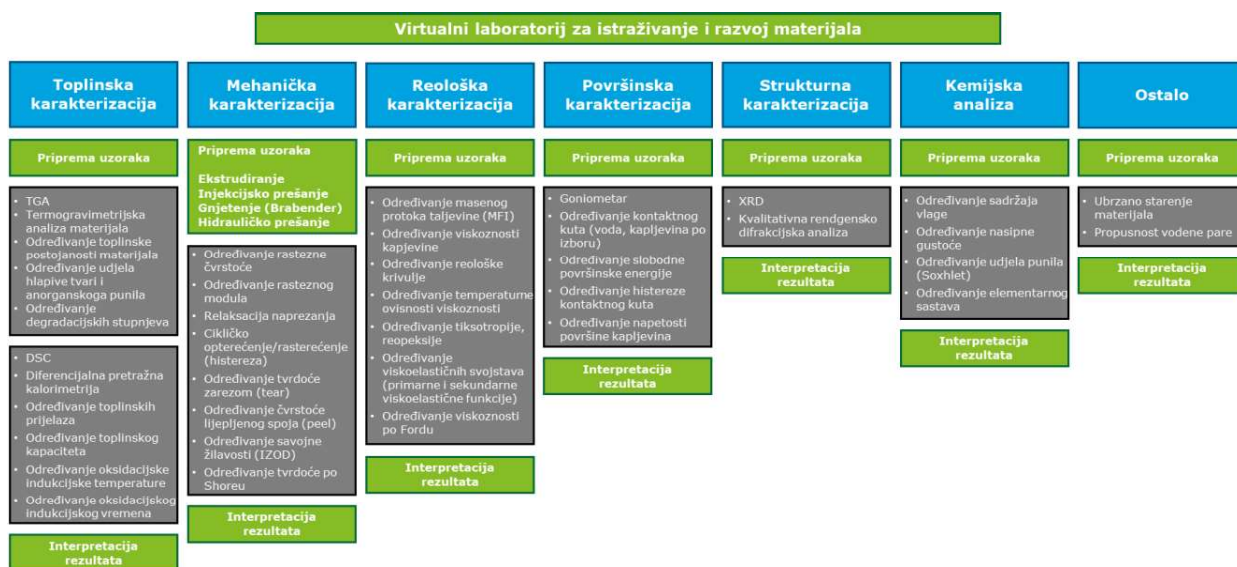
Virtualni laboratorij za istraživanje i razvoj materijala jest virtualni laboratorij koji uključuje dijelove pojedinih zavoda fakulteta (Zavod za fizikalnu kemiju, Zavod za polimerno inženjerstvo i organsku kemijsku tehnologiju, Zavod za anorgansku kemijsku tehnologiju i nemetale, Zavod za inženjerstvo površina polimernih materijala) zajedno s pripadajućom opremom.

## Uloga laboratorija u sklopu VIRTULAB-a

Laboratoriji pruža usluge u sljedećim fazama ciklusa primarnih i sekundarnih sirovina:

- a) Prospekcijska istraživanja primarnih i sekundarnih sirovina, posebice onih koji uključuju polimernu komponentu
- b) Proizvodni procesi — praćenje kvalitete primarnih i sekundarnih sirovina
- c) Recikliranje — praćenje kvalitete sekundarnih sirovina, praćenje kvalitete finalnih proizvoda postupaka recikliranja

Implementacijom opreme kroz VIRTULAB je poboljšana mogućnost konkurentnog znanstvenog, nastavnog i stručnog rada te omogućeno daljnje planiranje znanstvenog razvoja na razini sastavnice i konzorcija. Uz postojeće usluge, implementacijom VIRTULAB-a laboratorij je obnovio kapacitete u području široko temperaturne analize polimernih, kompozitnih i nemetalnih materijala.



Slika 4. Organizacijska struktura Virtualnog laboratorija za istraživanje i razvoj materijala

### 3.2.2.OSOBLJE

#### Članak 10.

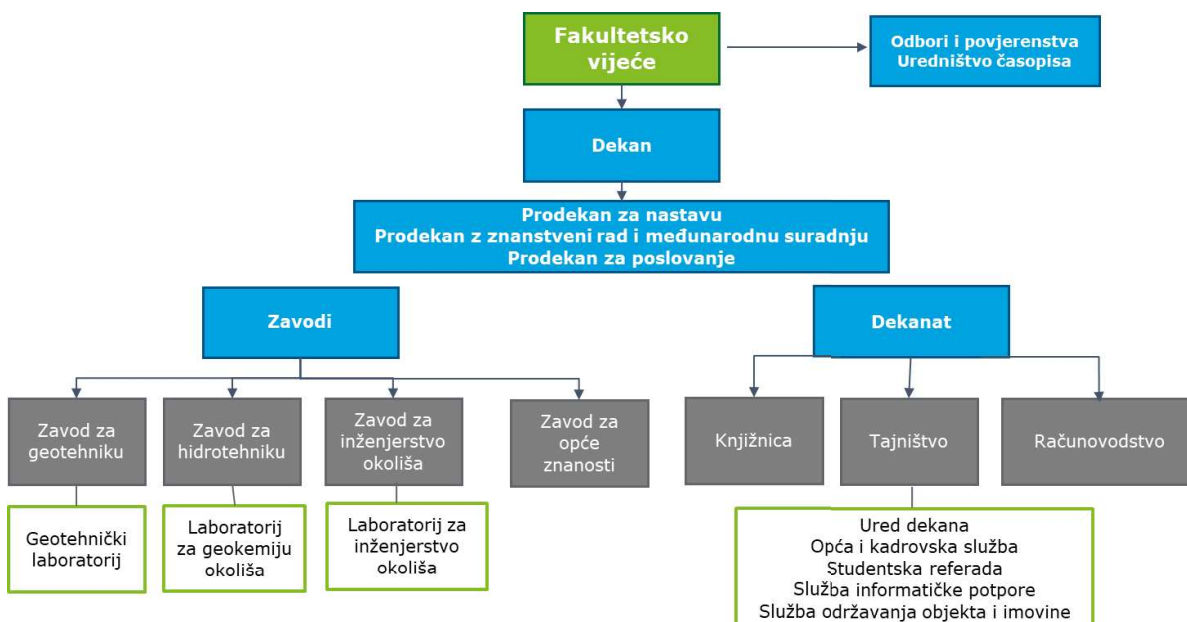
- (1) Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije za potrebe VIRTULAB-a uključivat će minimalno 9 zaposlenika prema sljedećim funkcijama:
  - a) 1 voditelj laboratorija
  - b) 8 istraživača
- (2) Voditelj laboratorija odgovoran je za organizaciju i rad laboratorija te za provođenje ispitivanja u skladu s načelima dobre laboratorijske Prakse.
- (3) Tehničko i stručno osoblje upoznato je s načelima dobre laboratorijske Prakse te njihovom ulogom u laboratoriju.

- (4) Osoblju laboratorija moraju biti odobrene ovlasti i sredstva koja su potrebna za provođenje rada, uključujući primjenu, održavanje i unapređivanje sustava upravljanja.
- (5) Navedeni zaposlenici FKIT-a koji su uključeni u rad VIRTULAB-a istovremeno vrše aktivnosti u sklopu radnih aktivnosti matične institucije (FKIT) te aktivnosti vezane uz VIRTULAB.
- (6) FKIT imenuje i/ili razrješuje zaposlenike VIRTULAB-a na temelju odluke dekana.

### 3.3. Geotehnički fakultet (GFV), Sveučilište u Zagrebu

#### Članak 11.

- (1) Geotehnički fakultet (GFV) Sveučilišta u Zagrebu okuplja 4 zavoda te dekanat s tri organizacijske jedinice: tajništvo, računovodstvo i knjižnicu. Geotehnički fakultet primarno je orijentiran na nastavu i znanstvene projekte dok djelatnici laboratorija aktivno su uključeni u stručne projekte suradnje s gospodarstvom iz područja geotehnike, vodnog gospodarstva te zaštite tla i vode.
- (2) U radu VIRTULAB-a sudjelovat će tri (3) laboratorija koji su sastavni dio GFV-a:
  - a. Laboratorij za inženjerstvo okoliša
  - b. Laboratorij za geokemiju okoliša
  - c. Geotehnički laboratorij
- (3) U sklopu rada VIRTULAB-a sudjelovat će minimalno 4 zaposlenika GFV-a



Slika 5. Organizacijska struktura GFV

#### 3.3.1. LABORATORIJI

#### Članak 12.

- (1) Laboratorij za inženjerstvo okoliša, GFV

##### Djelatnost laboratorija

Laboratorij za inženjerstvo okoliša najmlađi je laboratorij u sastavu Geotehničkog fakulteta. Otvoren je 20. travnja 2018. godine u sklopu Dana otvorenih vrata.

Aktivnosti Laboratorija su orijentirane na rad u području gospodarenja otpadom s naglaskom na iznalaženje novih mogućnosti obrade i recikliranja otpada, ispitivanje mehaničkih i fizikalno-kemijskih svojstava otpada, ispitivanje i oplemenjivanje mineralnih sirovina, problematike i obrade otpadnih voda, problematike pročišćavanja otpadnih plinova, razvoju i primjeni senzora za određivanje i praćenje komponenti u okolišu i industriji, primjeni naprednih analitičkih metoda za monitoring okoliša, energetske učinkovitost i korištenje obnovljivih izvora energije.

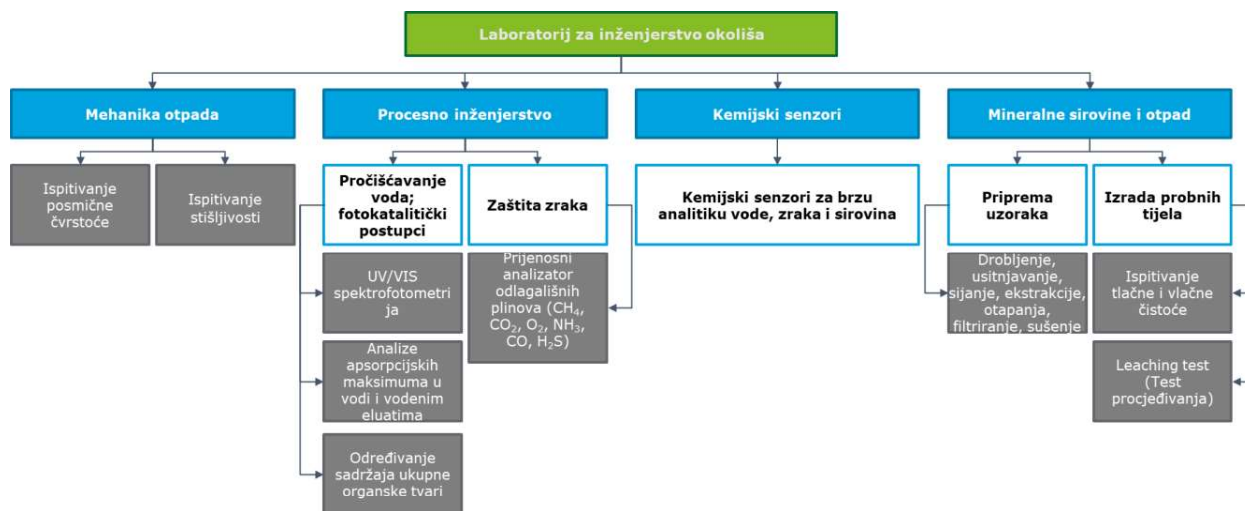
Laboratorij za inženjerstvo okoliša čine 4 odvojene jedinice:

- Jedinica za obradu i ispitivanje mineralnih sirovina i otpada
- Jedinica za mehaniku otpada
- Jedinica za procesno inženjerstvo
- Jedinica za kemijske senzore

#### Uloga laboratorija u sklopu VIRTULAB-a

Sva oprema nabavljena kroz projekt VIRTULAB bit će smještena u Laboratorij za inženjerstvo okoliša. Implementacijom opreme kroz VIRTULAB postojeće djelatnosti Laboratorija za inženjerstvo okoliša proširene su slijedećim uslugama:

- Prijenosnim analizatorom plinova omogućeno je utvrđivanje mogućih nepoželjnih emisija u zrak sekundarnih mineralnih sirovina prije njihovog povratka na tržište
- „Force Actuator“-om omogućeno je ispitivanje reoloških svojstava zamjenskih (primarnih i sekundarnih) materijala, odnosno ispitivanje fenomena puzanja materijala pod konstantnim opterećenjem.
- „Bender Element System“ omogućava utvrđivanje maksimalnog modula posmika ( $G_{max}$ ) i modula promjene volumena  $K$  pri vrlo malim deformacijama.
- „Infinite Volume Controler“-om i „Enterprise Level Pressure Controler“-om omogućeno je provođenje ispitivanja u triaksijalnoj ćeliji na izrazito stišljivim materijalima bez potrebe za prekidanjem pokusa.
- Sustavom za elektrokemijska mjerenja i impedanciju omogućene su amperometrijske, voltometrijske i impedancijske analize za karakterizaciju materijala u segmentu recikliranja i oporabe otpadnih materijala.
- Sjekačom i drobilicom omogućena je priprema i usitnjavanje mekih i krutih uzoraka sekundarnih sirovina za potrebe daljnjih ispitivanja
- Prijenosnim UV VIS-om omogućeno je spektrofotometrijsko određivanje različitih uzoraka na terenu.



Slika 6. Organizacijska struktura laboratorija za inženjerstvo okoliša

## (2) Laboratorij za geokemiju okoliša, GFV

### Djelatnost laboratorija

Laboratorij za geokemiju okoliša u sastavu je Zavoda za hidrotehniku Geotehničkog fakulteta i opremljen je instrumentima i pratećom opremom za uzorkovanje i analizu prirodnih i otpadnih voda, tla sedimenata. Za terensku nastavu studenata nabavljen je jedan terenski laboratorij za analizu voda i otpadnih voda, te terenski laboratorij za analizu tla. Oprema laboratorija zadovoljava sve kriterije za određivanje osnovnih pokazatelja onečišćenja podzemnih i površinskih voda, tla i sedimenata poput npr. teških kovina, hranjivih soli dušika i fosfora, nekih organskih pokazatelja onečišćenja, umjetnih trasera koji služe obilježavanju podzemnih tokova vode i sl.

### Uloga laboratorija u sklopu VIRTULAB-a

U sklopu projekta VIRTULAB Laboratorij za geokemiju okoliša sudjelovat će s postojećom opremom.

Laboratorij će prvenstveno provoditi analize osnovnih pokazatelja onečišćenja poput npr. teških metala, najčešćih aniona i kationa te nekih organskih pokazatelja onečišćenja u filtratu nastalom prilikom „leaching” testa na sekundarnim mineralnim sirovinama.

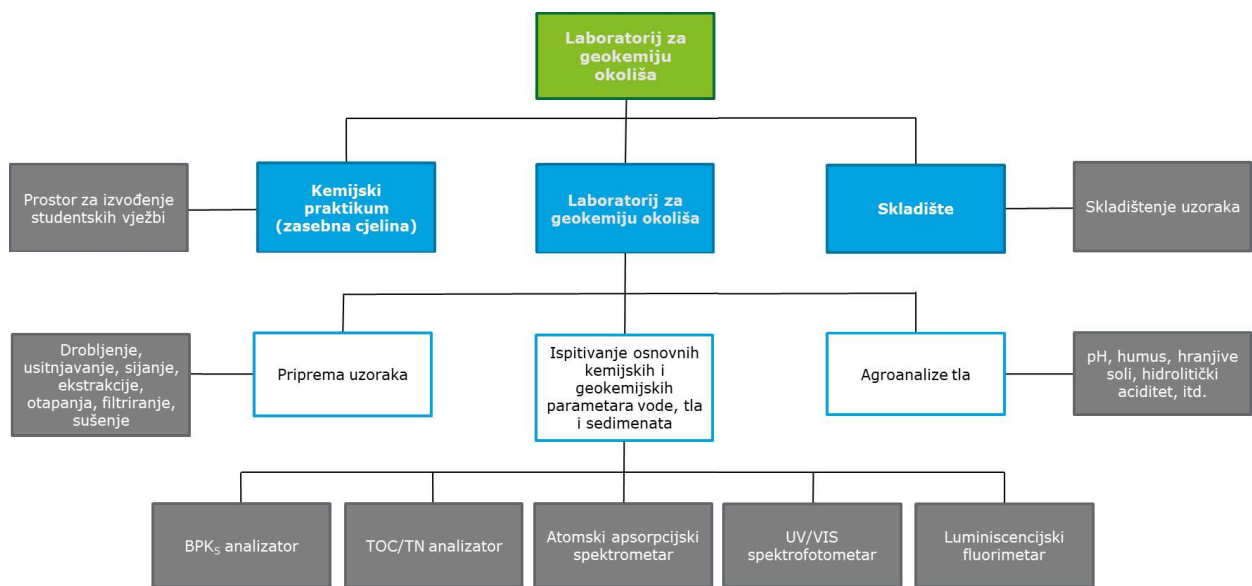
Analize koje se u sklopu projekta VIRTULAB mogu provoditi su:

#### a) Fizikalna i kemijska svojstva filtrata:

- atomska apsorpcijska spektrometrija: Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Se, Zn

- spektrofotometrijsko određivanje amonijaka, nitrita, nitrata, ukupnog dušika, bromida, fenola, fluorida, fosfata, jodida, klorida, silikata, sulfida, sulfata, sulfita, šesterovalentnog kroma
- turbidimetrijsko određivanje suspendirane tvari i mutnoće,
- Kemijska potrošnja kisika (KPK) i biološka potrošnja kisika (BPK5)
- alkalitet, ukupna tvrdoća, karbonatna tvrdoća, nekarbonatna tvrdoća, kalcijeva tvrdoća, magnezijeva tvrdoća
- slobodni CO<sub>2</sub>, koncentracija otopljenog kisika i zasićenost kisikom
- pH, električna vodljivost, ukupna otopljena tvar (TDS)

b) Ukupni organski ugljik i ukupni dušik – TOC/DOC/TN



Slika 7. Organizacijska struktura laboratorija za geokemiju okoliša

### (3) Geotehnički laboratorij, GFV

#### Djelatnost laboratorija

Laboratorij Geotehničkog fakulteta djeluje u sastavu Zavoda za geotehniku. Opremljen je modernom, sofisticiranom opremom koja omogućava izvođenje više od 20 vrsta ispitivanja tla prema normiranim ili posebnim postupcima. Dio specijalnih uređaja i opreme namijenjen je znanstvenim istraživanjima iz područja mehanike tla.

Geotehnički laboratorij također posjeduje i opremu za in-situ istraživanja i mjerenja. U sklopu domaćih znanstvenih projekata, laboratoriji je sudjelovao u konstruiranju i razvijanju jedinstvenog uređaja za ispitivanje deformabilnosti krutog komunalnog otpada. Pouzdani rezultati laboratorijskih ispitivanja osigurali



su intenzivnu suradnju laboratorija s gospodarskim subjektima iz područja geotehničkog inženjerstva i zaštite okoliša.

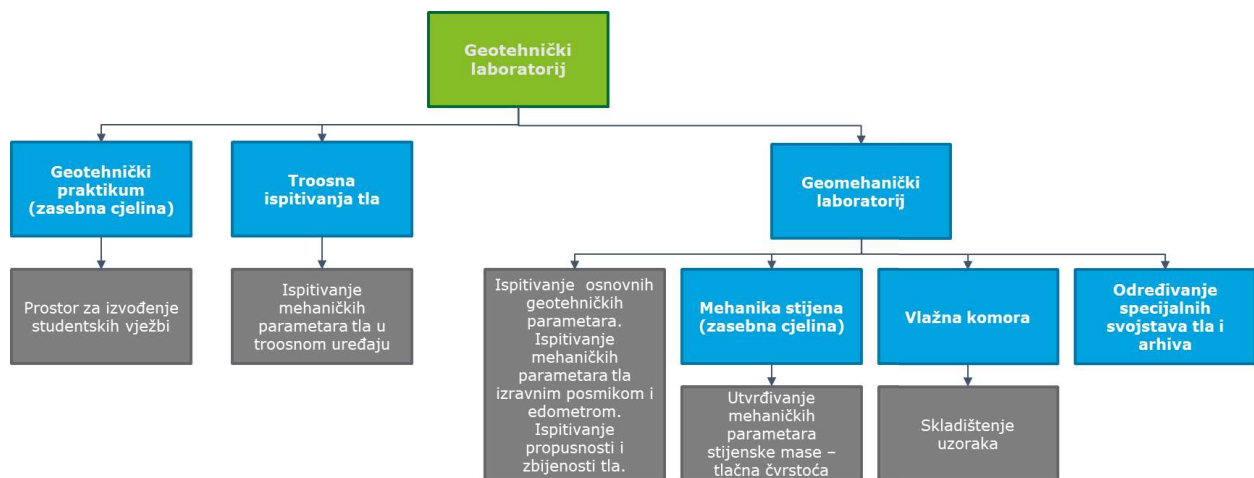
### Uloga laboratorija u sklopu VIRTULAB-a

U sklopu projekta VIRTULAB Geotehnički laboratorij sudjelovat će s postojećom opremom.

Laboratorij će uspostavom VIRTULAB-a pružati usluge istraživanja i ispitivanja mehaničkih svojstava primarnih i sekundarnih sirovina te zamjenskih materijala:

- a) Različita ispitivanja i analize (opća fizikalna svojstva, klasifikacijska ispitivanja, posebna fizikalno-mehanička svojstva) sirovina i materijala za provođenje raznovrsnih graditeljskih zahvata i tehnoloških procesa
- b) Praćenje promjena i kontrola stanja sirovina i zamjenskih materijala tijekom izvođenja zahvata i procesa
- c) Vrednovanje utjecaja promjena i stanja na odnos ekonomskih i ekoloških učinaka.

Angažiranjem resursa Geotehničkog laboratorija kroz VIRTULAB povećao bi se utjecaj i učinak fizikalno-mehaničkih analiza na nadzor i kontrolu stanja te vrednovanje sirovina i zamjenskih materijala posebno tijekom eksploatacije konstrukcija ili zahvata.



Slika 8. Organizacijska struktura geotehničkog laboratorija

### 3.3.2. OSOBLJE

#### Članak 13.

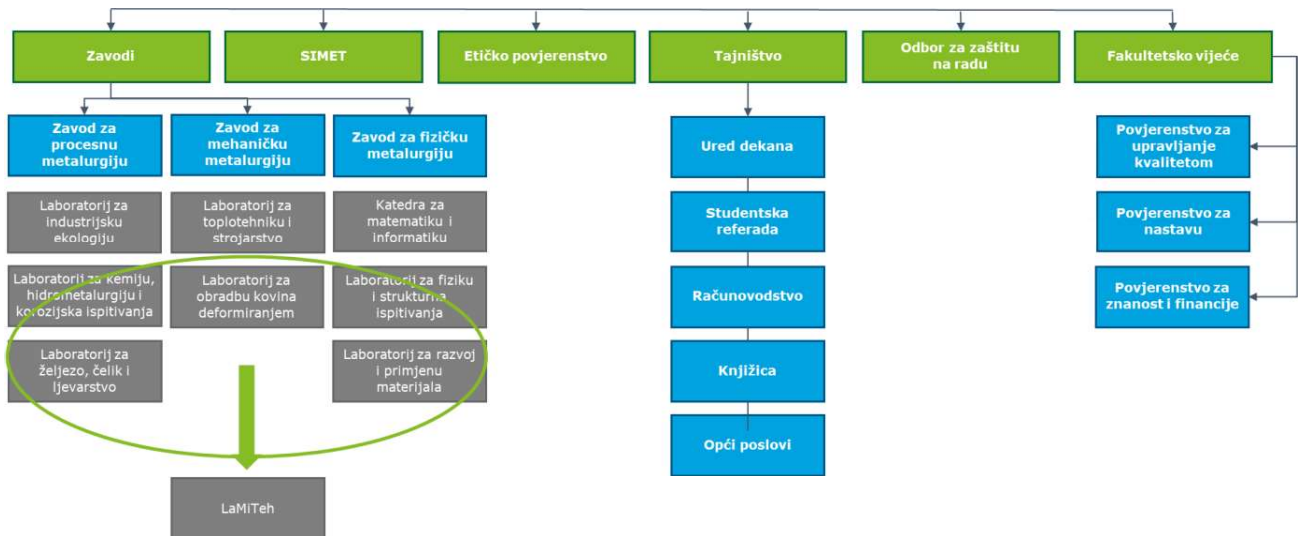
(1) Geotehnički fakultet za potrebe VIRTULAB-a angažirat će minimalno 4 zaposlenika prema sljedećim funkcijama:

- a) 1 voditelj laboratorija
  - b) 3 suradnika
- (2) Voditelj laboratorija odgovoran je za organizaciju i rad laboratorija te za provođenje ispitivanja u skladu s načelima dobre laboratorijske Prakse.
  - (3) Tehničko i stručno osoblje upoznato je s načelima dobre laboratorijske Prakse te njihovom ulogom u laboratoriju.
  - (4) Osoblju laboratorija moraju biti odobrene ovlasti i sredstva koja su potrebna za provođenje rada, uključujući primjenu, održavanje i unapređivanje sustava upravljanja.
  - (5) Navedeno osoblje GFV-a koji su uključeni u rad VIRTULAB-a istovremeno vrše aktivnosti u sklopu radnih aktivnosti matične institucije (GFV) te aktivnosti vezane uz VIRTULAB.
  - (6) Geotehnički fakultet imenuje i/ili razrješuje zaposlenike VIRTULAB-a na temelju statuta Fakulteta.

### 3.4. Metalurški fakultet (MF), Sveučilište u Zagrebu

#### Članak 14.

- (1) Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu sastoji se od 4 ustrojbenih jedinica: 3 zavoda, 7 laboratorija, 1 katedre, tajništva te Centra za ljevarstvo-SIMET. Metalurški fakultet primarno je orijentiran na nastavu, znanstvene projekte i istraživanja usmjerena na područje metalurgije i inženjerskih metalnih materijala, industrijske ekologije te područje sigurnosti, zdravlja na radu i radnog okoliša.
- (2) U radu VIRTULAB-a sudjelovat će pet (5) laboratorija, objedinjenih u jedan laboratorij pod nazivom LaMiTeh, koji su sastavni dio MF-a:
  - a. Laboratorij za razvoj i primjenu materijala
  - b. Laboratorij za željezo, čelik i ljevarstvo
  - c. Laboratorij za fiziku i strukturalna ispitivanja
  - d. Laboratorij za obradu kovina deformiranjem
  - e. Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja
- (3) U sklopu rada VIRTULAB-a sudjelovat će 31 zaposlenik MF-a (voditelj laboratorija, suvoditelj laboratorija, voditelji opreme, istraživači, tehničari, administrativno osoblje).



Slika 9. Organizacijska struktura MF

(1) Laboratorij za razvoj i primjenu materijala, MF

Djelatnost laboratorija

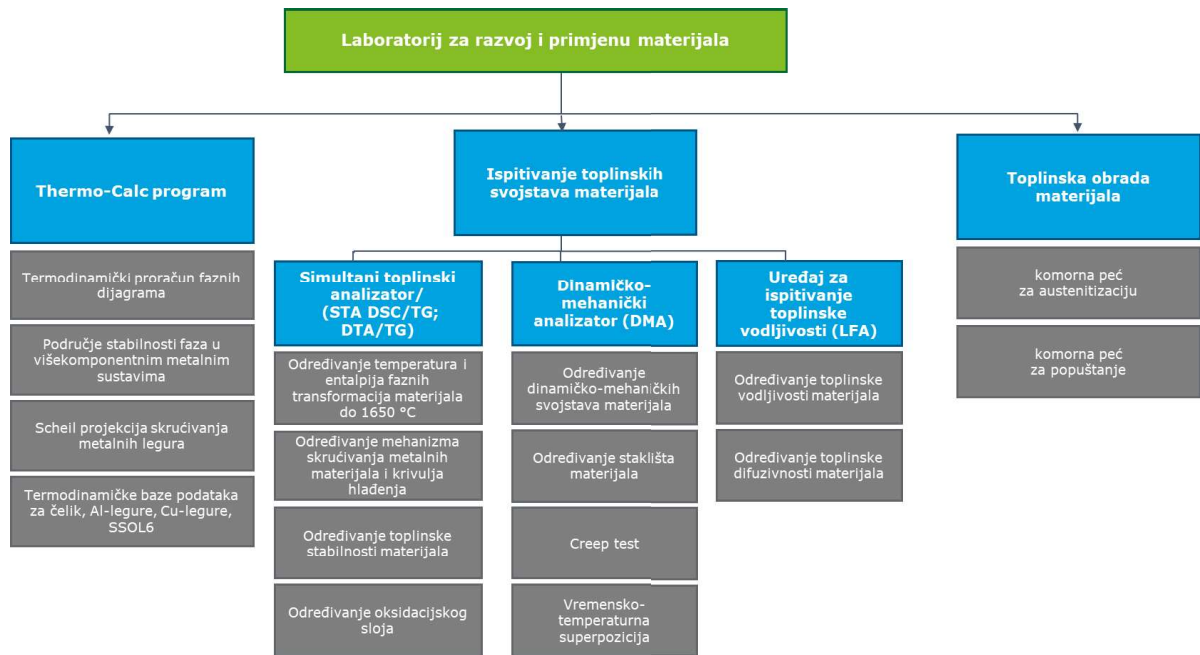
Laboratorij za razvoj i primjenu materijala je orijentiran u području fizičke metalurgije, dizajniranje sastava i strukture višekomponentnih metalnih materijala, legura s prisjetljivosti oblika te mikro/nanokompozita, karakterizacije primarnih i sekundarnih sirovina, ispitivanje toplinske stabilnosti, toplinske obrade metalnih materijala, definiranje zamjenskih sirovina, praćenje kvalitete proizvoda postupaka oporabe, kao i karakterizacije otpada.

Uloga laboratorija u sklopu VIRTULAB-a

Implementacijom opreme kroz VIRTULAB povećat će se znanstveno-istraživački kapaciteti laboratorija te će se postojeće tehnike simultane toplinske analize primarnih i sekundarnih sirovina proširiti s dinamičko-mehaničkim ispitivanjima te analizom toplinske vodljivosti. Također će laboratorij sudjelovati u VIRTULABu s postojećom opremom za toplinsku obradu metalnih materijala.

Laboratorij će u okviru VIRTULAB-a nuditi sljedeće usluge:

- (a) Termodinamičko modeliranje višekomponentnih metalnih sustava, izračun fazne ravnoteže programom Thermo-Calc za čelik, Al-legure, Cu-legure i druge višekomponentne metalne sustave
- (b) Simultana toplinska analiza (STA): Diferencijalna pretražna kalorimetrija/Diferencijalna toplinska analiza/Termogravimetrija
  - određivanje temperatura i entalpija faznih transformacija primarnih i sekundarnih sirovina do 1650°C
  - praćenje mehanizma skrućivanja metalnih materijala
  - određivanje kinetičkih parametara reakcija
  - analiza toplinske stabilnosti i mehanizma razgradnje primarnih i sekundarnih sirovina
  - praćenje procesa oksidacije metalnih materijala
  - određivanje stupnja kristalnosti i specifičnog toplinskog kapaciteta materijala
- (c) Dinamičko-mehanička analiza (DMA)
  - praćenje odziva materijala na cikličko naprezanje uz kontrolirano zagrijavanje
  - određivanje modula pohrane, modula gubitka, kuta gubitka
  - creep/stress testovi
  - procjena trajnosti primarnih i sekundarnih sirovina vremensko-temperaturnom superpozicijom
- (d) Laser-Flash analiza (LFA)
  - određivanje toplinske vodljivosti
  - određivanje toplinske difuzivnosti
- (e) Toplinska obrada materijala u komornim pećima za austenitizaciju i popuštanje.



Slika 10. Organizacijska struktura laboratorija za razvoj i primjenu materijala

## (2) Laboratorij za željezo, čelik i ljevarstvo, MF

### Djelatnost laboratorija

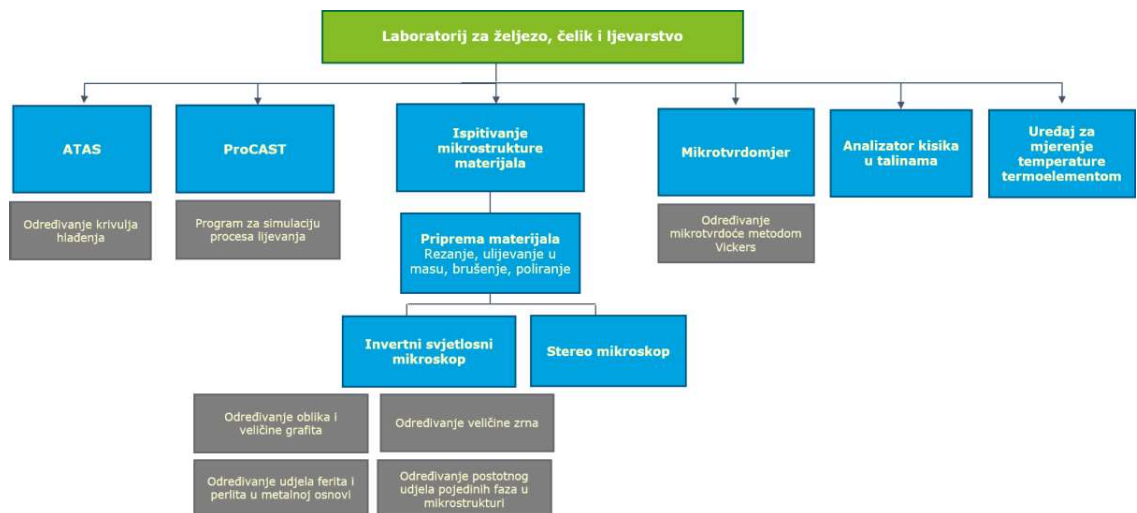
Laboratorij za željezo, čelik i ljevarstvo bavi se teorijskim i praktičkim aspektima proizvodnje željeza i oplemenjivanja mineralnih sirovina, čelika kao osnovnog uporabnog metalnog materijala te lijevanja željeznih i neželjeznih legura. Laboratorij provodi istraživanja koja se odnose na proizvodnju i lijevanje željeznih i neželjeznih metala i legura, metalografsku analizu (svjetlosna mikroskopija), toplinsku analizu željeznih (ATAS) i neželjeznih legura (NI), korozijsko ponašanje željeznih i neželjeznih metala i legura. Istraživanja pokrivaju i ispitivanja potencijala primjene novih materijala s ciljem dobivanja proizvoda s dodanom vrijednošću poput metalurškog otpada te inovativnih legura s poboljšanim fizikalnim, kemijskim i mehaničkim svojstvima.

### Uloga laboratorija u sklopu VIRTULAB-a

U okviru VIRTULABa nadograđen je postojeći svjetlosni mikroskop u automatizaciji postolja, koji omogućava pregled i analizu veće površine uzoraka/materijala radi vjerodostojnosti kasnije statističke analize. Nadogradnja programske podrške omogućava postizanje preciznijih rezultata i širi dijapazon ispitivanja.

Laboratorij za željezo, čelik i ljevarstvo kroz VIRTULAB nudi sljedeće usluge:

- (a) Simulacija lijevanja željeznih i neželjezni legura uz pomoć programskog paketa ProCast
- (b) Snimanje krivulja hlađenja pri skrućivanju te određivanje karakterističnih temperatura tijekom razvoja mikrostrukture
- (c) Standardna metalografska priprema uzoraka ulaganjem u masu, brušenjem, poliranjem te nagrizanjem
- (d) Analiza makrostrukture i mikrostrukture svjetlosnim mikroskopom
- (e) Određivanje oblika i veličine grafita
- (f) Određivanje udjela nemetalnih uključaka u čeliku
- (g) Određivanje veličina zrna
- (h) Određivanje udjela ferita i perlita u metalnoj osnovi te udjela pojedinih faza u mikrostrukturi
- (i) Određivanje mikrotvrdoće po metodi Vickers
- (j) Određivanje debljine površinskog sloja.



Slika 11. Organizacijska struktura laboratorija za željezo, čelik i ljevarstvo

### (3) Laboratorij za fiziku i strukturalna ispitivanja, MF

#### Djelatnost laboratorija

Laboratorij za fiziku i strukturalna ispitivanja bavi se ispitivanjima kristalne strukture intermetalnih spojeva, karakterizacijom mikrostrukture primarnih i sekundarnih sirovina, karakterizacijom otpada, pripremom kompleksnih legura lijevanjem i metalurgijom praha te simuliranjem značajki metalnih legura.

#### Uloga laboratorija u sklopu VIRTULAB-a

Laboratorij će sudjelovati u VIRTULABu s postojećom opremom, a nadogradnjom postojećeg pretražnog elektronskog mikroskopa (SEM) s energijsko-disperzijskim spektrometrom (EDX) pomoću BSE detektora, kroz VIRTULAB će se omogućiti:

- (a) analiza mikrostrukture i prijelomne površine primarnih i sekundarnih sirovina
- (b) određivanje kemijskog sastava sirovina i otpada u točki, linijskom analizom te mapiranje distribucije kemijskih elemenata



Slika 12. Organizacijska struktura laboratorija za fiziku i strukturalna ispitivanja

#### (4) Laboratorij za obradu kovina deformiranjem, MF

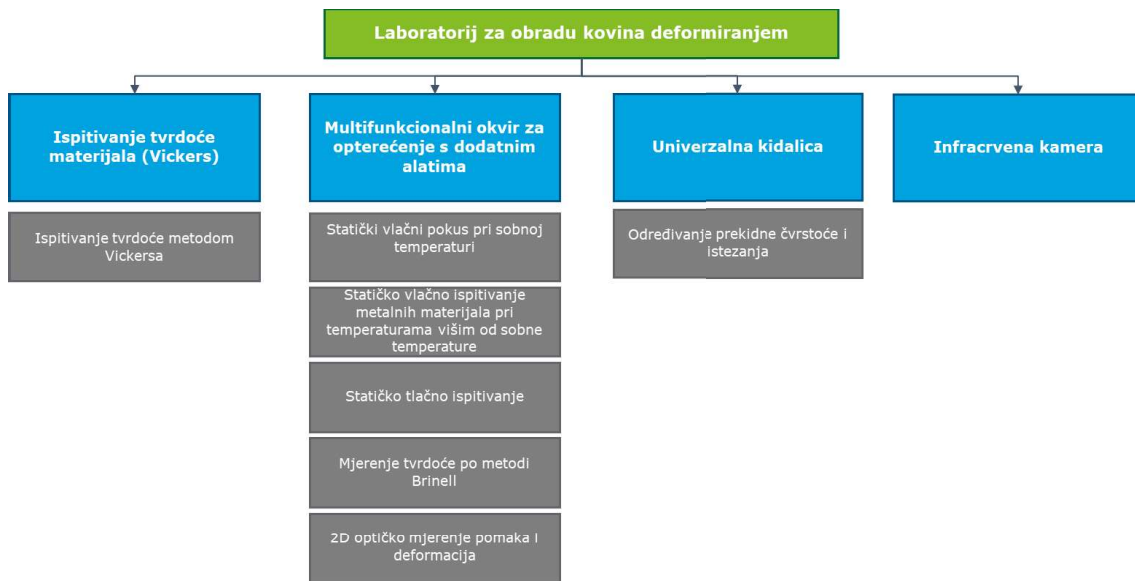
##### Djelatnost laboratorija

Laboratorij za obradu kovina deformiranjem provodi standardne metode ispitivanja mehaničkih osobina, ispitivanja pri visokim temperaturama, određivanje plastičnosti, ispitivanje otpora deformacije kovina i slitina-i ispitivanja bez razaranja. Također razvija posebne metode ispitivanja te modeliranja procesa. Posebna se pažnja posvećuje metodama ispitivanja u području tehnologije proizvodnje plosnatih profila i cijevi.

##### Uloga laboratorija u sklopu VIRTULAB-a

Postojećom opremom i implementacijom nove opreme kroz VIRTULAB omogućit će se veća konkurentnost te provedba sljedećih analiza:

- (a) ispitivanje mehaničkih svojstava materijala
- (b) statičko vlačno ispitivanje pri sobnoj i visokim temperaturama
- (c) statičko tlačno ispitivanje
- (d) 2D optičko mjerenje pomaka
- (e) ispitivanje tvrdoće po Vickersu i Brinellu.



Slika 13. Organizacijska struktura laboratorija za obradu kovina deformiranjem

#### (5) Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja, MF

##### Djelatnost laboratorija

Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja obuhvaća tri međusobno povezana područja istraživanja.

Područje kemije provodi široki spektar kemijsko – fizikalnih ispitivanja strukture i svojstava ugljičnih materijala (metalurški koks, katranska smola, čađa) te istražuje mogućnost njihove primjene u proizvodnji novih materijala.

Područje hidrometalurgije istražuje i razvija postupke izdvajanja metala izlučivanjem i ekstrakcijom otapalima, posebice radi iskorištavanja siromašnih izvora i otpadnih materijala te se primjenjuju i unapređuju analitički postupci za praćenje procesa.

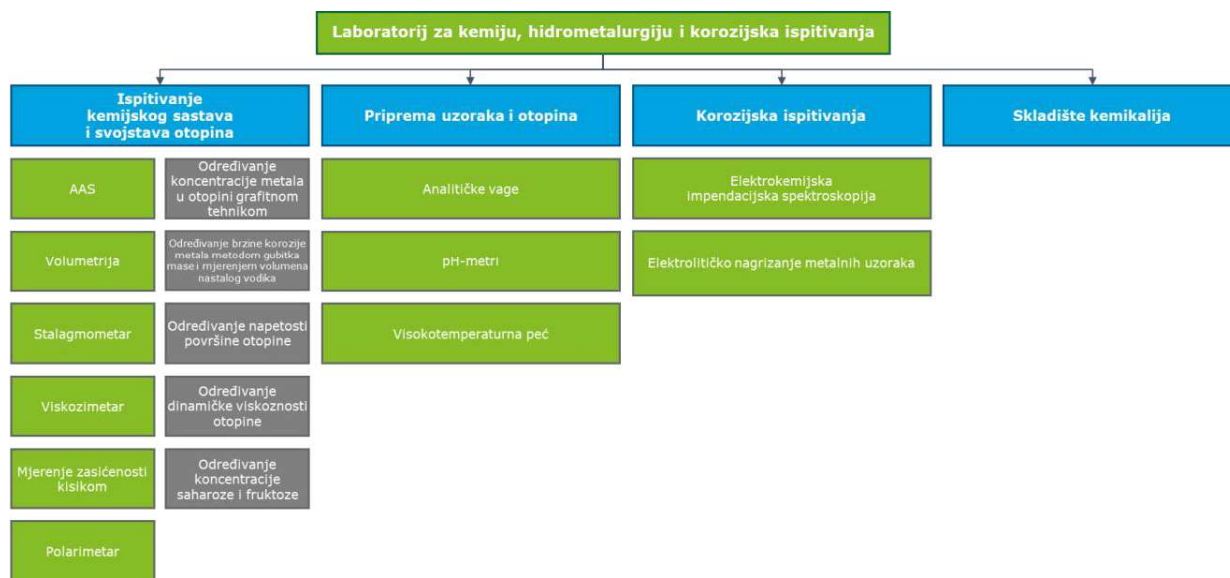
Korozijska ispitivanja istražuju interakcije na granici faza metal/elektrolit, s posebnim naglaskom na povezanost mikrostrukture različitih metalnih materijala s korozijskom otpornošću u agresivnim medijima.



## Uloga laboratorija u sklopu VIRTULAB-a

Laboratorij za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja u VIRTULABu će sudjelovati s postojećom opremom te će nuditi sljedeće usluge:

- (a) priprema uzoraka i otopina
- (b) korozijska ispitivanja primarnih i sekundarnih sirovina elektrokemijskom impedancijskom spektroskopijom
- (c) elektrolitičko nagrizanje materijala
- (d) ispitivanje kemijskog sastava i otopina atomskim apsorpcijskim spektrometrom
- (e) određivanje koncentracije metala u otopini grafitnom tehnikom
- (f) određivanje brzine korozije metala metodom gubitka mase i mjerenjem volumena nastalog vodika
- (g) određivanje napetosti površine
- (h) određivanje dinamičke viskoznosti otopina
- (i) mjerenje koncentracije kisika u talini.



Slika 14. Organizacijska struktura laboratorija za kemiju, hidrometalurgiju i korozijska ispitivanja

### 3.4.1. OSOBLJE

#### Članak 16.

(1) Metalurški fakultet za potrebe VIRTULAB-a angažirat će 31 zaposlenika prema sljedećim funkcijama:

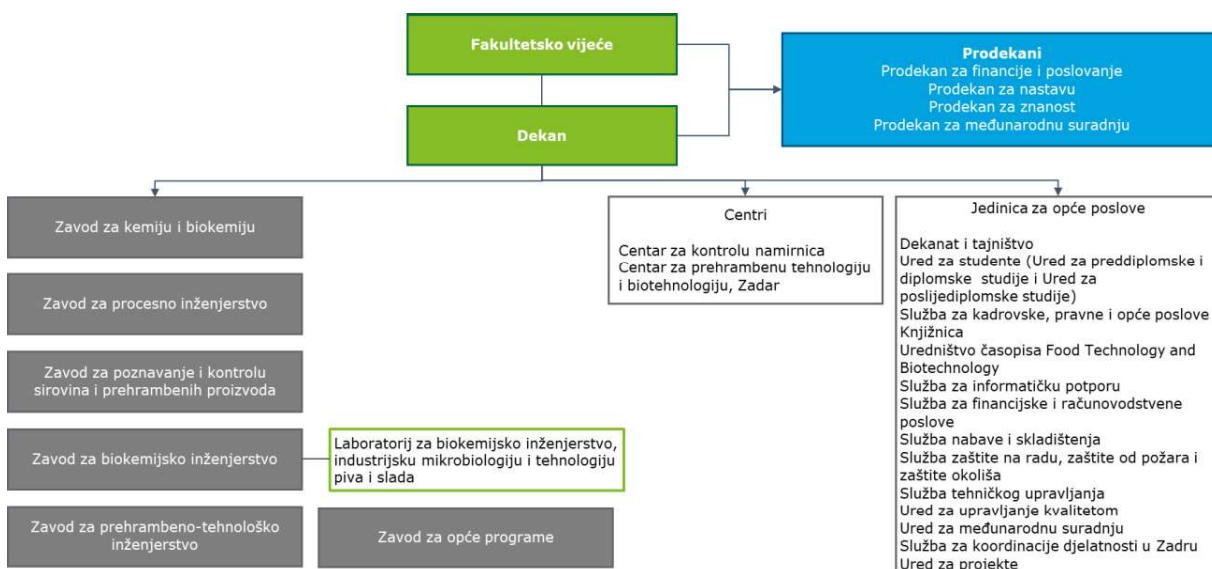
- a) 2 – voditelj i suvoditelj laboratorija

- b) 23 istraživača
  - c) 4 tehničara/suradnika
  - d) 2 člana administrativnog osoblja.
- (2) Voditelj i suvoditelj laboratorija odgovorni su za organizaciju i rad laboratorija te za provođenje ispitivanja u skladu s načelima dobre laboratorijske Prakse.
  - (3) Voditelji opreme organiziraju ispitivanja na odgovarajućoj opremi u skladu s procedurom.
  - (4) Tehničko i stručno osoblje upoznato je s načelima dobre laboratorijske Prakse te njihovom ulogom u laboratoriju.
  - (5) Osoblju laboratorija moraju biti odobrene ovlasti i sredstva koja su potrebna za provođenje rada, uključujući primjenu, održavanje i unapređivanje sustava upravljanja.
  - (6) Navedeni zaposlenici MF-a koji su uključeni u rad VIRTULAB-a istovremeno vrše aktivnosti u sklopu radnih aktivnosti matične institucije (MF) te aktivnosti vezane uz VIRTULAB.
  - (7) Metalurški fakultet imenuje i/ili razrješuje zaposlenike VIRTULAB-a na temelju statuta Fakulteta.

### 3.5. Prehrambeno-biotehnološki fakultet (PBF), Sveučilište u Zagrebu

#### Članak 17.

- (1) Prehrambeno-biotehnološki fakultet (PBF) Sveučilišta u Zagrebu okuplja 6 zavoda, 2 centra te jedinicu za opće poslove. Osnovne djelatnosti PBF-a su nastava, znanstvena i stručna djelatnost u suradnji s gospodarstvom iz područja biotehnologije, prehrambene tehnologije i nutricionizma.
- (2) U radu VIRTULAB-a sudjelovat će jedan (1) laboratorij koji je sastavni dio PBF-a, Laboratorij za biokemijsko inženjerstvo, industrijsku mikrobiologiju i tehnologiju piva i slada).
- (3) U sklopu rada VIRTULAB-a sudjelovat će minimalno 7 zaposlenika PBF-a.



Slika 15. Organizacijska struktura PBF

### 3.5.1.LABORATORIJI

#### Članak 18.

(1) Laboratorij za biokemijsko inženjerstvo, industrijsku mikrobiologiju i tehnologiju piva i slada, PBF

##### Djelatnost laboratorija

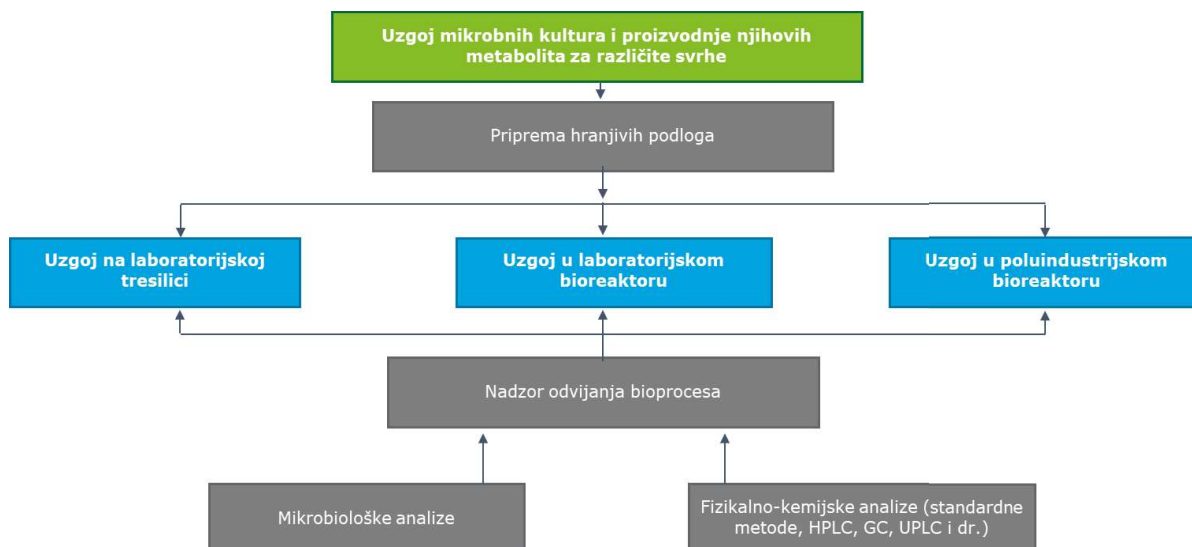
Laboratorij za biokemijsko inženjerstvo, industrijsku mikrobiologiju i tehnologiju slada i piva bavi se razvojem i optimiranjem različitih biotehnoloških procesa. U Laboratoriju za BI, IM i TSP su konstruirani i testirani bioreaktori inovativne konstrukcije koji su pogodni za provođenje biotehnoloških procesa na različitim vrstama supstrata (tekućí, polučvrsti i čvrstí supstrati) koji mogu biti primarne i sekundarne sirovine iz različitih proizvodnji (npr. nusproizvodi iz industrije ili obnovljive sirovine). U Laboratoriju se provodi izolacija različitih vrsta radnih mikroorganizama iz različitih staništa. Sukladno zahtjevima njihova uzgoja, izolirane čiste mikrobne kulture se održavaju i koriste u Laboratoriju za nastavnu i znanstveno-istraživačku aktivnost.

##### Uloga laboratorija u sklopu VIRTULAB-a

Laboratorij će uspostavom VIRTULAB-a pružati usluge za biotehnološku konverziju primarnih i sekundarnih sirovina:

- a) Različite analize (kemijske, fizikalno-kemijske, biokemijske, mikrobiološke i instrumentalne) primarnih i sekundarnih sirovina za provođenje različitih biotehnoloških procesa
- b) Nadzor biotehnoloških procesa konverzije različitih primarnih i sekundarnih sirovina
- c) Procjena održivosti biotehnoloških procesa na osnovi ekonomskih i ekoloških kriterija održivosti.

Implementacijom opreme (bioreaktori) kroz VIRTULAB poboljšala se učinkovitost provođenja i nadzora biotehnoloških procesa na različitim primarnim i sekundarnim sirovinama.



Slika 16. Organizacijska struktura laboratorija za biokemijsko inženjerstvo, industrijsku mikrobiologiju i tehnologiju piva i slada

### 3.5.2.OSOBLJE

#### Članak 19.

- (8) Prehrambeno-biotehnološki fakultet za potrebe VIRTULAB-a angažirat će minimalno 7 zaposlenika prema sljedećim funkcijama:
- a) 1 voditelj laboratorija
  - b) 6 suradnika
- (9) Voditelj laboratorija odgovoran je za organizaciju i rad laboratorija te za provođenje ispitivanja u skladu s načelima dobre laboratorijske prakse.
- (10) Tehničko i stručno osoblje upoznato je s načelima dobre laboratorijske prakse te njihovom ulogom u laboratoriju.
- (11) Osoblju laboratorija moraju biti odobrene ovlasti i sredstva koja su potrebna za provođenje rada, uključujući primjenu, održavanje i unapređivanje sustava upravljanja.
- (12) Navedeni zaposlenici PBF-a koji su uključeni u rad VIRTULAB-a istovremeno vrše aktivnosti u sklopu radnih aktivnosti matične institucije (PBF) te aktivnosti vezane uz VIRTULAB.
- (13) Prehrambeno-biotehnološki fakultet imenuje i/ili razrješuje zaposlenike VIRTULAB-a na temelju odluke dekana, sukladno statutu Fakulteta.

### 3.6. Rudarsko-geološko-naftni fakultet (RGNF), Sveučilište u Zagrebu

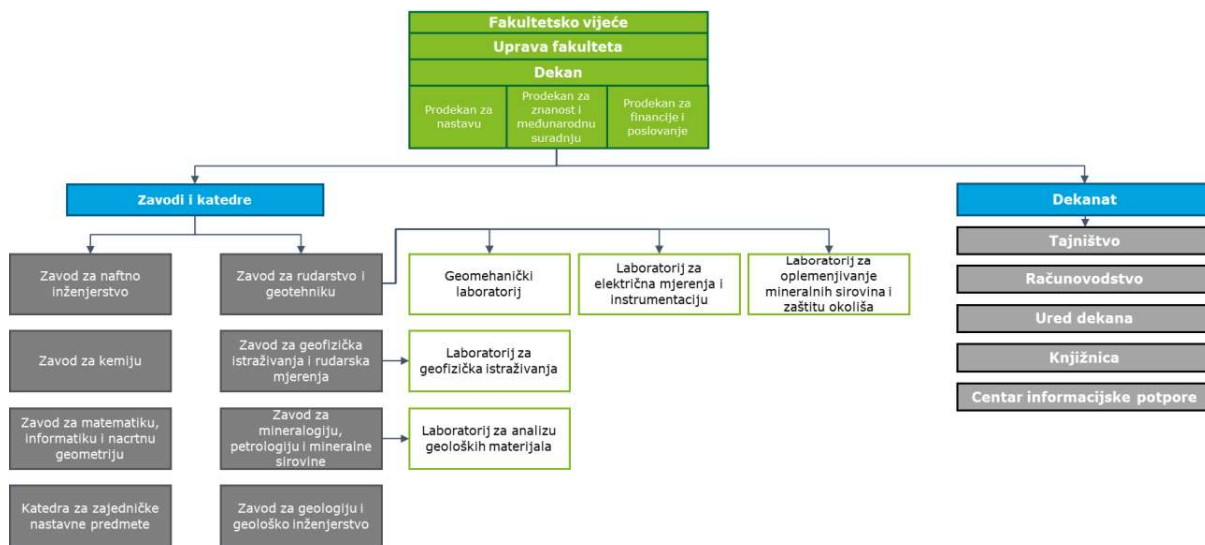
#### Članak 20.

(1) Rudarsko-geološko-naftni fakultet (RGNF) Sveučilišta u Zagrebu okuplja 7 zavoda, 1 katedru te dekanat s 5 organizacijskih jedinica. Osnovne djelatnosti RGNF-a su nastava, znanstvena i stručna djelatnost u suradnji s gospodarstvom iz područja tehničkih znanosti – znanstveno polje Rudarstvo, nafta i geološko inženjerstvo i u znanstvenom području prirodnih znanosti – znanstveno polje Geologija.

(2) U radu VIRTULAB-a sudjelovat će jedan (5) laboratorija koji su sastavni dio RGNF-a:

- Laboratorij za geofizička istraživanja
- Geomehanički laboratorij
- Laboratorij za analizu geoloških materijala
- Laboratorij za elektrotehniku i elektroniku
- Laboratorij za oplemenjivanje mineralnih sirovina i zaštitu okoliša.

(3) U sklopu rada VIRTULAB-a sudjelovat će minimalno 18 zaposlenika RGNF-a.



Slika 17. Organizacijska struktura RGNF

### 3.6.1.LABORATORIJI

#### Članak 21.

##### (1)Laboratorij za geofizička istraživanja, RGNF

###### Djelatnost laboratorija

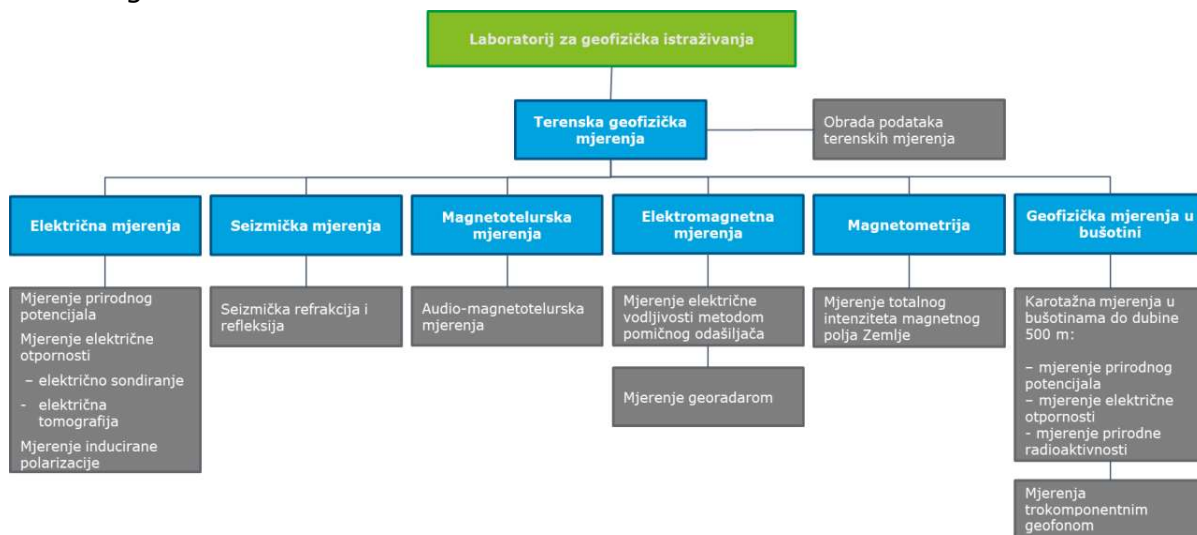
Laboratorij za geofizička istraživanja opremljen je geofizičkim instrumentima i opremom za mjerenje nizom geofizičkih metoda. To su električne metode koje obuhvaćaju električnu tomografiju i sondiranje te mjerenja prirodnog potencijala, magnetotelurska metoda, seizmička refleksija, magnetometrija, elektromagnetne metode s pomičnim odašiljačem i mjerenjem georadarom, karotažna mjerenja u plićim bušotinama. U laboratoriju se izvode testiranje i kalibracija, nadogradnja i razvoj instrumenata i opreme.

###### Usluga laboratorija u sklopu VIRTULAB-a

Laboratorij će pružati usluge u sljedećoj fazi ciklusa primarnih i sekundarnih sirovina:

###### a) Prospekcijska istraživanja primarnih i sekundarnih sirovina.

Implementacijom opreme kroz VIRTULAB omogućen je razvoj metoda seizmičkih mjerenja i interpretacije podataka čime Laboratorij za geofizička istraživanja postaje konkurentniji u znanstvenim i stručnim projektima u okviru istraživanja neenergetskih sirovina.



Slika 18. Organizacijska struktura laboratorija za geofizička istraživanja

## (2) Geomehanički laboratorij, RGNF

### Djelatnost laboratorija

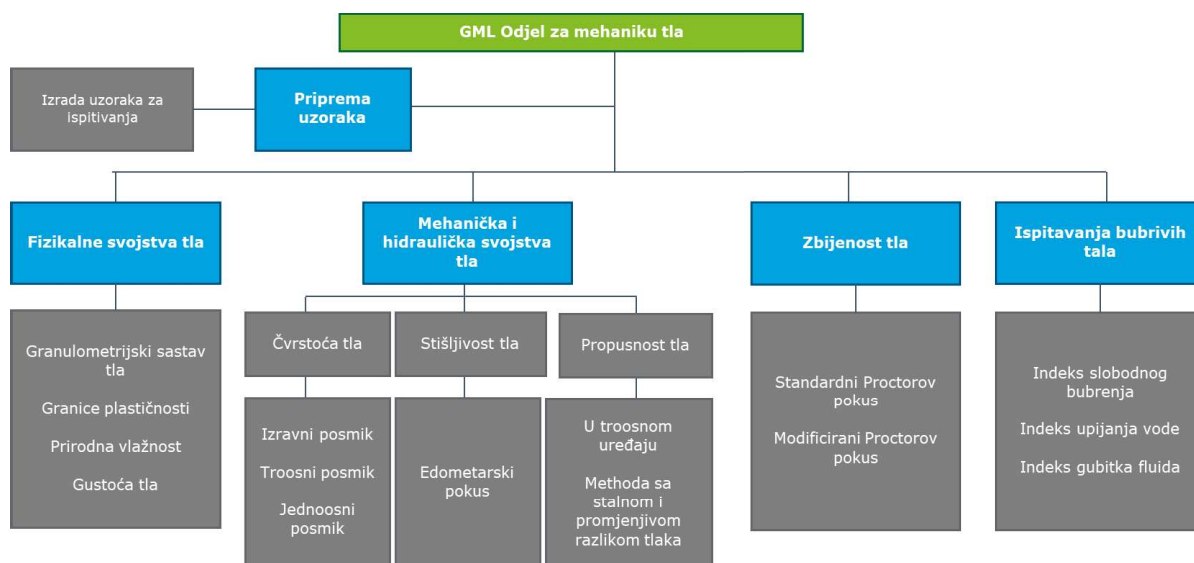
Geomehanički laboratorij sastoji se od Odjela za mehaniku stijena i Odjela za mehaniku tla. Istraživačke aktivnosti Odjela za mehaniku stijena usmjerene su na utvrđivanje fizikalno-mehaničkih značajki intaktnog stijenskog materijala. Odjel je opremljen uređajima za pripremu i ispitivanje uzoraka stijena u skladu s preporučenim metodama Međunarodnog društva za mehaniku stijena te hrvatskim u europskim normama. Djelatnost Odjela za mehaniku tla usmjerena je na istraživanje svojstva tla i glinenih geosintetičkih barijera. Ispitivanja se provode opremom i uređajima za klasifikacijska ispitivanja i ispitivanja fizikalnih, mehaničkih i hidrauličkih svojstva sukladno američkim i europskim normama.

### Usluga laboratorija u sklopu VIRTULAB-a

Laboratorij pruža usluge u sljedećim fazama ciklusa primarnih i sekundarnih sirovina:

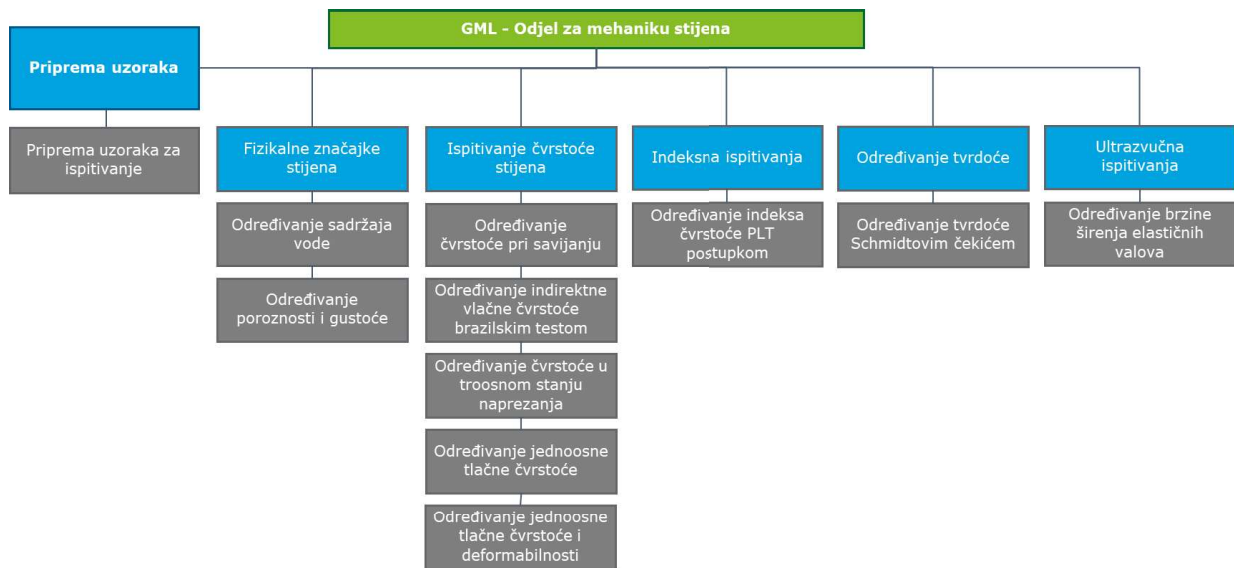
- Prospekcijska istraživanja primarnih i sekundarnih sirovina – određivanje značajki stijena i tla
- Proizvodni procesi – praćenje promjene svojstva primarnih i sekundarnih sirovina
- Recikliranje – određivanje svojstava sekundarnih sirovina, mješavina tla i recikliranih materijala u svrhu ponovne uporabe

Implementacijom opreme kroz VIRTULAB laboratorij omogućuje provođenje metoda ispitivanja koje garantiraju bolju preciznost rezultata te proširivanje programa ispitivanja metoda za određivanje deformabilnosti stijenskog materijala te istraživanje plinopropusnosti tla kao i ispitivanja nesaturiranih tala.



Slika 19. Organizacijska struktura geomehanički laboratorij, odjel za mehaniku tla





Slika 20. Organizacijska struktura geomehanički laboratorij, odjel za mehaniku stijena

### (3) Laboratorij za analizu geoloških materijala, RGNF

#### Djelatnost laboratorija

Laboratorij za analizu geoloških materijala (LaGeMA) bavi se analizom anorganskih komponenti litosfere i pedosfere (minerala, stijena, tala i voda). Sastavni dijelovi laboratorija su kemijska, mineraloška i petrološka sekcija. Kemijska sekcija izvodi pripremu uzoraka za analizu. U slučaju čvrstih materijala i dezintegraciju i razaranje uzorka. Kemijske analize obuhvaćaju određivanje metala u tragovima u tlu, sedimentu i vodi; određivanje glavnih kationa i aniona u vodi; silikatnu i karbonatnu analizu i drugo. Mineraloška sekcija izvodi kvalitativnu i semikvantitativnu analizu mineralnog sustava metodom rendgenske difrakcije na prahu izvornog uzorka. Specijaliziran je za detaljnu analizu minerala glina u uzorcima tala, sedimenta i stijena. Petrološka sekcija kroz optičku mikroskopiju izvodi analize stijena te interpretaciju njihovog nastanka, transformacije i/ili raspadanja. Bitan segment je i granulometrijska analiza sedimenata.

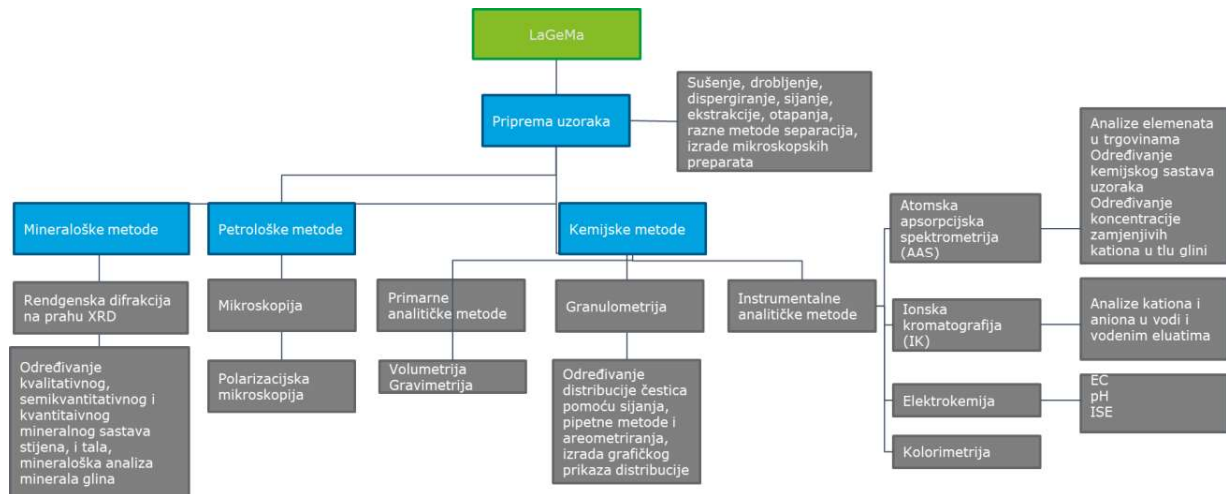
#### Usluga laboratorija u sklopu VIRTULAB-a

Laboratorij pruža usluge u sljedećim fazama ciklusa primarnih i sekundarnih sirovina:

- Prospekcijska istraživanja primarnih i sekundarnih sirovina
- Proizvodni procesi – praćenje kvalitete primarnih i sekundarnih sirovina
- Recikliranje – praćenje kvalitete sekundarne sirovine.

Implementacijom opreme kroz VIRTULAB laboratorij podržava rendgenske difrakcijske analize materijala u uvjetima niskih i visokih temperatura za potrebe

promatranja strukturnih promjena vezanih uz promjenu temperature te analiza nestabilnih uzoraka. Brzu i preciznu granulometrijsku analizu uzoraka s malim promjerima čestica. Izradu kvalitetnih standardnih i specijalnih mikroskopskih preparata koja uključuje stijene, mineralne rude, rastresite materijale.



Slika 21. Organizacijska struktura laboratorija za analizu geoloških materijala

#### (4) Laboratorij za elektrotehniku i elektroniku, RGNF

##### Djelatnost laboratorija

Laboratorij za elektrotehniku i elektroniku (Laboratorij za električna mjerenja i instrumentaciju — LEMI) bavi se mjerenjem električnih veličina (istosmjerni i izmjenični napona i struja, otpor/impedancija, snaga/energija) električnim mjerenjem neelektričnih veličina (temperatura, zvuk i buka, vibracije, deformacija, pomak, tlak i vrijeme/ frekvencija/perioda) te umjerenjem senzora, pretvornika, instrumenata i mjerne opreme koja se koristi u laboratoriju i ostalim laboratorijima RGNF- a (programska podrška i podrška s opremom i korištenjem opreme ostalih laboratorija u smislu uspostave i razvoja mjernih postupaka). Također bavi se automatizacijom mjernih postupaka korištenjem softvera LabVIEW, on-line offline analizom mjernih rezultata, izradom procjene mjerne nesigurnosti i praćenjem kvalitete rezultata (kontrolne karte).

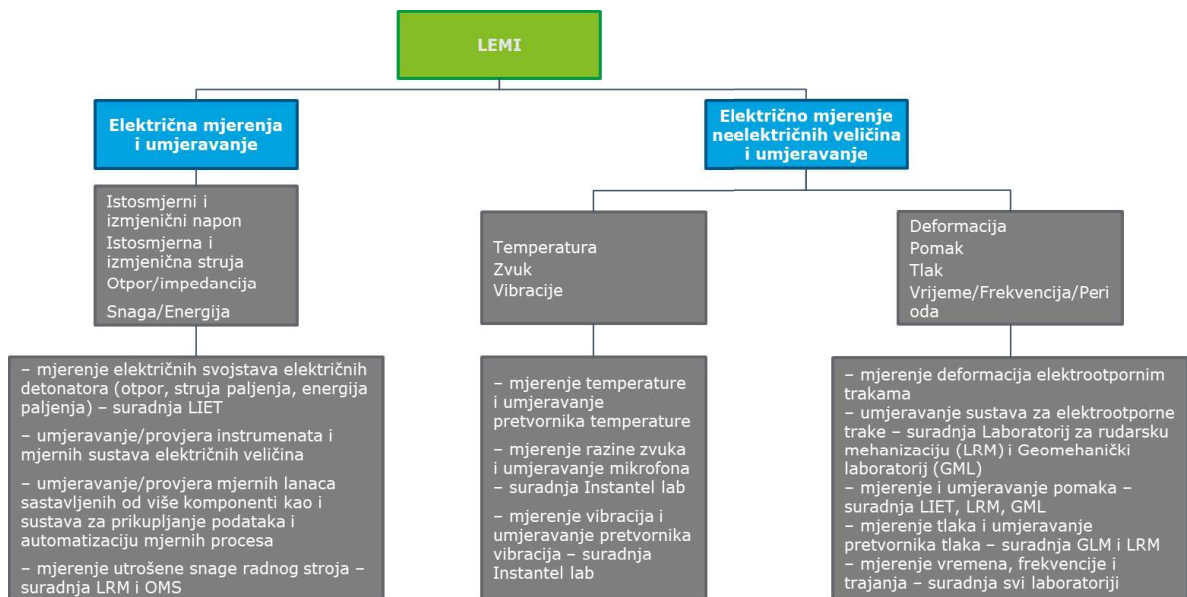
##### Uloga laboratorija u sklopu VIRTULAB-a

Laboratorij pruža usluge u sljedećim fazama ciklusa primarnih sekundarnih sirovina:

- a) Optimizacija metoda istraživanja primarnih i sekundarnih sirovina
- b) Proizvodni procesi praćenje kvalitete primarnih i sekundarnih sirovina te određivanje fizikalno-mehaničkih svojstava

- c) Recikliranje — optimizacija procesa reciklaže
- d) Podrška mjerenjima i umjeravanja za ostale laboratorije.

Implementacijom opreme kroz VIRTULAB poboljšane su mjerne sposobnosti te omogućeno pokrivanje umjeravanja više fizikalnih veličina. Oprema se koristi za razna mjerenja koja je potrebno provodit kod određivanja optimizacije istražnih radova primarnih i sekundarnih sirovina, oplemenjivanja mineralnih sirovina i recikliranja, a pokrivaju fizikalne veličine deformacije, pomaka, tlaka i vremena/frekvencije.



Slika 22. Organizacijska struktura laboratorija za elektrotehniku i elektroniku

## (5) Laboratorij za oplemenjivanje mineralnih sirovina i zaštitu okoliša, RGNF

### Djelatnost laboratorija

Laboratoriji služi za potrebe nastave, znanstveno-istraživačkog i stručnog rada. Opremljen je uređajima za oplemenjivanje mineralnih sirovina, što je temeljna djelatnost laboratorija. Laboratorij djeluje i u području zaštite okoliša (mehanička obrada otpadnih voda, filtarsko uzorkovanje i gravimetrijska analiza prašine u radnoj atmosferi, mjerenje emisija otpadnih plinova u atmosferu iz stacionarnih izvora, metode Čišćenja tla) i recikliranja krutog otpada u svrhu pridobivanja sekundarnih sirovina, osobito iz elektroničkog otpada. Laboratorijska ispitivanja obuhvaćaju: karakterizaciju uzoraka materijala (određivanje gustoće, vlažnosti, granulometrijskog sastava, otpornosti na drobljenje, sadržaja pepela u ugljenu), primjenu postupaka sitnjenja, klasiranja, pranja i separacijskih postupaka (drobljenje, mljevenje, sijanje, klasiranje u vodenoj struji, atricijsko čišćenje, gravitacijska koncentracija, magnetska separacija, elektrostatička separacija,

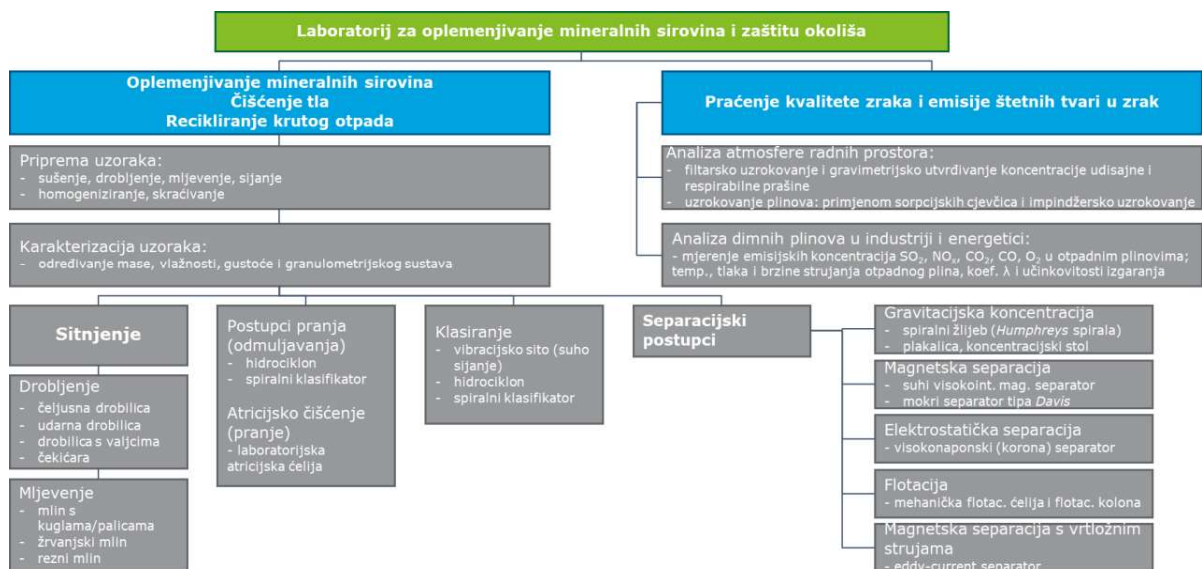
flotacija i odvodnjavanje). Laboratorij izrađuje procjenu životnog ciklusa LCA (Life Cycle Assessment) metodologijom.

### Uloga laboratorija u sklopu VIRTULAB-a

Laboratoriji pruža usluge u slijedećim fazama ciklusa primarnih i sekundarnih sirovina:

- Prospekcijska istraživanja primarnih i sekundarnih sirovina određivanje fizikalnih značajki mineralnih sirovina, onečišćenog tla otpadnih materijala;
- Proizvodni procesi praćenje kvalitete primarnih i sekundarnih sirovina te ispitivanje mogućnosti njihovog oplemenjivanja (prerade);
- Recikliranje — ispitivanje mogućnosti prerade sekundarnih sirovina i otpadnih materijala u svrhu ponovne uporabe.

Implementacijom opreme kroz VIRTULAB poboljšana je mogućnost konkurentnog znanstvenog, nastavnog i stručnog rada te omogućeno daljnje planiranje znanstvenog razvoja na razini sastavnice i konzorcija. Laboratorij je povećao broj postojećih separacijskih postupaka i proširio program ispitivanja te time obnovio kapacitete. Primjena Eddy-current separatora proširuje mogućnosti testiranja recikliranja krutog otpada, a nova laboratorijska flotacijska ćelija Denver (MetsO) D12 omogućava prevladavanje poteškoća pri izvođenju flotacijskih testova uzrokovanih dotrajalošću postojeće opreme.



Slika 23. Organizacijska struktura laboratorija za oplemenjivanje mineralnih sirovina i zaštitu okoliša

### 3.6.2.OSOBLJE

#### Članak 22.

- (1) Rudarsko-naftno-geološki fakultet za potrebe VIRTULAB-a angažirat će minimalno 18 zaposlenika prema sljedećim funkcijama:
  - a) 5 voditelja laboratorija/ zamjenika voditelja laboratorija
  - b) 13 suradnika
- (2) Voditelj laboratorija odgovoran je za organizaciju i rad laboratorija te za provođenje ispitivanja u skladu s načelima dobre laboratorijske prakse.
- (3) Tehničko i stručno osoblje upoznato je s načelima dobre laboratorijske prakse te njihovom ulogom u laboratoriju.
- (4) Osoblju laboratorija moraju biti odobrene ovlasti od strane voditelja laboratorija za rukovanje opremom i provedbu analitičkih metoda potrebnih za provođenje rada, uključujući primjenu, održavanje i unapređivanje sustava upravljanja.
- (5) Navedeni zaposlenici RGNF-a koji su uključeni u rad VIRTULAB-a istovremeno vrše aktivnosti u sklopu radnih aktivnosti matične institucije (RGNF) te aktivnosti vezane uz VIRTULAB.
- (6) Rudarsko-naftno-geološki fakultet imenuje i/ili razrješuje zaposlenike VIRTULAB-a na temelju statuta Fakulteta.

### 3.7. IMOVINA I OPREMA

#### Članak 23.

- (1) Sastavnice VIRTULAB-a su vlasnici pojedinih komada opreme nabavljene u okviru Projekta (sukladno Prilogu 6; Sporazumu o obvezama i pravima u sklopu projekta Virtulab, članak 4, stavak 3, s pripadajućim aneksima) i nositelji drugih prava vezanih uz rezultate projekta, uključujući i rezultate intelektualnog vlasništva.
- (2) Zajedničku imovinu VIRTULAB-a, o kojoj zajednički skrbe svi partneri, čini informatički sustav VIRTULAB-a, mrežna stranica te Pravilnik o ustroju VIRTULAB-a.
- (3) Sporazumne strane su obvezne koristiti imovinu nabavljenu u okviru Projekta za potrebe ostvarivanja projektnih rezultata, uzimajući u obzir redovno održavanje i umjeravanje.
- (4) Svaka partnerska organizacija preuzima na sebe financijski, operativni te svaki drugi trošak održavanja opreme nabavljene kroz Projekt VIRTULAB, kao i postojeće opreme i infrastrukture u laboratorijima uključenim u rad VIRTULAB-a.
- (5) Po završetku Projekta, svaka partnerska organizacija dužna je osigurati potrebnu nadogradnju i/ili nabavu neophodne nove opreme u laboratorijima uključenim u VIRTULAB.
- (6) Svaka partnerska organizacija dužna je provoditi redoviti pregled, održavanje i umjeravanje opreme u skladu sa standardnim operativnim smjernicama u laboratorijima uključenim u VIRTULAB.
- (7) Popis opreme uključene u VIRTULAB dan je Prilogu 5. Pravilnika.

### 3.8. INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO

#### Članak 24.

- (1) Ako formalno nije drugačije navedeno, sastavnice VIRTULAB-a stječu pravo vlasništva, svaka ponaosob, nad svojim rezultatima analiza/mjerenja/postupaka, izvješćima i drugim dokumentima u svezi operacije, uključujući autorska prava i prava industrijskog vlasništva.

Intelektualno vlasništvo i pravo nad rezultatima VIRTULAB.

- (2) Intelektualno vlasništvo podrazumijeva nematerijalnu imovinu (proizvodi ljudskog uma) čije uspješno iskorištavanje može biti vrijedan doprinos poslovanju, a koja je zaštićena nekim od prava intelektualnog vlasništva (autorsko i srodna prava i prava industrijskog vlasništva: patenti, žigovi, industrijski dizajn i dr.), a uključuje i tzv. neformalno intelektualno vlasništvo (poslovne metode, tehnologije, znanje i iskustvo (*know-how*), baze podataka i drugo.

- (3) Rezultati i proizvodi VIRTULAB-a, u smislu točke 1., uključuju sve isporučevine nastale u sklopu provedbe aktivnosti VIRTULAB-a kao i sve druge inačice rezultata istraživanja (informacije, podatke, znanja, *know-how*, u bilo kojem obliku, uključujući intelektualno vlasništvo).
- (4) Svaki partner je nositelj prava intelektualnog vlasništva nad rezultatima VIRTULAB-a koje je isključivo sam stvorio (vlastiti rezultat VIRTULAB-a).
- (5) Svaki Partner omogućit će drugim partnerima, besplatno neisključivo pravo iskorištavanja vlastitih rezultata VIRTULAB-a, ako su ti rezultati drugoj strani nužno potrebni za provođenje aktivnosti VIRTULAB-a za koje je ta druga strana odgovorna sukladno opisu uloga unutar VIRTULAB-a.
- (6) Ako je rezultat VIRTULAB-a stvoren zajedničkim radom partnerskih strana VIRTULAB-a (zajednički Rezultat VIRTULAB-a), svaka partnerska strana bit će nositelji prava intelektualnog vlasništva na tom rezultatu u omjeru koji će se odrediti na način koji prikladno odražava njihove radne pakete te doprinose nastanku takvog rezultata Projekta, kao i njihove interese. Te partnerske strane -koautori, dužni su u roku od 90 dana utvrditi računske omjere rezultata koji pripadaju svakom Partneru-koautoru, u protivnom će se smatrati da su njihovi udjeli u djelu/rezultatu jednaki.
- (7) Partnerske strane se obvezuju na suradnju u aktivnostima transfera znanja i tehnologije povezanog s rezultatima VIRTULAB-a, neovisno o tome jesu li nositelji prava intelektualnog vlasništva na pojedinom rezultatu VIRTULAB-a.

#### Javna objava rezultata VIRTULAB-a (publikacije)

- (8) Javna objava podrazumijeva objavljivanje rezultata VIRTULAB-a u znanstvenim, stručnim i drugim publikacijama, na predlošcima za prezentaciju (softver za prezentaciju, poster ili dr.), u pisanom ili usmenom obliku, bez obzira na doseg i format objave (knjiga, časopis, tisak, internet ili drugo).  
Publikacije ne smiju ugroziti planirane ili namjeravane patentne prijave proizišle iz rezultata projekta. Sporazumne strane obvezuju se uložiti sve moguće i razumne napore radi ispitivanja mogućnosti zaštite rezultata VIRTULAB-a patentom ili drugim oblikom prava intelektualnog vlasništva, a sukladno Studiji provjere i zaštite intelektualnog vlasništva.
- (9) Svaka partnerska organizacija može pisanim putem zatražiti prijenos prava intelektualnog vlasništva od drugih partnera VIRTULAB-a. Prijenos prava intelektualnog vlasništva regulirat će se posebnim sporazumom između partnerskih strana.
- (10) Svaka partnerska organizacija može objaviti rezultate projekta, nastale provedbom aktivnosti Projekta, uz prethodnu pisanu obavijest o namjeri objave drugoj sporazumnoj strani.
- (11) Za objavljivanje, korištenje te za izmjenu djela koji je zajednički rezultat više Partnera-koautora potreban je pristanak svih koautora. Pojedini Partner/koautor ne može uskratiti svoj pristanak iz razloga koji je protivan načelu savjesnosti i poštenja, ni poduzimati bilo koju radnju koja neopravdano šteti ili bi mogla štetiti

zakonitim interesima ostalih Partnera/koautora. Ako se ne postigne suglasnost svih koautora o objavljivanju, korištenju ili izmjeni njihovoga djela odluku o tome će donijeti sud na zahtjev bilo kojeg od Partnera/koautora.

Radi uklanjanja svih dvojbi, objava, korištenje i izmjena prethodno navedenih rezultata više Partnera/koautora, u svrhu ispunjavanja obveza i postupanja sukladno obvezama u okviru projekta Virtulab, smatraju se zakonitim interesima svih Partnera/koautora sukladan načelu savjesnosti i poštenja.

## 4. FINACIJSKO UPRAVLJANJE

### Članak 25.

- (1) Za laboratorije i opremu uključenu u VIRTULAB svaki partner obavezan je osigurati, sukladno Sporazumu o obvezama i pravima u sklopu projekta Virtulab, članak 4, stavak 3, cjelokupno financiranje laboratorija, a što uključuje hladni pogon, ljudske resurse za upravljanje i rad laboratorija, trošak održavanja opreme i zamjenskih dijelova, potrošni materijal neophodan za provedbu ispitivanja i mjerenja.
- (2) Svaka partnerska organizacija, u skladu s jedinstvenim cjenikom, ima pravo na tržišnu naknadu za usluge isporučene na tržištu (gospodarska svrha).
- (3) Svaka partnerska organizacija, u skladu s jedinstvenim cjenikom, ima pravo na naknadu troška materijala i rada za usluge isporučene za potrebe znanstveno-istraživačkih ispitivanja (znanstveno-istraživačka svrha), te održavanje nastave.
- (4) Laboratoriji sastavnica definiranih člankom 3 imaju mogućnost akreditacije prema pravilima Hrvatske akreditacijske agencije. Sve troškove akreditacije snosi svaka sastavnica za svoj/e laboratoriji/e, odnosno metode.
- (5) Sastavnice imaju mogućnost zaštite prava intelektualnog vlasništva svojih izuma proizašlih iz njihovog djelokruga rada u VIRTULAB-u. Sve troškove zaštite prava intelektualnog vlasništva snosi svaka sastavnica za sebe odnosno za svoje rezultate i djela.

## 5. ZAVRŠNE ODREDBE

### Članak 26.

- (1) Ovaj Pravilnik stupa na snagu kada ga potvrdi svaki partner VIRTULAB-a, odnosno 8 (osmog) dana od njegove objave na oglasnoj ploči svake partnerske organizacije te pripadajućim mrežnim stranicama.
- (2) Izmjene i dopune Pravilnika donose se po istom postupku kao i sam Pravilnik.



**Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Sveučilišta u Zagrebu**

prof. dr. sc. Kristijan Posavec, dekan


KLASA: 640-01/20-01/88

URBR: 251-70-10-20-3

Ovaj Pravilnik objavljen je na oglasnoj ploči Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu dana 26. listopada 2020.

**Fakultet kemijskog inženjerstva i  
tehnologije Sveučilišta u Zagrebu**

prof. dr. sc. Tomislav Bolanča, dekan



KLASA: 023-03/20-01/1

URBR: 251-373-5-20-2

Ovaj Pravilnik objavljen je na oglasnoj ploči Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu dana 27. listopada 2020.



**Metallurški fakultet Sveučilišta u  
Zagrebu**

izv. prof. dr. sc. Zdenka Zovko Brodarac,  
dekanica

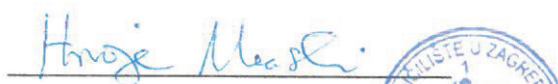


KLASA: 602-04/20-04/14

URBR: 2176-78/20-04-195

Ovaj Pravilnik objavljen je na oglasnoj ploči Metallurškog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu dana 28. listopada 2020.

**Geotehnički fakultet Sveučilišta u  
Zagrebu**

izv. prof. dr. sc. Hrvoje Meaški, dekan

KLASA: 602-04/20-05/12

URBR: 2186-73-13-20-19

Ovaj Pravilnik objavljen je na oglasnoj ploči Geotehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu dana 21. listopada 2020.

**Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Sveučilišta u Zagrebu**

prof. dr. sc. Jadranka Frece, dekanica

---

KLASA: 641-02/20-01/01

URBR: 251-69-10-20-36

Ovaj Pravilnik objavljen je na oglasnoj ploči Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu dana 28. listopada 2020.

## PRILOZI PRAVILNIKU

- Prilog 1. Poslovni procesi VIRTULAB-a
- Prilog 2. Popis djelatnosti u kojima VIRTULAB pruža usluge prema Nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti 2007. – NKD 2007.
- Prilog 3. Godišnji Plan istraživanja i razvoja VIRTULAB-a
- Prilog 4. Popis korisnika VIRTULAB-a
- Prilog 5. Popis opreme VIRTULAB-a
- Prilog 6. Sporazumu o obvezama i pravima u sklopu projekta „Virtulab“ s pripadajućim aneksima