



Център за Компетентност
ХИТМОБИЛ



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД
ЗА РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

„Технологии и системи за генериране, съхранение и потребление на чиста енергия“

ОП „Наука и образование за интелигентен растеж“

№ BG05M20P001-1.002-0014

Срок за изпълнение: 21.03.2019 – 21.12. 2023 г.

Бюджет: 21 709 196,10 лв.

29.11.2022 г..

ПАРТНЬОРИ



- Институт по електрохимия и енергийни системи „Акад. Евгени Будевски” – БАН (ИЕЕС) – водеща организация
- Единен център за иновации – БАН (ЕЦИ)
- Институт по катализ – БАН (ИК)
- Институт по инженерна химия – БАН (ИИХ)
- Институт по обща и неорганична химия – БАН (ИОНХ)
- Институт по полимери – БАН (ИП)
- ЦЛ по слънчева енергия и нови енергийни източници – БАН (СЕНЕИ)
- Сдружение Научен институт за чисти технологии (НИЧТ)
- Институт по водородни технологии (ИВТ), БГ Н2 Общество
- Югозападен университет „Неофит Рилски” (ЮЗУ)
- Институт по модерни енергийни технологии (CNR-ITAЕ) „Никола Джордано”, Италия
- Институт по инженерна термодинамика към Немския космически център (DLR), Германия
- АМГ Технолоджи ООД, България
- А Дейта Про ООД, България



МИСИЯ

Да подпомага развитието и ускореното въвеждане на иновативни технологии за съхранение на енергия от възобновяеми източници (ВЕИ) и нейното ефективно използване в бита и индустрията, с акцент върху електромобилността.

Тематичната зона на Центъра е директно свързана с ангажиментите на България в изпълнението на:

- Европейската програма за декарбонизация и ускоряване на иновациите в областта на чистата енергия
- Стратегията на Европа за развитие на ниско въглеродна и ресурсно ефективна икономика (2020 и 2050)
- Европейския План за стратегически енергийни технологии (СЕТ-План)
- Зелената сделка
- Националната Иновативна стратегия за интелигентна специализация (ИСИС), приоритетната област „Мехатроника и чисти технологии”
- НПВУ



ЦЕЛИ

- **Водещ научно-изследователски център в областта на зелената енергия**
- **Разработване на подобрени и нови енергийни системи и технологии**
- **Жизнена връзка наука-иновации-бизнес**
- **Участие на България в европейски демонстрационни проекти**
- **Лидерски позиции на регионално ниво**





СТРУКТУРА

МОДУЛ 1

Индустриални
изследвания

МОДУЛ 2

Експериментално
развитие

МОДУЛ 3

Разпространение и Технологичен трансфер



СТРУКТУРА

Л1: Батерии

**Л2: Фотоволтаични модули
и генератори**

**Л3: Водород и горивни
елементи**

Л4: Биоенергия

Л5: ХИТ за съхранение на енергия и електромобилност

Л6: Интегрирани енергийни системи



ДЕЙНОСТИ

Д1: Изграждане на нова разпределена специализирана научно-изследователска инфраструктура:

- ❖ Завършена е модернизацията на Л1, Л2, Л3, Л4, Л5
- ❖ Предстои изграждането на Л6

Д2: Закупуване и пускане в експлоатация на оборудване (ДМА) и дълготрайни нематериални активи

- ❖ Приключили процедури за доставка на апаратура за Л1 и Л3; частично за Л4 и Л5
- ❖ В ход процедури за доставка на оборудване за Л2, Л4, Л5, Л6
- ❖ В процес на подготовка е процедура за доставка на материали и консумативи



Д3: Извършване на пазарно ориентирани научни изследвания

- РП1: Подобрени и нови батерии и суперкондензатори (ИЕЕС, ИОНХ) – стартирали 5 задачи
- РП2: Нови материали, технологии и методи за фотоволтаични системи (СЕНЕИ, НИЧТ) – стартирали 2 задачи
- РП3: Електрохимични водородни технологии (ИЕЕС, ИП, ЮЗУ, ИВТ) – стартирали 5 задачи
- РП4: Получаване и пречистване на биоводород (ИИХ, ИК) – стартирали 3 задачи



Д4: Привличане на водещи изследователи и върхови специалисти

- ❖ **Определен Разширен научен екип**
- ❖ **Открити 10 работни места – 5 ВИ и 5 И**
- ❖ **Предстои откриване на:**

- **2023 г. – 13 работни места**

ИЕЕС – 9 И

ИОНХ – 1 И

ИК – 1 И

ИП – 1 И

БГ Н2 Общество – 1 И

**Изразходвани средства: 7 057 461,97 лв.
(32,51 %)**

Остатък : 14 651 734,13 лв. (67,49 %)

Общо верифицирани средства: 4 652 391,60 лв.



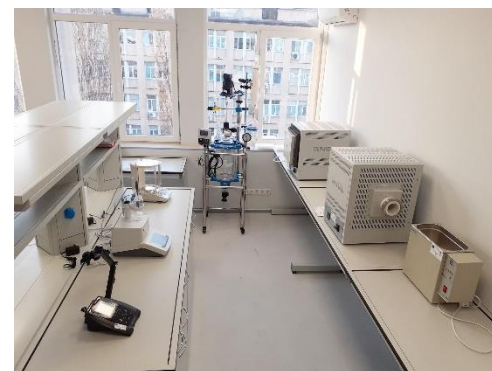
Л1: БАТЕРИИ

- Синтезира и изследва нови материали за батерии и суперкондензатори
- Извършва изследвания, използвайки различни електрохимични техники (галваностатично циклиране, циклична волтамперометрия, електрохимична импедансна спектроскопия, и др.) по стандартни и/или специални тестови протоколи
- Електрохимичният анализ обхваща голям сегмент от приложения: активни материали в условия на полуелемент, цели клетки (литиево-йонни, натриево-йонни, твърдотелни и др.), проточни батерии, суперкондензатори, метал-въздушни клетки, микробатерии и др.
- Изготвя оценка и препоръки за експлоатацията на съответните системи.



ИНФРАСТРУКТУРА Л1: БАТЕРИИ

Секция „Подготовка на материали“



Наличното оборудването в секция **Подготовка на материали (ПМ)** е ориентирано към синтез на различни материали, както и разработването на рецепти за електродни смеси и електролити. Оборудването е разположено в две помещения. В **ПМ** е обособено и **механично отделение**, което обслужва нуждите на лабораторията и позволява осъществяването на по-специфични анализи като „пост-мортем“ на комерсиални клетки.



ИНФРАСТРУКТУРА Л1: БАТЕРИИ

Секция „Подготовка на материали“



Аналитична везна:
до 200g, точност 0.0001g



pH метър: обхват
от -2.000 до 20.000pH



Магнитна бъркалка:
до 370°C/20л/1500rpm



Тръбна пещ (с контролирана газова атмосфера):
максимална температура: 1250°C, полезен обем 0.77 Л, максимално време за загряване: 50 мин., система за подаване и контролиране на газов поток.



Техническа везна:
до 2.5 kg, точност 0.01g



Ултразвукова вана: 30-80°C, 1°C/min, работен цикъл до 29 min



Механична бъркалка: обем до 20л, обороти до 2 200rpm



Пещ Муфелна: Максимална температура: 1 200°C, полезен обем 4Л, максимално време за загряване: 110 мин, нагряване от четири страни.



Реактор: стъклен реактор с двойно степенен съд, обем на реакционния съд 10 л, обхват на работната температура: от -80 °C до 200 °C, обхват на разбъркване от 0 до 680 rpm.



ИНФРАСТРУКТУРА Л1: БАТЕРИИ

Секция „Асемблиране на клетки“



Сух ръкавичен бокс със стерео микроскоп с вградена камера: работен газ: инертен, аргон (Ar), анализатори за O_2 и H_2O , работа в контролирана атмосфера със съдържание на кислород и влага под 1 ppm, автоматично управление на налягането в бокса, регулируем диапазон от -15 до +15 mbar.



Универсална мелница: двустенна камера, максимална скорост 20 000 rpm, максимален обем 250 ml, максимална твърдост на материала за смилане 5 Mohs, възможност за охлаждане.



Аналитична мелница: максимална скорост 28 000 rpm, максимален обем 80 ml, максимална твърдост на материала за смилане 6 Mohs, възможност за охлаждане.



Система за определяне на влага в течна среда (по Карл-Фишер): генериращ електрод без диафрагма, обхват $10\mu g$ – 200mg, за проби със съдържание на вода 1ppm-5%



Стерео микроскоп с вградена камера: окуляри с 10x увеличение и широчина на зрителното поле 23 mm, с диоптрична настройка, LED осветител за работа с преминаваща и/или отразена светлина, резолюция 1.2 MP, размер на точката – $2.8\mu m \times 2.8\mu m$, отношение сигнал-шум – 42.3 dB.



ИНФРАСТРУКТУРА Л1: БАТЕРИИ

Оборудване за асемблиране на клетки тип „копче“ в АК



Резец за дискови
електроди



Дозатор за пълнене с
електролит 50мл.

включва **резец за електроди**, **дозатор** за пълнене с електролит и **машина за затваряне** на клетки тип „копче“; оборудването е подходящо за всички модели, като CR2016, CR2025 и CR2032. Изследването с този тип клетка е най-удобният начин за анализ на прахообразни материали.

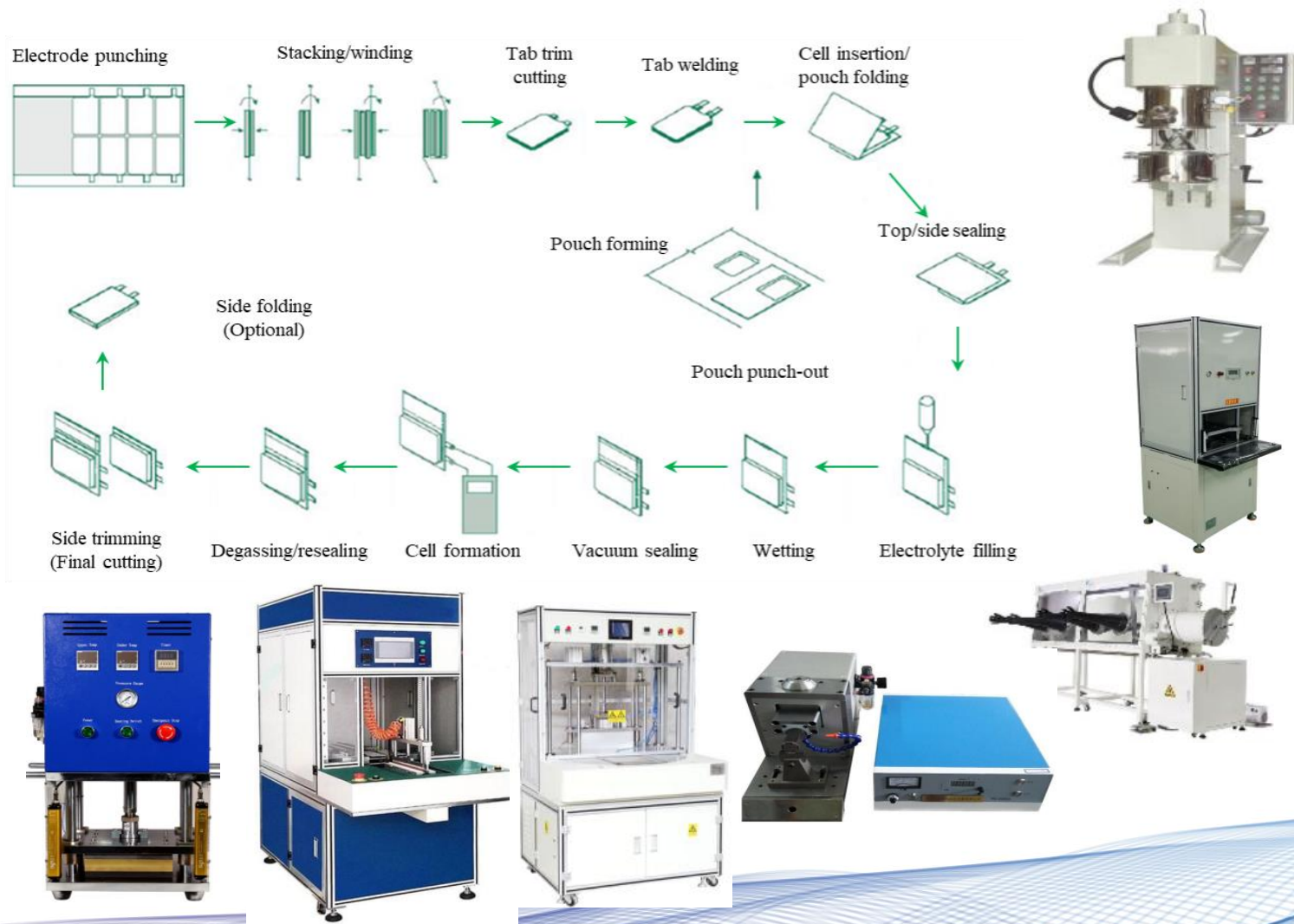


Машина за затваряне на клетки



ИНФРАСТРУКТУРА Л1: БАТЕРИИ

Пилотна линия за асемблиране на клетки „Пауч“ в АК



включва: електронна везна, вакуумна сушилня, вакуумен планетарен миксер, машина за нанасяне на покрития (Dr. Blade), каландрираща машина, щамповачна машина, пакетираща машина, полуавтоматична редяща машина, тестер за късо съединение, ултразвуков заваръчен апарат, запечатваща машина, машина за пресоване, апарат за прецизно пълнене, 10A анализатор за батерии, апарат за вакуумиране и машина за подрязване на ръбове.



ИНФРАСТРУКТУРА Л1: БАТЕРИИ

Секция „Електрохимичен анализ“



Електрохимични устройства: многоканална циклираща система Neware за изпитания на различни типове електрохимични източници на енергия – 5V/10mA (16 канала), 5V/20mA (16 к.), 5V/6A (16 к.), 5V/12A (16 к.), 5V/30A (16 к.), 5V/60A (16 к.), т.е. общо 96 канала.



Климатична тестова камера (Neware): извършване на електрохимични тестове при температура (от – 40°C до 150°C).



Л1: БАТЕРИИ

РП1: Подобрени и нови батерии и суперкондензатори

- **Технологични подобрения на селектирани перспективни системи на литиево йонни батерии за подобряване на експлоатационните им характеристики (екип от ИЕЕС с р-л проф. Б.Банов)**
- **Алкални електрохимични системи: NiMH, Ni/Zn, метал-въздух и други новисистеми с акцент върху презареждаемост и рециклиране**
 - Създаване на лабораторен прототип на никел-цинков акумулатор с подобрени работни характеристики, използвайки полимерни (анионпроводящи мембрани, базирани на OH- йонна проводимост) или гел електролити (екип от ИЕЕС с р-л проф. А.Стойнова)
 - Създаване на лабораторни прототипи на батерии на базата на метал хидрини (MX) сплави и обратим бифункционален въздушен електрод базиран на иновативни катализатори, в т.ч.сплави от типа $Mg_2Ni_{1-x}Mx$ и Mg-Ni-M и AB_2 , по-точно съдържащи Ti-V-Cr-Ni (екип от ИЕЕС и ИОНХ, съ-ръководители доц. Е.Григорова и д-р Б.Абрашев)



Л2: Фотоволтаични модули и генератори

РП2: Нови материали, технологии и методи за фотоволтаични системи

Научни и технологични изследвания в областта на:

- Слънчеви фотоелементи
- Нови прототипи на фотоволтаични модули
- Изследване на процесите на дегредация при използвани фотоволтаични модули

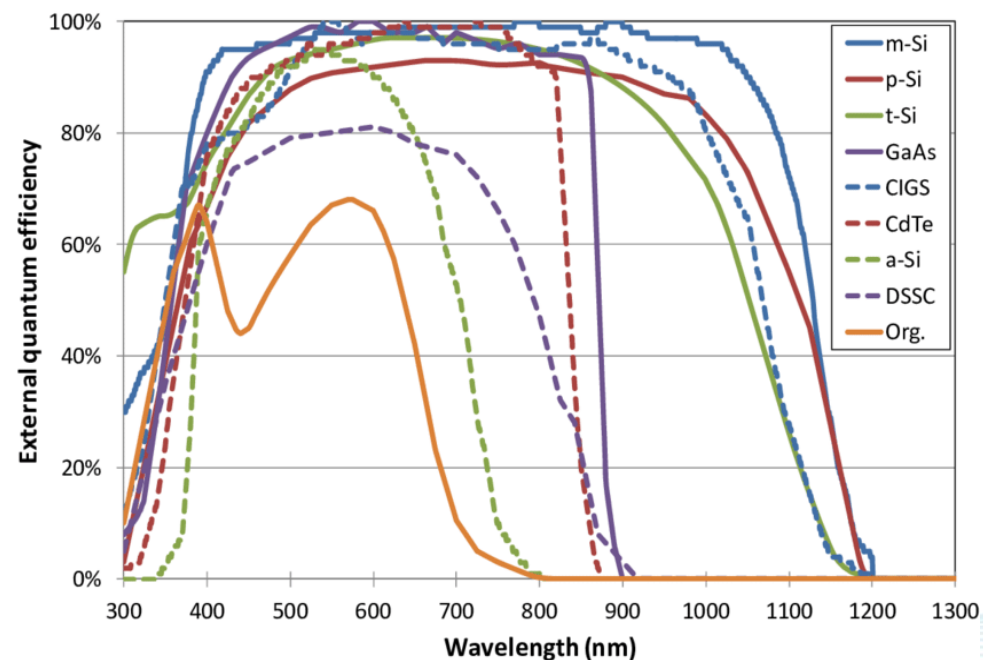


Л2: Фотоволтаични модули и генератори



Измерване на спектралните характеристики
ФТВ клетка

Изследване на квантова ефективност на ФТВ клетки в
зависимост от типа клетка и дължината на вълната

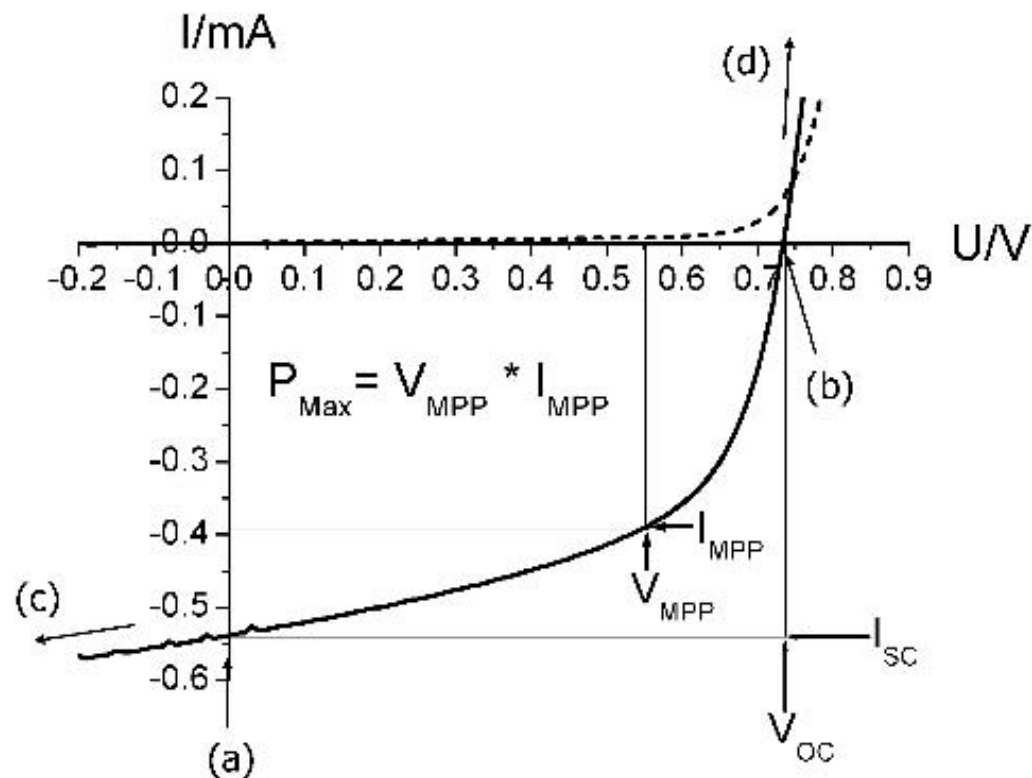


Л2: Фотоволтаични модули и генератори

Слънчев симулатор за изследване на електричните параметри на ФТВ клетки



- Измерване на волт-амперната характеристика
- Определяне на основните параметри като I_{sc} , V_{oc} , P_{max} съгласно европейските стандарти

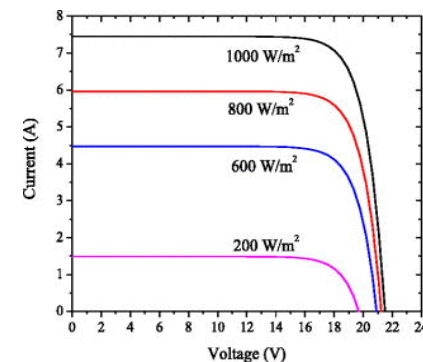


Л2: Фотоволтаични модули и генератори

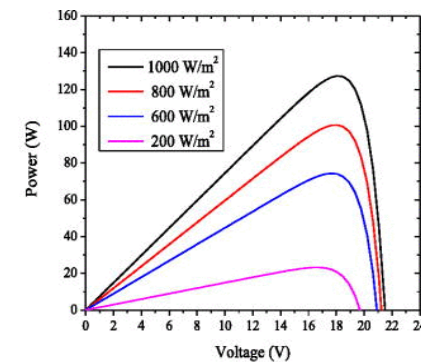
Слънчев симулатор за изследване на електричните параметри на ФТВ модули



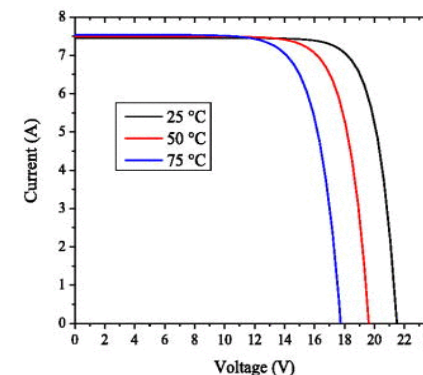
Измерване на волт-амперната характеристика съгласно IEC стандарти – 1000W/m^2 , 25°C , 1.5 AM



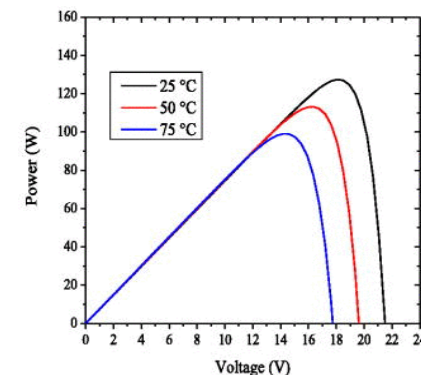
(a) I-V characteristics of the module at different insolation levels



(b) P-V characteristics of the module at different insolation levels



(c) I-V characteristics of the module at different temperature values



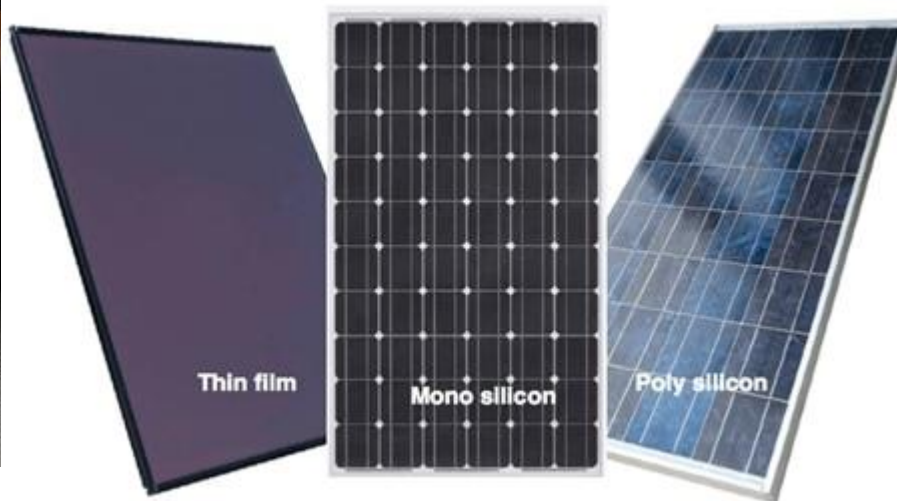
(d) P-V characteristics of the module at different temperature values

- определяне на температурни коефициенти: $I_{sc}(T)$, $V_{oc}(T)$, $P_{max}(T)$
- енергийна оценка: $I_{sc}(I_{rr}, T)$, $V_{oc}(I_{rr}, T)$, $P_{max}(I_{rr}, T)$ –



Л2: Фотоволтаични модули и генератори

Мониторинг на поведението на ФТВ модули от различен тип при реални условия



ЛЗ: Водород и горивни елементи

Провежда индустриални изследвания за разработване, тестване и оптимизиране на горивни и електролизни клетки с подобрени работни характеристики, удължен експлоатационен срок и понижена цена, в това число:

- синтез на нови каталитични материали с ниско до нулево съдържание на благороден метал
- получаване на нови полимерни електролитни мембрани с подобрени механични свойства и повишена йонна проводимост
- създаване на технологии за асемблиране на мембранни електродни пакети за водородни енергийни преобразуватели
- разработване на иновативен (двойно-мембранен) дизайн на твърдо-оксидна горивна клетка с възможности за работа в обратим режим горивна клетка/електролизьор
- разработване и апробиране на нови методи и техники за тестване, мониторинг и предиктивна диагностика
- разработване на микробиални горивни клетки и биоелектролизни клетки за производство на водород
- разработване и въвеждане на нова група функционални електродни материали за получаване на водород чрез фото-електрохимично разлагане на вода



ЛЗ: Водород и горивни елементи

СЕКЦИЯ „ПОДГОТВИТЕЛНИ ДЕЙНОСТИ (ПД)” се състои от химично отделение за синтез на активни електродни материали (катализатори, субстрати и др.) и приготвяне на електролити, каталитични мастила, пасти и др., и механично отделение, в което се изготвят, сглобяват и монтират електроди, единични клетки и малки стакове за горивни и/или електролизни клетки.



ЛЗ: Водород и горивни елементи

СЕКЦИЯ „ФИЗИЧНИ АНАЛИЗИ (ФА)” извършва прецизен качествен и количествен анализ на целево синтезирани и/или комерсиални материали чрез комплекс от съвременни физични и физикохимични методи: рентгенова дифракция, оптична спектроскопия, поли-молекулярна (многослойна) адсорбция (BET), газова хроматография, сканираща електронна микроскопия.

Газов хроматограф
CHROMATEC SDO JSC



Оптичен спектрофотометър
Smimadzu UV-1900



Anton PAAR – QUANTACHROME



Рентгенов дифрактометър
Malvern PANalytical B.V



ЛЗ: Водород и горивни елементи

СЕКЦИЯ „ГОРИВНИ И ЕЛЕКТРОЛИЗНИ КЛЕТКИ С ПОЛИМЕРНА ЕЛЕКТРОЛИТНА МЕМБРАНА (ПЕМ ГЕК)” извършва изследвания и разработва иновативни електродни материали, електроди и методики за асемблиране на мембранни електродни пакети за електрохимични водородни преобразуватели с полимерен електролит. Изработват се и се изпитват единични клетки, провеждат се изпитания на лабораторни прототипи на горивни елементи и електролизьори по стандартизирани тестови протоколи; изработват се анализи и препоръки за експлоатация на различни водородни енергийни системи.



ЛЗ: Водород и горивни елементи

СЕКЦИЯ „ПОЛИМЕРНИ ЕЛЕКТРОЛИТИ (ПЕ)” провежда научно-изследователската дейност, фокусирана върху синтез на амфотерни електролити от полиазолов тип и в частност на полибензимидазоли (ПБИ), тяхната физико-химична модификация (йономерна модификация, химическо омрежване, включване на йонно-усилващи нано пълнители) и приготвяне на мембрани от твърди полимерни електролити (протон- и анион-проводими) на тяхна основа.



Ротационният вакуум изпарител
BUCHI R-100



Апаратът за електроовлажняване
Nanospider



Универсален динамичен стенд
DVT GP/R D NU 5 kN – CKSIII



ЛЗ: Водород и горивни елементи

СЕКЦИЯ „ТВЪРДООКСИДНИ ГОРИВНИ И ЕЛЕКТРОЛИЗНИ КЛЕТКИ (ТОГЕК)” е предназначена за изследване и разработване на твърдотелни горивни клетки и електролизьори. Налично е оборудване за провеждане на „in situ“ електрохимично охарактеризиране, включително импедансни измервания.

Стенд за изпитване на високотемпературни горивни клетки и стакове за прецизно измерване на електрическите характеристики при зададени температура и състав на газовата среда; измерване на клетки с различен диаметър в режими „Горивна клетка“ или „Електролизьор“ при работни температури до 1000oC под товар с обхват на работния ток 0 до 60 А ;

- Галваностатичен/ потенциостатичен режим
- Електрохимична импедансна спектроскопия



ЛЗ: Водород и горивни елементи

СЕКЦИЯ „БИОЕЛЕКТРОХИМИЧНИ СИСТЕМИ (БЕС)” разработва и изследва чисти и смесени бактериални култури като биокатализатори за микробиални горивни клетки (МГК) и микробиални електролизьори (МЕК) и извършва електрохимични анализи включващи хроноамперометрия (CA), циклична волтамперометрия (CV), диференциална спектрометрия (DPV), електрохимична импедансна спектроскопия (EIS).



ЛЗ: Водород и горивни елементи

СЕКЦИЯ „ФОТОЕЛЕКТРОЛИЗА (ФЕ)” извършва изследване и изпитване на фото-чувствителни, фото-абсорбиращи и фото-каталитични материали с електрохимични и фото-електрохимични методи в широк диапазон от електрохимични параметри (приложен потенциал, ток и интензитет на светлината). Секцията разполага и с модерна апаратура за електрохимичен синтез на този клас материали.



Фото-електрохимична апаратура за изследване на спектрални характеристики на фото-тока и фото-потенциала на фото-чувствителни, фото-абсорбиращи и фото-каталитични материали с УВ-видима светлина, модулирана с правоъгълни импулси в интервал от потенциали



Фото-електрохимична апаратура за изследване на фото-чувствителни, фото-абсорбиращи и фото-каталитични материали чрез фото-електрохимична импедансна спектроскопия, спектроскопия на фото-тока и фото-потенциала с модулация на интензитета на светлината



ЛЗ: Водород и горивни елементи

РПЗ: Електрохимични водородни технологии

Задача 1: Горивни и електролизни клетки с полимерен електролит

- Водороден електрохимичен компресор – дизайн, конструкция и работен режим (екип от ИЕЕС с р-л проф. Е.Славчева)
- Разработване на нов вид карбохидратни мембрани на базата поли-етилен-пропилен-диен (екип от ИП с р-л доц. Хр.Пенчев)

Задача 4: Биогоривни и биоелектролизни клетки

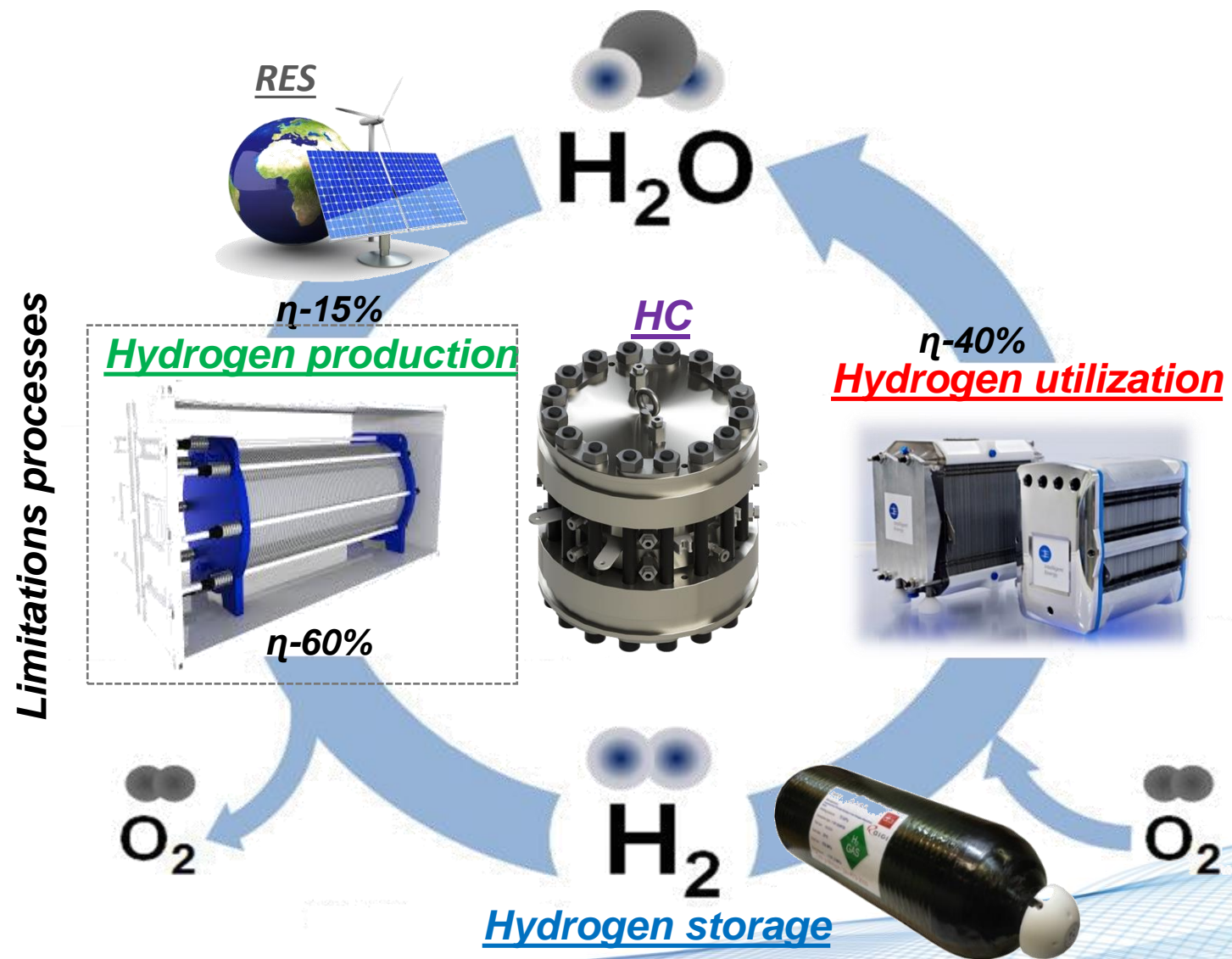
- Разработване на нови неплатинови катализатори за микробиални електролизни клетки (екип от ИЕЕС и ЮЗУ с р-ли доц. Й.Хубенова и проф. М.Митов)
- Разработване на наноструктурни функционални материали за приложение в електродни материали (екип от ИЕЕС р-л проф. К.Петров)

Задача 5: Подобряване процеса на фото-електрохимична електролиза за получаване на водород чрез въвеждане на нова група функционални електродни материали

- Синтез и фотоелектрохимично характеризиране на образци от нанотубуларни титанови оксиди, модифицирани с преходни метали (екип от БГН2 Общество с р-л проф. М.Божинов)

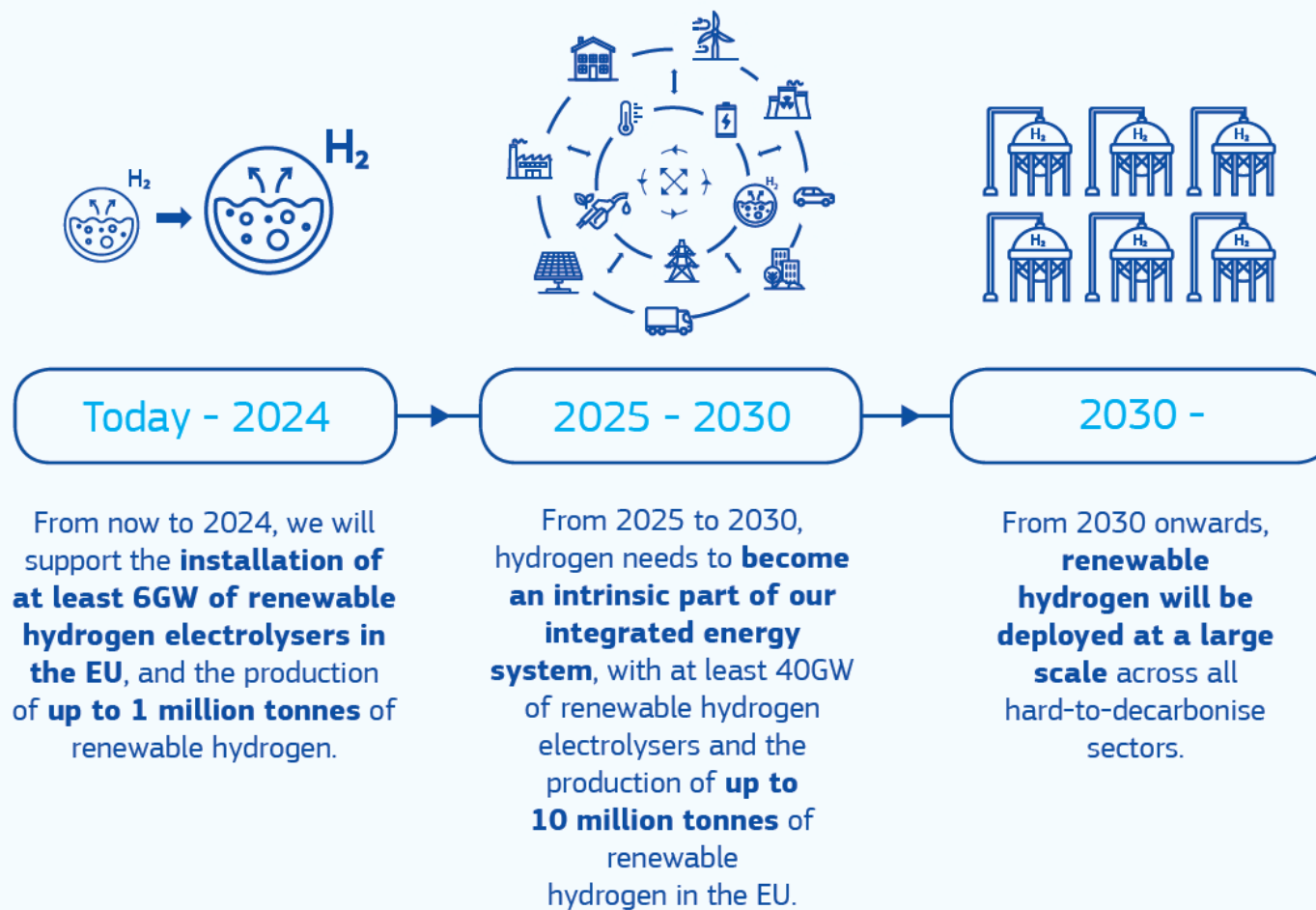


ЛЗ: Водород и горивни елементи



ЛЗ: Водород и горивни елементи

The path towards a European hydrogen eco-system step by step :



Л4: Биоенергия

- Получаване на биогаз от органични суровини и отпадъци
- Получаване и доставяне за каталитични превръщания на газ с контролиран състав (еквимоларна смес от метан и въглероден диоксид или метан)
- Пречистване на биогаза



Л4: Биоенергия



Клатачна машина за
култивиране на
микробни култури



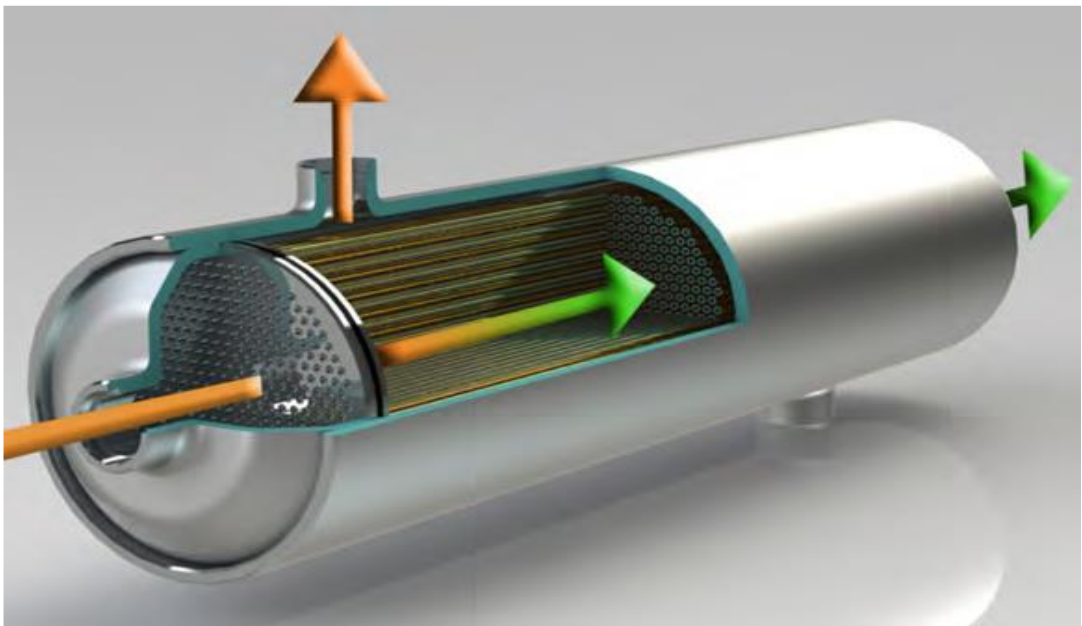
Автоклав за стерилизиране на
хранителни среди за култивиране на
микроорганизми



Ферментор за култивиране на
микробни щамове, необходими за
анаеробната ферментация до биогаз



Л4: Биоенергия



Мембранен газосепаратор:
за разделяне на биогаза на метан и въглероден
диоксид; максимален дебит до 1куб.м./час.
Ще се използва за разделените газове и ще се
подават в Института по катализ – БАН за сух и
паров реформинг с цел получаване на водород.



DP - 02

Двойно-диафрагмена
помпа за хранване на
биореактора



Взривобезопасен компресор:
за хранване на мембрания
сепаратор за газове и тяхното
складиране в бутилки под
налягане; налягане до 10 bar



Л4: Биоенергия



Комплект за високоефективна течна хроматографи за анализи на течната фаза във ферментора за добиване на биогаз



Микро-газ анализатор за анализ на биогаза и на разделените газове



Л4: Биоенергия

Лабораторен пилотен реактор за синтез на катализатори

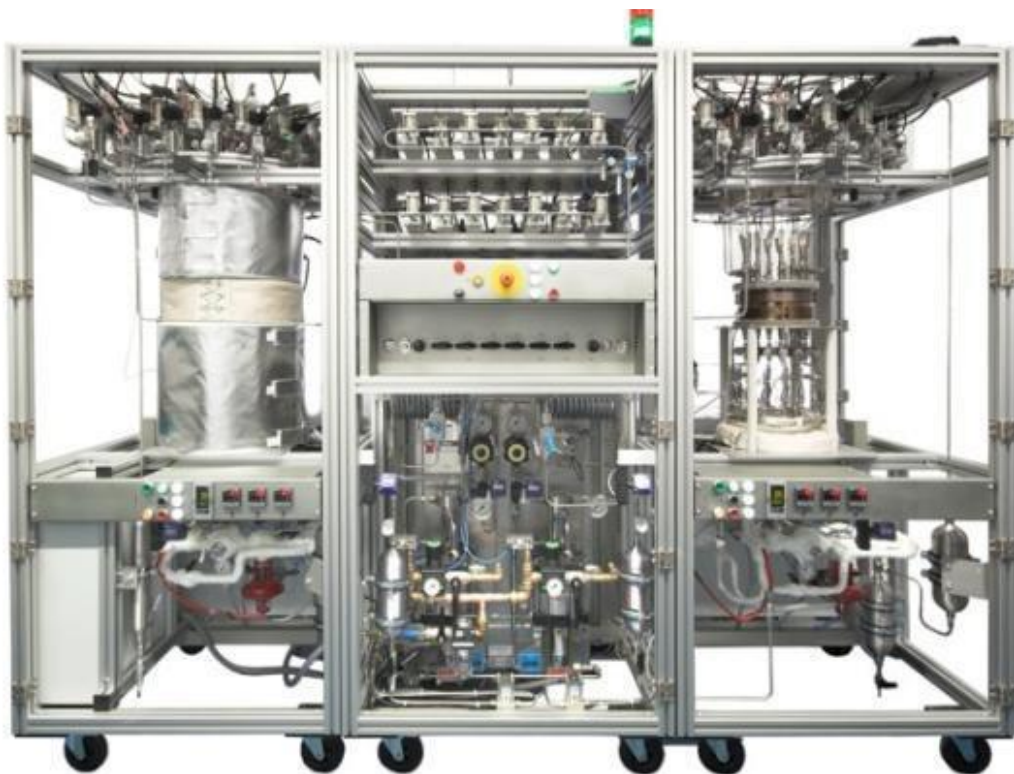


- термостат и дигитален термометър за контрол на температурата
- рН-метър и електрод за контрол на рН
- котвена бъркалка с регулируема скорост на разбъркване
- перисталтична помпа за дозиране на реагентите
- автоклав с манометър и бъркалка от неръждаема стомана: температура до 320°C; налягане 200 bar



Л4: Биоенергия

Каталитична многореакторна апаратура за получаване на чист водород 3 реактора



Анализ на продуктите на реакцията



Два газови анализатори за анализ на CO , CO_2 , CH_4 , O_2



Двуканален газов хроматограф за непрекъснат анализ в реално време

- **Първи реактор** за реформинг на биогаз: работа при температура до 1000°C и 100 bar налягане;
- **Втори и трети реактор** за конверсия на CO с водна пара и селективно окисление на CO в присъствие на водород, раб.температура до 600°C ,
- **Абсорбционна-десорбционни колони** за остатъчни CH_4 и CO_2 .



Л4: Биоенергия

РП4: Получаване и пречистване на биоводород

Задача 1: Получаване на биогаз

- Получаване на биогаз от нетрадиционни суровини (екип от ИИХ с п-л проф. В.Бешков)
- Разработване, охарактеризиране и оценка на каталитичното поведение на катализаторите за реакцията на реформинг на метан с CO_2 (екип от ИК с р-л проф. С.Дамянова)

Задача 2: Получаване и пречистване на водород от биогаз

(екип от ИК с р-л проф.Т.Табакова)



М О Д У Л 2

Экспериментально развитие



Л5: „Химични източници на ток за съхранение на енергия и електромобилност“



Изпитания на батерии и електрохимични системи



- Изпитване на **електрическите характеристики** и **дългосрочни циклични изпитания** на високоволтови батерии и електрохимични системи
- Дългосрочни тестове **емулиращи различни експлоатационни условия**
- Работно напрежение – до 72 V за всяка от веригите
- Работна сила на тока – до 600 A



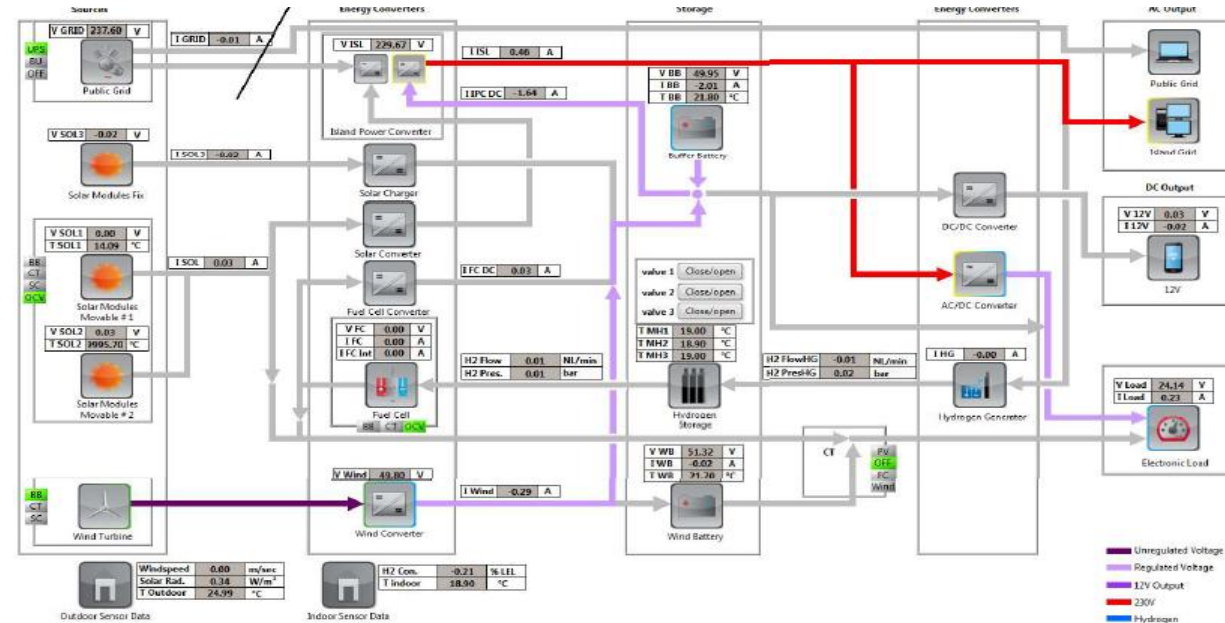
- Измерване на **динамичните електрически характеристики**, и дългосрочни импулсни изпитания на батерии и електрохимични системи с номинално напрежение до 12 V
- Работна сила на тока
 - при разряд до 120 (300) A
 - при заряд до 100 A (пиково до 200 A)

- ✓ Батерийни системи за енергийно съхранение и батерии за електрически превозни средства



ЛАБОРАТОРИЯ 5

КаТЛ – Комплексна тестова система лабораторен цикъл

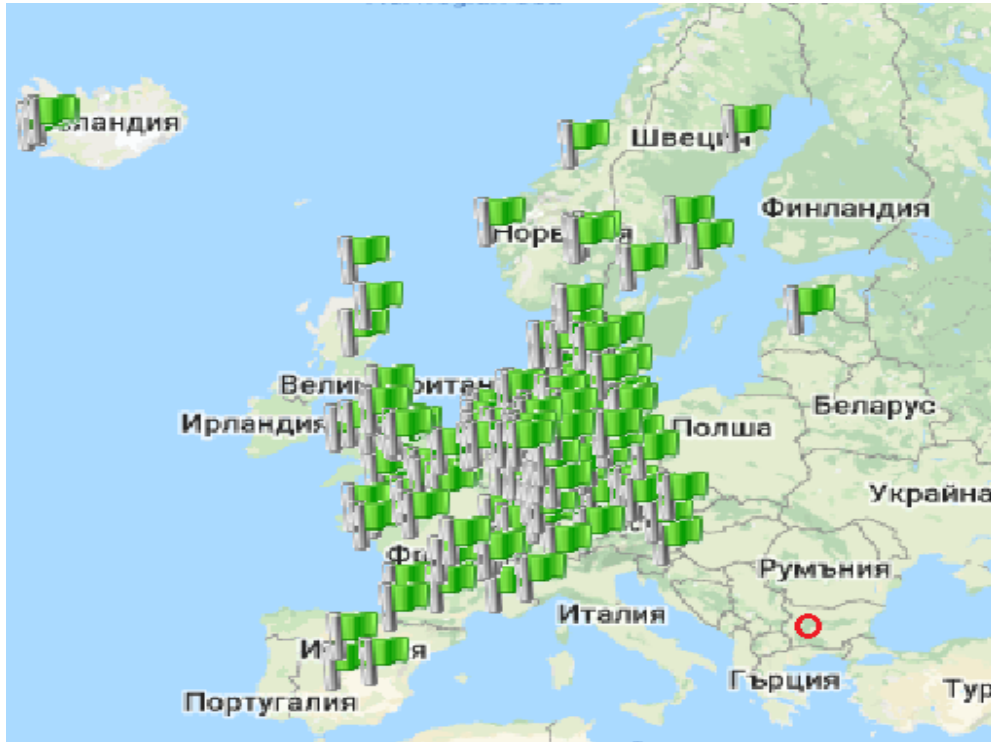


- Производство, съхранение и управление на ВЕИ енергия
- Няколко ВЕИ входа и различни опции за съхранение на енергия
- Производство на електрическа енергия с водородни горивни клетки
- Емулиране на реални данни

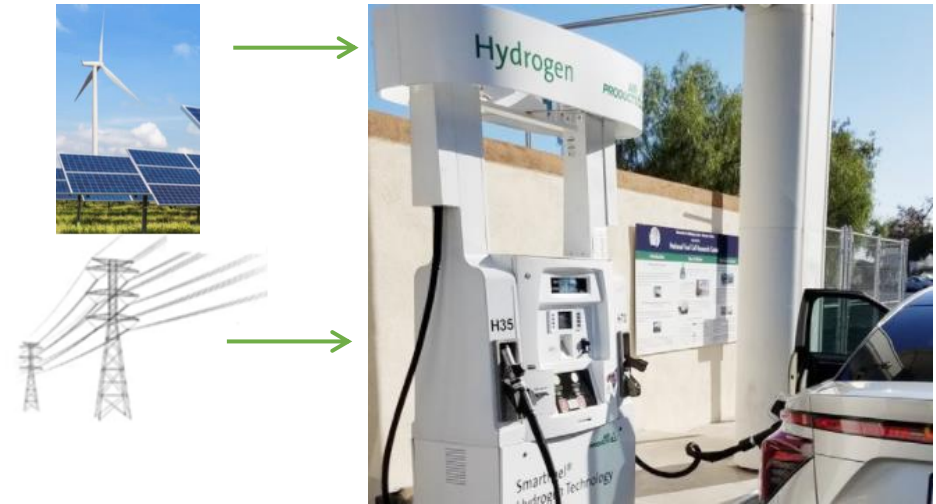


ЛАБОРАТОРИЯ 5

КаТП – Комплексна тестова система полеви цикъл



Водородни зарядни станции в Европа

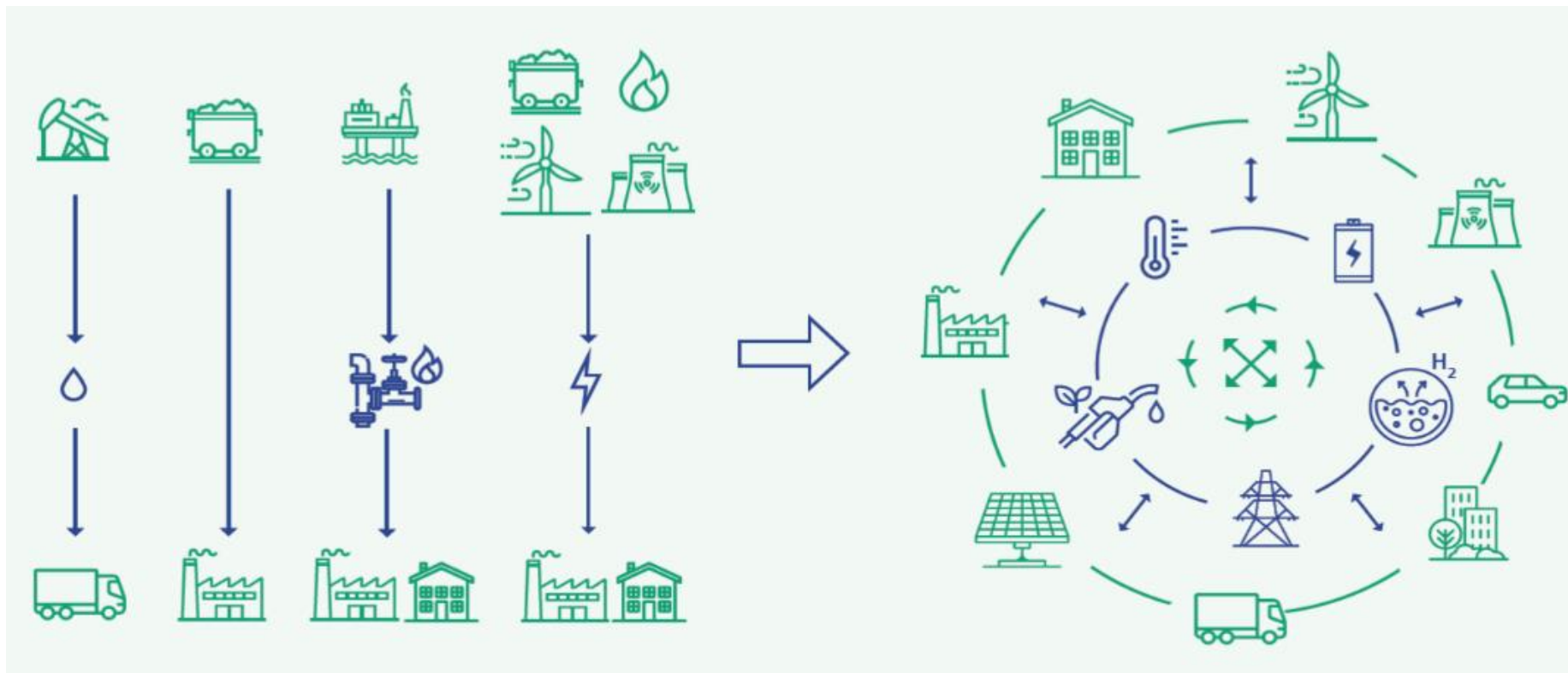


- Разгръщане на зарядна инфраструктура за водород по основните транспортни коридори
- Водород на пристанища, жп гари, рудници и др.
- Зарядна станция на водород, 350bar
- Свързване към електрическата мрежа или различни ВЕИ източници
- Водороден електромобил



ЛАБОРАТОРИЯ 6

Стратегия на ЕС за интеграция на енергийната система

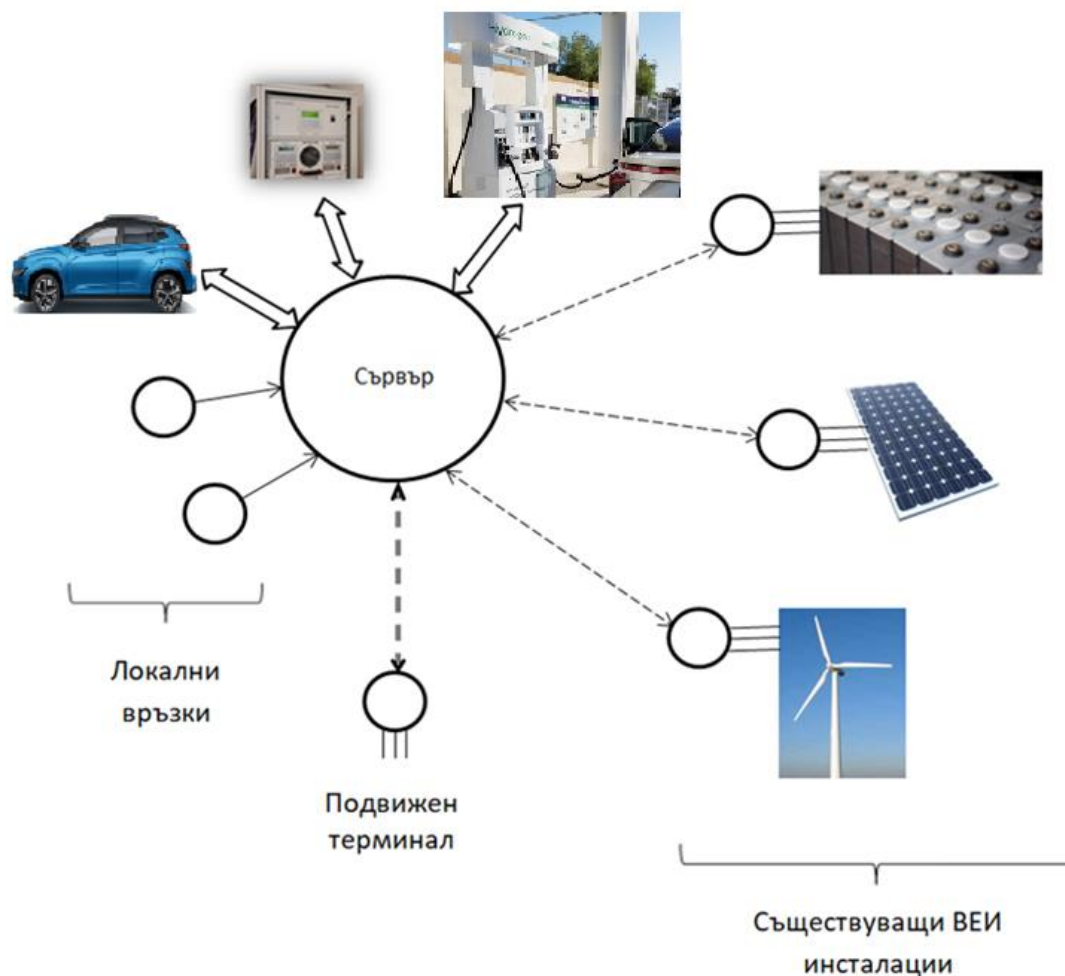


- Създаване на "кръгова" енергийна система на енергийните потоци между различните системи, производители и потребители



ЛАБОРАТОРИЯ 6

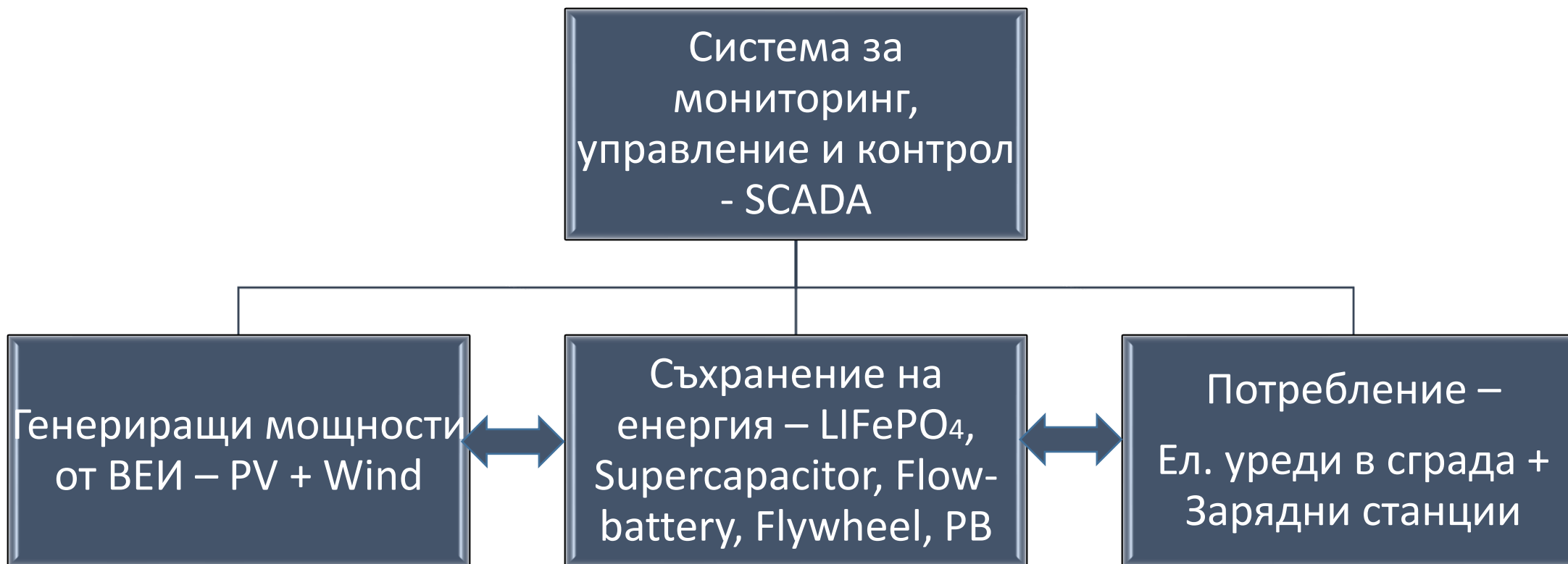
Мрежа за събиране и анализ на данни



- Акумулиране на данни
 - Стандартни режими
 - Реални, търсени от съответния потребител на системата режими
- Електрическа мобилност – батерии и водород
- Анализ на данни
- Обратна връзка с Модул 1 и комерсиални приложения

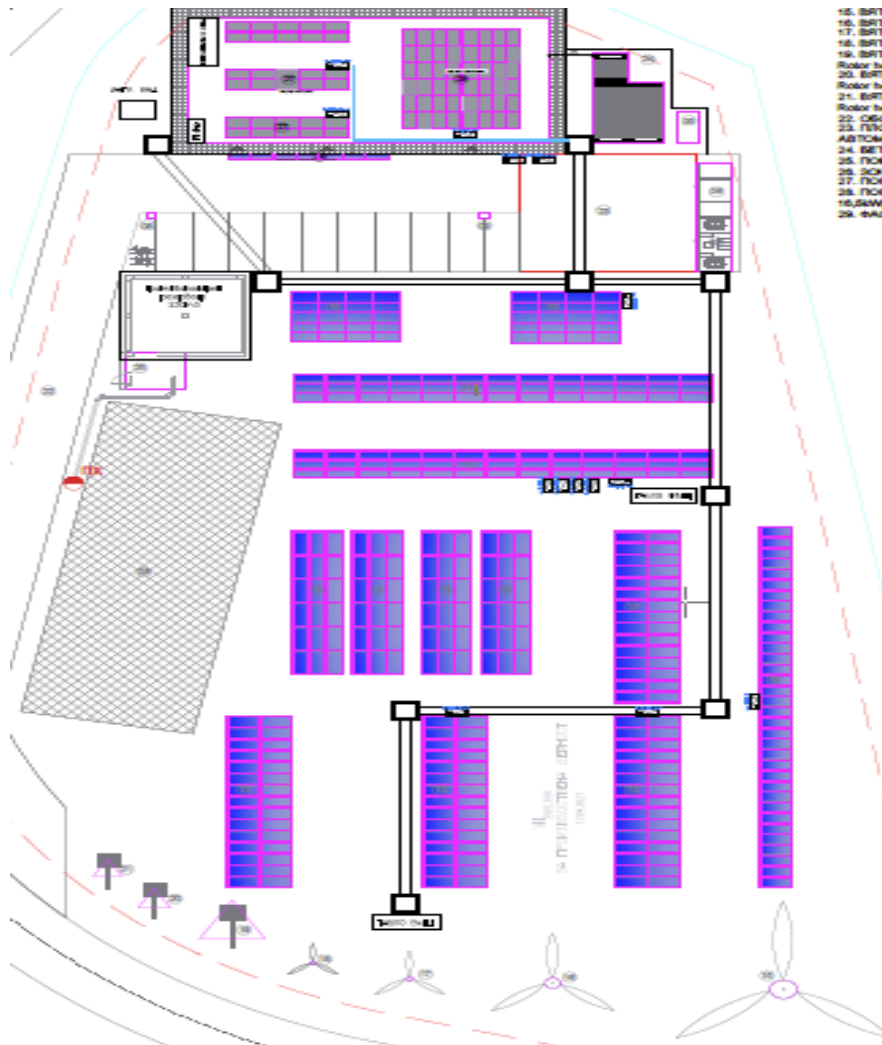


Интегрирани енергийни системи



ЛАБОРАТОРИЯ 6

Разположение на полеви инсталации и оборудване



- Демонстрационни прототипи на различни видове слънчеви и вятърни генератори
- Устойчиво управление на ВЕИ енергията между производство и потребление
- Комбинация с различни технологии за съхранение на енергия
- Зарядни станции за електрически превозни средства
- Батериен електромобил



Генериращи ВЕИ инсталации – PV

PV модули



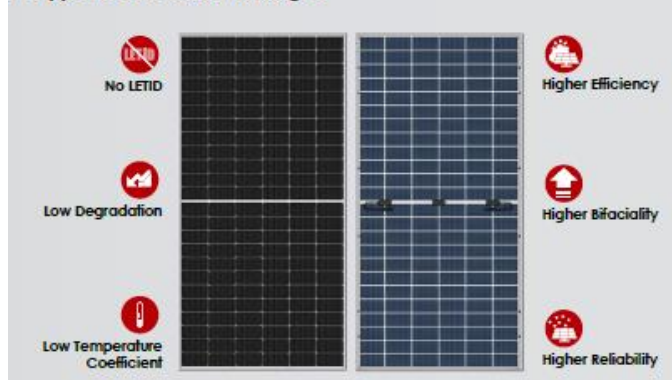
Конструкция



Инвертори



N-type Module Advantages

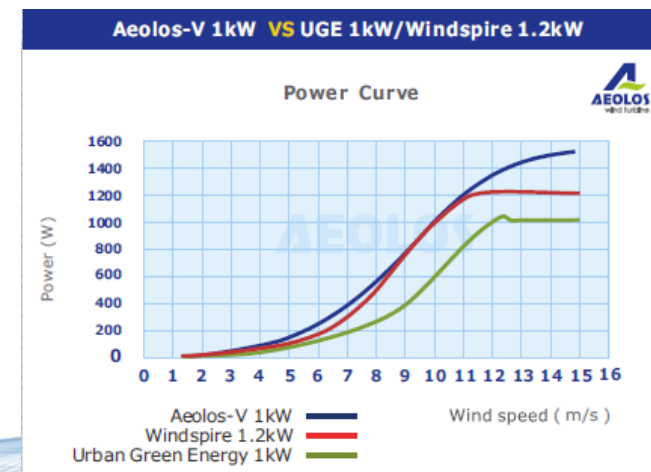
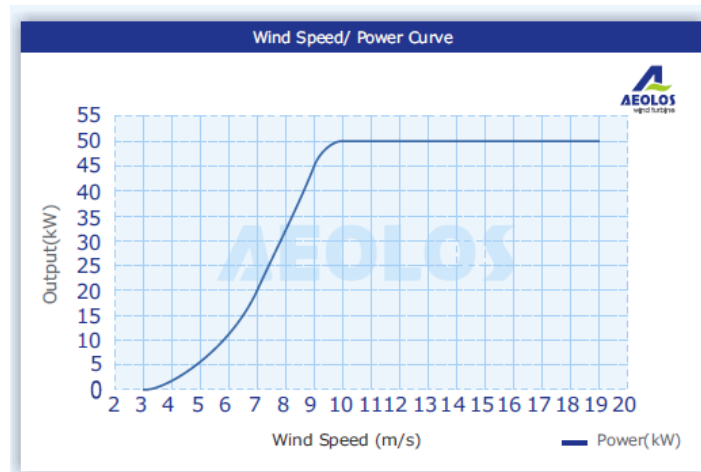


Генериращи ВЕИ инсталации – Вятърни генератори

Вятърни Генератори

Технологии:

- Хоризонтална ос
- Вертикална ос



Системи за съхранение на енергия (CSE)

CSE

Технологии:

- Оловно-киселинни
- Литиеви батерии
- Проточни батерии
- Суперкондензатори



Оловно-киселинни
батерии



Суперкондензатори



Литиеви батерии



Проточни батерии



Зарядни станции за електромобили

Зарядни станции

Технологии:

- Бързо зарядна станция DC -150 kW
- 22 kW – AC станция

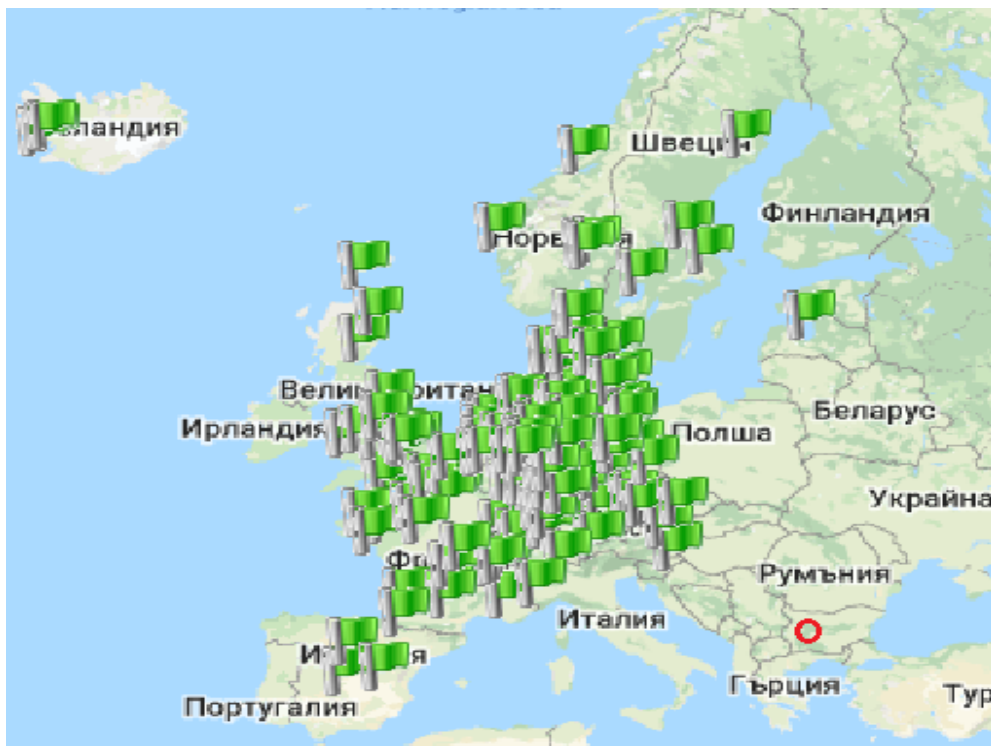
DC Бързо-зарядна станция 150 kW



AC зарядна станция 22 kW

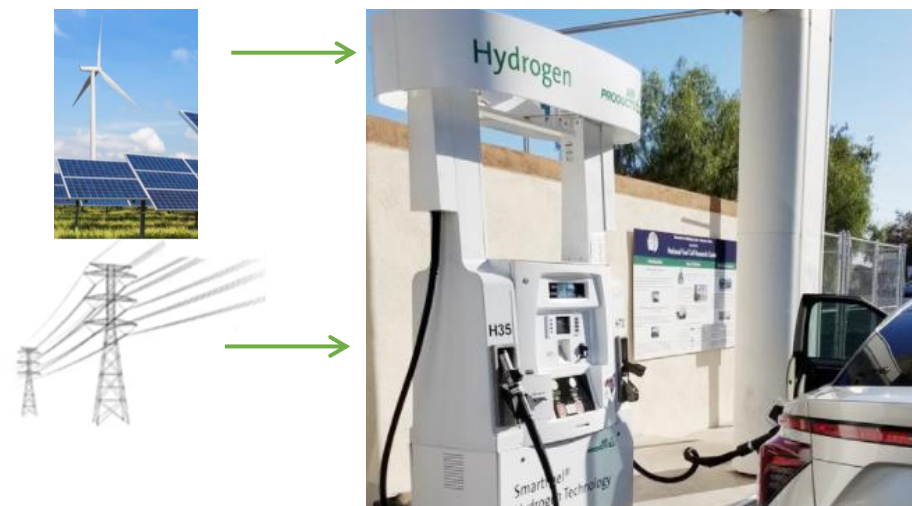


ЛАБОРАТОРИЯ 6



Водородни зарядни станции в Европа

- Разгръщане на зарядна инфраструктура за водород по основните транспортни коридори
- Водород на пристанища, жп гари, рудници и др.



- Зарядна станция на водород, 350bar
- Свързване към електрическата мрежа или различни ВЕИ източници
- Водороден електромобил



МОДУЛ 3

Разпространение и Технологичен трансфер



Дейности

Д5: Осигуряване на допълнителна специализация - повишаване квалификацията и компетентността на наличните и нови кадри на центъра чрез специализации и курсове - 5 специализации в чужбина

Д6: Развитие и утвърждаване на лидерски позиции - участие в престижни международни и национални конференции – 27 участия

Д7: Разработване и изграждане на стратегически партньорства – договори/проекти с водещи технологични и изследователски организации и фирми в Европа и в България – сключени 3 договора за ефективно сътрудничество и един за услуги, в заключителна фаза са преговори с други две фирми

Д8: Широко разпространение на резултатите от научните изследвания - активна публикационна дейност; организиране на семинари, конференции и лятна школа/техническо училище; създаване на дигитална библиотека; подпомагане на законодателни и административни инициативи по въвеждане на водородните технологии на национално и регионално ниво - 14 публикации, проведени 2 семинара, участия в работни групи и комисии към министерства

Д9: Трансфер на технологии - Разработване и комерсиализиране на собствено портфолио с права върху интелектуалната собственост, както и осигуряване на устойчиво публично финансиране. Създаване на „spin“ предприятие – регистрирани 3 полезни модела, 1 патент

Д10: Осигуряване на бизнес специализирани научно-изследователски услуги - Информационна карта на научно-изследователската структура и дейностите; въвеждане на единна система за проследяемост – каталог на наличната инфраструктура и предлаганите услуги ЛЗ





ВЪЗДЕЙСТВИЕ



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД
ЗА РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

➤ **Акумулиране и конверсия на възобновяема енергия**

➤ **Ускоряване прехода към водородна енергетика**

➤ **Намаляване на въглеродните емисии**

➤ **Ефективно използване на природните ресурси**



Благодаря Ви за вниманието!

