

TAL TECH

PÕLEVKIVI KOMPETENTSIKESKUSE TEADUS- JA ARENDUSTÖÖ

Prof. Allan Niidu

Põlevkivi Kompetentsikeskus

TalTech Virumaa kolledž



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti
tuleviku heaks

JUHATAME SISSE

1. Põlevkivist
2. Põlevkivi kompetentsikeskusest
3. Kompetentsid ja teenused

PÕLEVKIVIST

- 450 miljoni aasta vanune settekivim
- 1 t põlevkivi sisaldab: 350 kg põlev osa, 100 kg vesi, 550 kg mineraalne osa
- Kütteväärtus 6 – 20 MJ/kg, õliandvus 16 - 23%
- Põlevkivi leiukohti on üle maailma 33 riigis
- Viimase sajandi jooksul on Eesti maapõuest kaevandatud veidi üle 1 miljardi tonni põlevkivi.
- Praegusest 4,8 miljardi tonni suurusest põlevkivivarust on 1,3 miljardit tonni aktiivne piiranguteta varu.



PÕLEVKIVI KOMPETENTSIKESKUSEST

- 1958. a asutati Kohtla-Järvele Põlevkivi Teadusliku Uurimise Instituut.
- Põlevkivi Instituudi teadustegevuse järglasena töötab TalTech Virumaa kolledžis kütuste tehnoloogia teadus- ja katselaboratorium.
- Jaanuaris 2011 loodi labori baasil Põlevkivi kompetentsikeskus.



KOMPETENTSID JA TEENUSED

- Erinevad alus- ja rakendusuringud.
- Pearõhk on rakendusuringutel põlevkivi ja keemiaga seotud valdkondades.
- Põlevkivi termilise töötlemisega seotud protsessid.
- Töötlemissaaduste omadused, sh koostöötlemisel erinevaid muid orgaanilisi komponente sisaldavate materjalidega.



EESTI AKREDITEERIMISKESKUS
ESTONIAN ACCREDITATION CENTRE

AKREDITEERIMISTUNNISTUS ACCREDITATION CERTIFICATE

SA Eesti Akrediteerimiskeskus kinnitab käesolevaga, et
Estonian Accreditation Centre hereby confirms that

**TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
VIRUMAA KOLLEDŽ**

Järveküla tee 75, Kohtla-Järve
Registrikood / registry code 74000323

vastab EVS-EN ISO/IEC 17025:2006 nõuetele kui katselabor
conforms to the requirements of EVS-EN ISO/IEC 17025:2006 as testing laboratory

vedel-ja tahkekütuste ning vete analüüside valdkonnas
in the field of liquid and solid fuels and water analyses

Akrediteerimisulatus on esitatud tunnistuse lisas
The scope of accreditation is specified in the annex

Tunnistuse number: L059
Number of certificate

Akrediteering kehtib kuni: 02.11.2021
Accreditation is valid until

Tallinn, 02.07.2018



Kristiina Saarniit
Juhataja / Director

Tunnistus on välja antud seoses akrediteerimisulatuse laiendamisega

This certificate was issued due to extension of the accreditation scope

Tunnistuse kehtivust ja akrediteerimisulatus saab kontrollida EAK veebilehelt www.eak.ee
Validity of this certificate and accreditation scope can be checked from the EAK web site www.eak.ee

EAK on ühinenud Euroopa Akrediteerimiskoostöö organisatsioon (EA) Mitmepoolse Lepinguga selle valdkonna akrediteerimiseks
EAK is a signatory of the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement for accreditation in this field

**TAL
TECH**

MILLEGA OLEME TEGELENUD

Labori teenused on aastaid läbinud edukalt korralisi akrediteerimisi. See on võimaldanud lisaks uuringu- ja analüüsitööle:

- Pakkuda teenust uute laborite loomiseks nii Eestis kui Jordaanias (Attarat Mining Company).
- Korraldada rahvusvaheliste analüüside võrdluskatseid, milles osalemine on iga akrediteerimist taotlevale laborile kohustuslik
- Oluline osa labori tööst on ka standardite väljatöötamiseks või kaasajastamiseks vajalike analüüside teostamine

ATTARAT MINING COMPANY



TAL
TECH

KUHU ME SUUNDUME

Peamised tegevussuunad

- Teised analüüsid / uuringud kokkuleppel kliendiga.
- Jäätmete ümbertöötlemise uuringud.
- Biokütuste uuringud.
- Vedelkütuste omaduste (sh põlevkiviõli ja biokütused) analüüsid.
- Vedelkütuste uuringud nii põlevkivi kui nafta baasil.
- Tahkete kütuste termilise töötlemise uuringud (poolkoksistamine, pürolüüs, hüdrogeenimine).
- Tahkete kütuste (eelkõige põlevkivi) analüüsid.




Eesti Energia
LOOME KOOS SULE ENERGIAT

Täname, et oled aidanud rajada
koos Eesti Energiaga Jordania
esimest põlevkivielektrijaama!

12.04.2017

EDUARD WIIRALT (1898–1954)
Kaamelipea 1939
Puugravüür. Kujutisemõõt 45 × 30 cm
Eesti Kunstimuuseum
Camel's Head 1939
Wood engraving. Image size 45 × 30 cm
Art Museum of Estonia

VEEL TEENUSEID

Täiendavad võimalused:

- Sõelanalüüs (alates 10 nm)
- Kõrge temperatuuri ja rõhu tingimustes toimuvad protsessid
- Vedelike fraktsioneerimine keemistemperatuuri alusel
- Reostunud pinnase ja reoveesette töötlemine



STANDARDID

Eesti Standardikeskuse standardimise tehnilise komitee EVS/ TK 57 „Põlevkivi ja põlevkiviproduktide töötlemine“ juhtimine.

Ilmunud standardid:

EVS-ISO 1928:2016 Tahked mineraalsed kütused. Ülemise kütteväärtuse määramine kalorimeetrilise pommi meetodil ja alumise kütteväärtuse arvutamine.

EVS 664:2017 Tahkekütused. Väävlisisaldus. Üldväävli ja selle sidemevormide määramine.

EVS 664:2017 Solid Fuels. Sulphur content. Determination of total sulphur and its bonding forms.

EVS-ISO 587:2018 Tahked mineraalsed kütused. Kloori määramine Eschka segu abil.

EVS-ISO 562:2018 Kivisüsi, koks ja põlevkivi. Lenduvate ainete määramine.

EVS 668:2018 Põlevkivi. Niiskuse määramine.

EVS 668:2018 Oil Shale. Determination of moisture.

EVS-ISO 334:2019 Tahked mineraalsed kütused. Üldväävli määramine Eschka meetodi abil.

EVS 940:2019 Põletatud põlevkivi plastitööstusele. Spetsifikatsioonid ja vastavuskriteeriumid.

EVS 940:2019 Burnt Shale for the Plastics Industry. Specifications and conformity criteria.

EVS 652:2020 Põlevkiviõlid. Tahkete lisandite ja tuhasuse määramise meetod.

INTELLEKTUAALOMAND

IO-alased teenused.

- Valdkondlikud patendiuuringud.
- Tehnoloogiaseire.
- Firmauuringud ja konkurentide seire.
- Patendiinfo ja oskusteabe ülevaated.
- Tööstusomandi õiguskaitse alane konsultatsioon.

INTELLEKTUAALOMAND

IO- teenus on vajalik uute lahenduste väljatöötamise algstaadiumis:

- et vältida asjatuid kulusid ja saada täiuslik ülevaade valdkondlikust tehnikatasemest ning oskusteabest juba kaitsedokumendi taotlemise algstaadiumis;
- et veenduda, milliseid lahendusi on mujal maailmas juba varem välja töötatud ja kas teie idee või uus lahendus pole juba kellegi teise poolt varem kaitstud;
- et olemasolevast infost välja valida teie lahendusele kõige lähemad prototüübid oma lahenduse uudsuse ja erisuse rõhutamiseks.

PALJU ON TEHTUD

Kaitsedokumendid:

- „Seebikäsna valmistamise meetod“ (EE 01266 U1).
- „Plastjäätmete koospürolüüsi meetod“ (EE 01468 U1);
- „Reklaamvideo kandealus“ (EE01438 U1);
- „Mesilasteraapiamaja“ (EE 01420 U1);
- „Seade olmeprügi pressimiseks kontaineris“ (EE 01409 U1);
- „Põlevkiviõli grupikoostise määramise meetod“ (EE 01474 U1);

INTELLEKTUAALOMAND

Põlevkiviõli grupikoostise määramise meetod

Leiutise autorite teostatud uuringute käigus õnnestus leida kolonnkromatograafiline meetod, mis spetsiaalselt välja töötatud tingimustes lubab kolonnkromatograafilisel adsorptsioonimeetodil põlevkivitoorõli keemistemperatuuriga 170-600 °C lahutada parafiinideks ja olefiinideks, aromaatsseteks süsivesinikeks, kergeteks hapnikühenditeks ning rasketeks hapnikühenditeks (sh asfalteenid ja malteenid) ehk määrata selle täielik grupikoostis. See meetod väldib toorõli täiendaval rektifitseerimisel toimuvaid sekundaarseid reaktsioone.

**TAL
TECH**



INTELLEKTUAALOMAND

Plastjäätmete koospürolüüsi meetod

Anorgaanilise materjalina kasutatakse koospürolüüsi protsessis silikaatkivimina liiva, karbonaatkivimina põlevkivi kaevandamisel tekkivat aherainet, tuhana põlevkivitööstuses tekkivat elektri- või õlitootmise jääktuhka.

Plastjäätmete koospürolüüsi meetodit saab otseselt rakendada väikesemahulises tootmisettevõttes väiksema võimsusega lihtsa konstruktsiooniga pürolüüsiseadmetes, mis koosnevad perioodilisest kuumutatavast pürolüüsireaktorist, tekkiva aurugaasi segu kondensatsiooni süsteemist ja sellest eralduva gaasi utiliseerimise seadmest.



**TAL
TECH**

TEHTUD TÖID

IKKA VEEL TEHTUD TÖÖD

Projektis "Closing the Life Cycle of Landfills - Landfill Mining in the Baltic Sea Region for future" Kudjape prügila plastjätmetest õli saamise võimaluste uuring (2013);

„Põlevkivi ja teiste orgaaniliste materjalide koostöötlemine ja saadavate produktide omaduste uuring“ (2016 - 2018);

Eesti Energia AS õlitehases läbi viidud rehvihakke kasutamise tööstuslikes katsetes toorme ja saaduste alalüüsimine (2017);

Kasuliku mudeli „Plastjätmete koospürolüüsi meetod“ kaitsmine (2018);

Alusuuringu „Põlevkivi ja taaskasutamist vajavate jäätmete (koos-)pürolüüs ja selle produktide järeltöötlemisvõimaluste teostamine“ (al.2020);

Eesti Energia AS tellimusel rakendusauuringu „Taaskasutatutest plastidest vedelkütuste tootmine“ teostamine (al 2020).

NÄITED

ASTM D6729 kohaldamine põlevkivibensiinile

Originaalis puuduvad ühendid, mis on olulised PK-õli osised

Meetodi kontrollimisel selgus, et põlevkivibensiini analüüsil selle meetodi järgi saadakse ebatäpsed tulemused (ühendite ebatäpsed kontsentratsioonid, valesti identifitseeritud ühendid) ja suur hulk identifitseerimata ühendeid.

Gaasikromatograafiline meetod, kus tuli näidata PK-õli koostist ja selle erinevust naftatoodetest

Meetod võimaldab pakkuda teenustöö korras põlevkivibensiini koostise uuringuid ettevõtjatele ja teadlastele, kes neid vajavad. Näiteks juhul kui uuritakse põlevkivibensiini pikaajalisel ladustamisel tekkivaid muutusi (vaigustumist) või määratakse põlevkivibensiini kvaliteeti.

NÄITED

PK ja orgaaniliste materjalide koostöötlemine

- Retordis saab ülevaate põhimõttelisest protsessi toimumisest
 - ei anna adekvaatset pilti koospürolüüsist, kus reaktsiooniproduktid juhitakse süsteemist välja
 - piirab töötlemisproduktide vahel sekundaarsete reaktsioonide toimumise võimalusi
- Plast
 - prügilasse ladustamiseks või jäätmekütusena põletamiseks
 - Fisheri retort
 - TGA
- Koospürolüüs võimaldab stabiliseerida teatud tüüpi plastide käitumist retordis

Anorgaaniline osa

- elektriјаама (keevkiht põletustehnoloogia) lendtuhaga (TSK soojuskandja sarnane materjal);
- elektriјаама (keevkiht põletustehnoloogia) koldetuhaga (TSK soojuskandja sarnane materjal);
- GSK poolkoksistamisel saadud jääkpoolkoksiga (jäätmе võimalik taaskasutus);
- liivaga (eeldatavalt inertne materjal, samas jäätmetes tihti esinev komponent);
- põlevkiviaherainega (kasutati sellest valmistatud killustikku, kui kõige lähemat materjali põlevkivi anorgaanilisele osale).

Orgaaniline osa

- Kerogeen (90%) ja plast

TULEMUS

Millised komponendid

- Liiv
- PK-tuhk
- PK
- Poolkoks

Tulemuseks kasulik mudel “Plastjäätmete koospürolüüsi meetod”

Kiirpürolüüsi seade

2021 hangiti ja paigaldati katsestand erinevate materjalide pürolüüsiks tahke soojuskandaga tsüklilises režiimis

Toore:

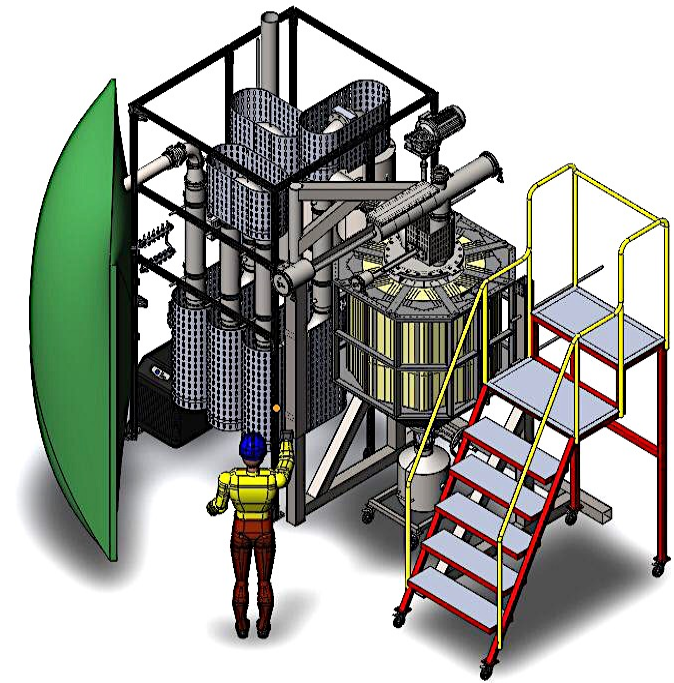
- Tahke kütus – PK, süsi, turvas, puit
- Jäätmed – rehvihake, plastjäätmek, veepuhastusjaama tahked jäätmed, jäätmekütus

Tahke soojuskandja

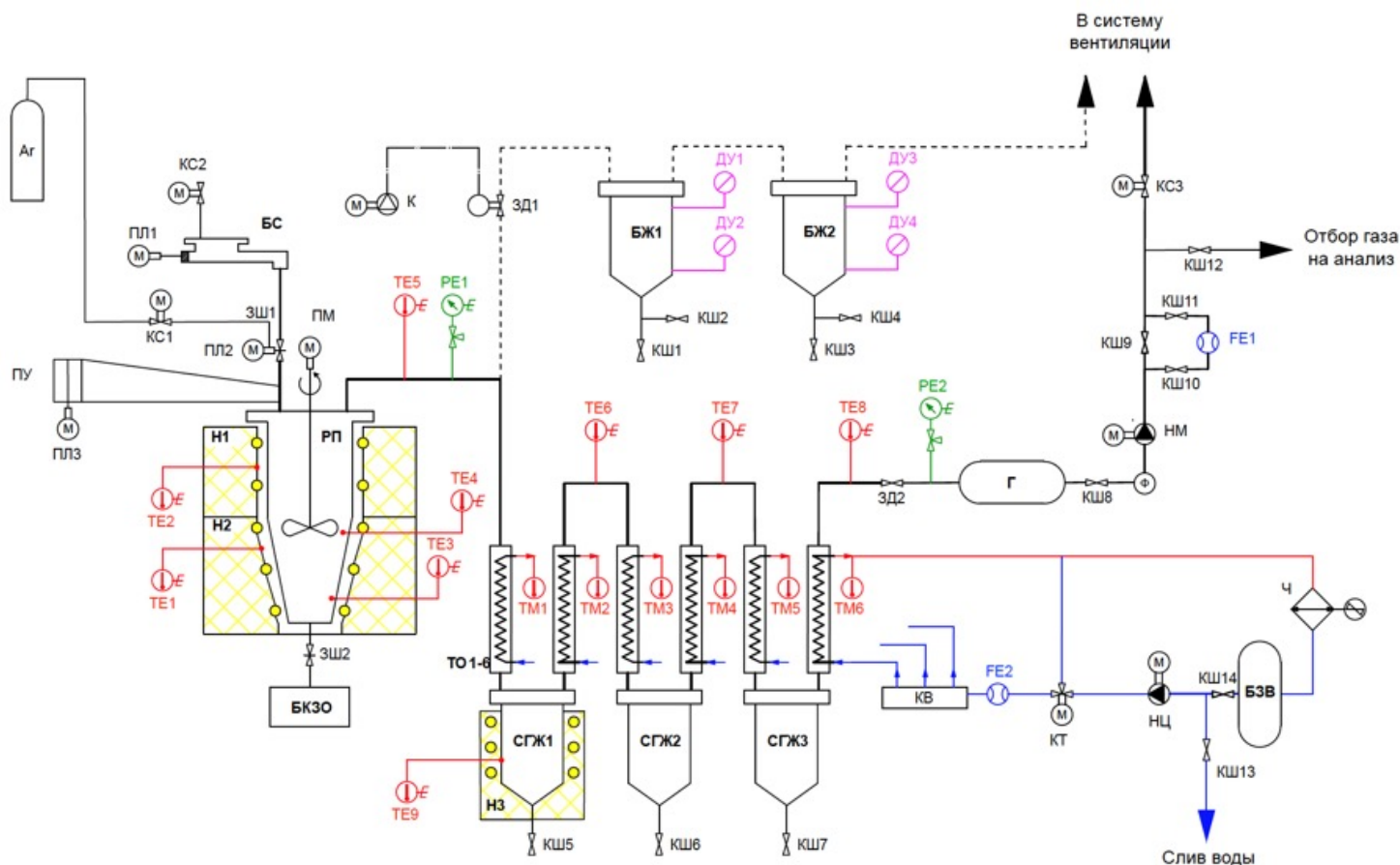
- Tuhk
- Liiv
- Lubjakivi

Orgaanilised materjalid üksikult või segudena teiste orgaaniliste materjalide või anorgaanilise materjalidega

- Osakeste suurus alla 4 mm
- Niiskus alla 10%
- Puistatav



Kiirpürolüüsi seade



Принципиальная схема экспериментального стенда

N r	Parameetrid	Ühik	Väärtus
1	Töörežiim		Tsükliline
2	Toorme kogus TSK kogus	kg	Kuni 5 kg Mitte vähem kui 25 kg
3		kPa	100
4	Aeg maksimaalse TSK temp saavutamiseks	h	3
5	Maks töötemp TSK Pürolüüsisegu	°C	850 650
6	TSK ja uuritava materjali maksimaalne segunemisaeg	min	2
7	Mittekondenseeruvate gaaside mahuti	l	Mitte alla 500

**TAL
TECH**

MITTE AINULT PKK UURINGUD

ÜÜRILABORID



Ainus keskus Eestis, mis annab üürile elementaarse laboritehnikaga varustatud nüüdisaegseid keemialaboreid.

Laborites on:

- tõmbekapid;
- kaalud;
- segajad;
- pliidad;
- valmidus kasutada hoone tsentraalset gaasivarustust, sh erigaasid.

Üürilaborid sobivad ettevõttele:

- tootearenduseks;
- prototüüpimiseks;
- projektide läbiviimiseks;
- esimeseks tootmislaboriks;
- teadus- ja uurimistöö läbiviimiseks.
- oma labori ehitus-või renoveerimistööde ajal või
- koolituste läbiviimiseks.

KOKKUVÕTTEKS

- Jäätmete ümbertöötlemine
- Prügipressi arendamine
- Digiekraanide paigalduslahendus
- Kosmeetikatooted savist
- Mesilasteraapia arendamine
- Kütuselisandi valmistamine
- Vesiniktöötlus
- Põlevkivi töötlemine
- Põlevkivituha kasutamine



TAL TECH

PÕLEVKIVI KOMPETENTSIKESKUS

TalTech Virumaa kolledž

Järveküla tee 75

30322 Kohtla-Järve, Ida-Virumaa

www.pkk.ee



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti
tuleviku heaks