



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

ЦЕНТЪР ЗА КОМПЕТЕНТНОСТ

по Мехатроника и чисти технологии „Мехатроника, иновации, роботика, автоматизация и чисти технологии” - MIRACLe

Договор № BG05M2OP001-1.002-0011-C02

ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА ИНТЕЛЕГЕНТЕН РАЗТЕЖ ОП НОИР 2014-2020

**Процедура за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ
BG05M2OP001-1.002**

„ИЗГРАЖДАНЕ И РАЗВИТИЕ НА ЦЕНТРОВЕ ЗА КОМПЕТЕНТНОСТ“



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Обща справка за проекта

Подаване на проектното предложение: 28.02.2017г.
Планиран старт на проекта : 30.03.2018 г.
Одобряване на проекта: 30. 09. 2019г. ,

при запазени всички дейности и намалени средства с 20% .

Срок на проекта : 30. 09. 2019г. - 31.12.2023г.

Проекта стартира със закъснение, което продължава през всичките години.

Ръководство на проекта:

проф. д-р Петър Джонджоров – директор на Имех БАН, 30. 09. 2019г. - 30.05.2022г.

проф. д-р Емил Маноах– и.д.директор на Имех – БАН, 01.06.2022г. - 30.06.2023

доц. д-р Радан Иванов – директор на Имех – БАН, 01.06.2023г. - 19.09.2023

проф. дн Светослав Николов – и.д.директор на Имех – БАН, 20.06.2022г. -

проф. Димитър Чакъров – ръководител на екип за управление, 01.06.2022г.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Управляващ орган

ИЗПЪЛНИТЕЛНА АГЕНЦИЯ „ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ“, с адрес: гр. София 1113,

*Безвъзмездна финансова помощ в
размер на:*

22 570 752,32 лева

Бенефициенти:

ИНСТИТУТ ПО МЕХАНИКА – БАН (водеща организация), със седалище гр. София 1113 и адрес на управление: ул. „Акад. Георги Бончев“, бл. 4,

ИНСТИТУТ ПО ИНФОРМАЦИОННИ И КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ - БАН, със седалище гр. София 1113 и адрес на управление: ул. „Акад. Г. Бончев“, бл. 2,

ЦЕНТРАЛНА ЛАБОРАТОРИЯ ПО СЛЪНЧЕВА ЕНЕРГИЯ И НОВИ ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ - БАН, със седалище гр. София 1784 и адрес на управление: бул. „Цариградско шосе“ № 72,

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“, със седалище гр. София 1504 и адрес на управление: бул. „Цар Освободител“ № 15,

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ-СОФИЯ, със седалище гр. София 1756 и адрес на управление: бул. „Климент Охридски“ № 8,

УНИВЕРСИТЕТ „ПРОФ. Д-Р АСЕН ЗЛАТАРОВ“ - БУРГАС, със седалище гр. Бургас 8000 и адрес на управление: ж.к. „Славейков“, бул. „Проф. Якимов“ № 1,

ВИСШЕ УЧИЛИЩЕ ПО ЗАСТРАХОВАНЕ И ФИНАНСИ, със седалище гр. София 1618 и адрес на управление: ул. „Гусла“ № 1,

ФОНДАЦИЯ „ГИС-ТРАНСФЕР ЦЕНТЪР“, със седалище гр. София 1113 и адрес на управление: ул. „Акад. Г. Бончев“, бл. 4,



Асоциирани партньори:

- „АМГ Технолоджи“ ООД, гр. Ботевград;
- Клъстер „Мехатроника и автоматизация“;
- Индустириален клъстер „Електромобили“;
- Сдружение за научноизследователска и развойна дейност „София Тех Парк“ АД;
- Медицински център „РепроБиоМед“ ООД – София;

Затваряне на триъгълника на знанието „наука-образование-бизнес“ в центъра за компетентност MIRACle



Цел на Центърът за компетентност MIRACle да обединява усилията на висококвалифицирани учени, университетски преподаватели и бизнесът с цел създаване на единна научна инфраструктура на територията на страната за високотехнологични иновативни научни изследвания, в тематичната област „Мехатроника и чисти технологии“.



Работата по проекта за изграждане и развитие на Център за компетентност по Мехатроника и чисти технологии MIRACle е структурирана в 5 основни дейности:

Дейност 1 (Д1): Изграждане на научно-изследователска инфраструктура.

Дейност 2 (Д2): Научно-изследователска дейност и обучение.

Дейност 3 (Д3): Иновации и интелектуална собственост, трансфер на технологии, експлоатация и комерсиализация на резултатите.

Дейност 4 (Д4): Разпространение на резултатите и публичност.

Дейност 5 (Д5): Организация и управление на проекта.

Индикатори за изпълнение:

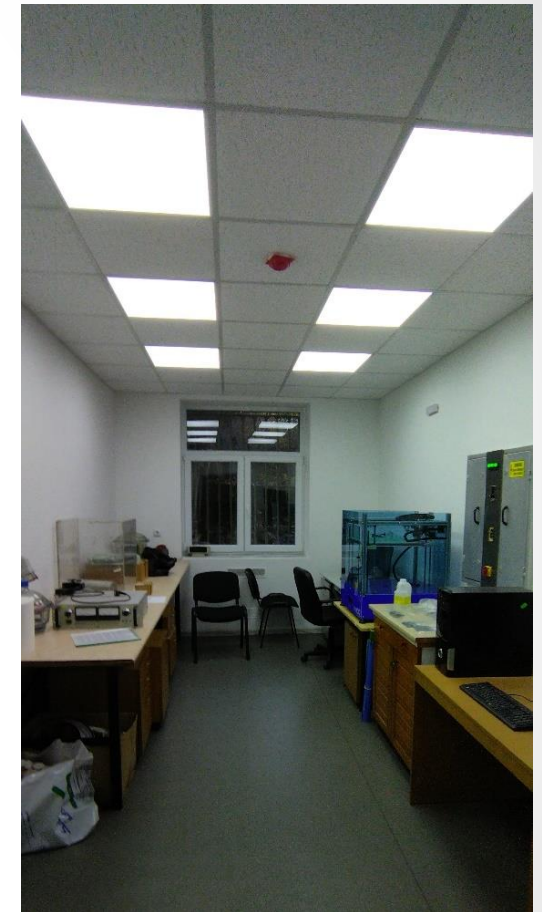
1. Изпълнение на публичните разходи за научноизследователска и развойна дейност.
2. Новопостроени инфраструктурни комплекси в ЦК.
3. Съвместни научноизследователски проекти между центровете и бизнеса.
4. Научни изследвания: нови изследователи работещи в подобрената инфраструктура.
5. Научни изследвания: общо изследователи работещи в подобрената научна инфраструктура.



Дейност 1 (Д1): Изграждане на научно-изследователска инфраструктура.

Научно-изследователска инфраструктура на Центъра за компетентност MIRACle, се изгражда в 4 бази организирани в 16 лаборатории:

- ❑ База 1 на територията на БАН:
 - 7 лаборатории на ИМех;
 - 1 лаборатория на ИИКТ;
 - 1 лаборатория на ЦЛ СЕНЕИ;
- ❑ База 2 – на територията на ТУ-София - 3 лаборатории;
- ❑ База 3 - на територията на СУ „Св. Кл. Охридски“ - 2 лаборатории;
- ❑ База 4 - на територията на Университет „Проф. Ас. Златаров“, гр. Бургас - 2 лаборатории.





Изграждане на научната инфраструктура е организирано по лаборатории във водещата организация и партньорите:

Институт по механика-БАН Лаборатории	Ново оборудване Бр.	Изпълнение %
1. Мехатронни микро-позициониращи и микро-флуидни системи за биологични клетки и микро-обекти	14	93 %
2. Биомехатронни системи за рехабилитация и подпомагане движенията на човека. Изследване на човеко-машинни системи	13	96 %
3. Мониторинг, безразрушителен контрол, изпитвания и характеризирание на мехатронни системи	6	88 %
4. Прототипиране на елементи, детайли и системи за мехатрониката	4	100 %
5. Механика и управление на роботизирани системи	4	87 %
6. Микро и нано механика на мехатронни системи	1	100 %
7. Математическо осигуряване и моделиране на сложни системи и процеси	5	82 %



Научната инфраструктура в лаборатории на партньорите:

ТУ-София

1. Метрологично осигуряване, интелигентни сензори, уреди и с-ми за измерване и контрол на качеството	8	100 %
2. Мехатронни системи за дискретни производствени процеси	8	100 %
3. Интелигентни мехатронни решения в областта на текстила и облеклото	12	100 %

ИИКТ-БАН

1. Автоматизация на иновативни технологични процеси	12	100 %
---	----	-------

ЦЛ СЕНЕИ-БАН

1. Разработване на функционални покрития и интегрирането им в мехатронни системи	8	100 %
--	---	-------

Университет „Проф. Асен Златаров“

1. Интелигентни системи	4	100 %
-------------------------	---	-------

СУ „Св. Кл. Охридски“

1. Мехатронни системи, приложими в медицината	0	0
2. Интелигентна урбанизирана среда	12	100 %



Дейност 2 (Д2): Научно-изследователска дейност и обучение.

Научноизследователската дейност се извърши в следните приоритетни научноизследователски направления:

1) Иновативни решения в роботиката и автоматизацията. Микро позициониращи и микро флуидни системи. Индустриална роботика, автоматизирани производствени системи, интелигентни текстилни продукти.

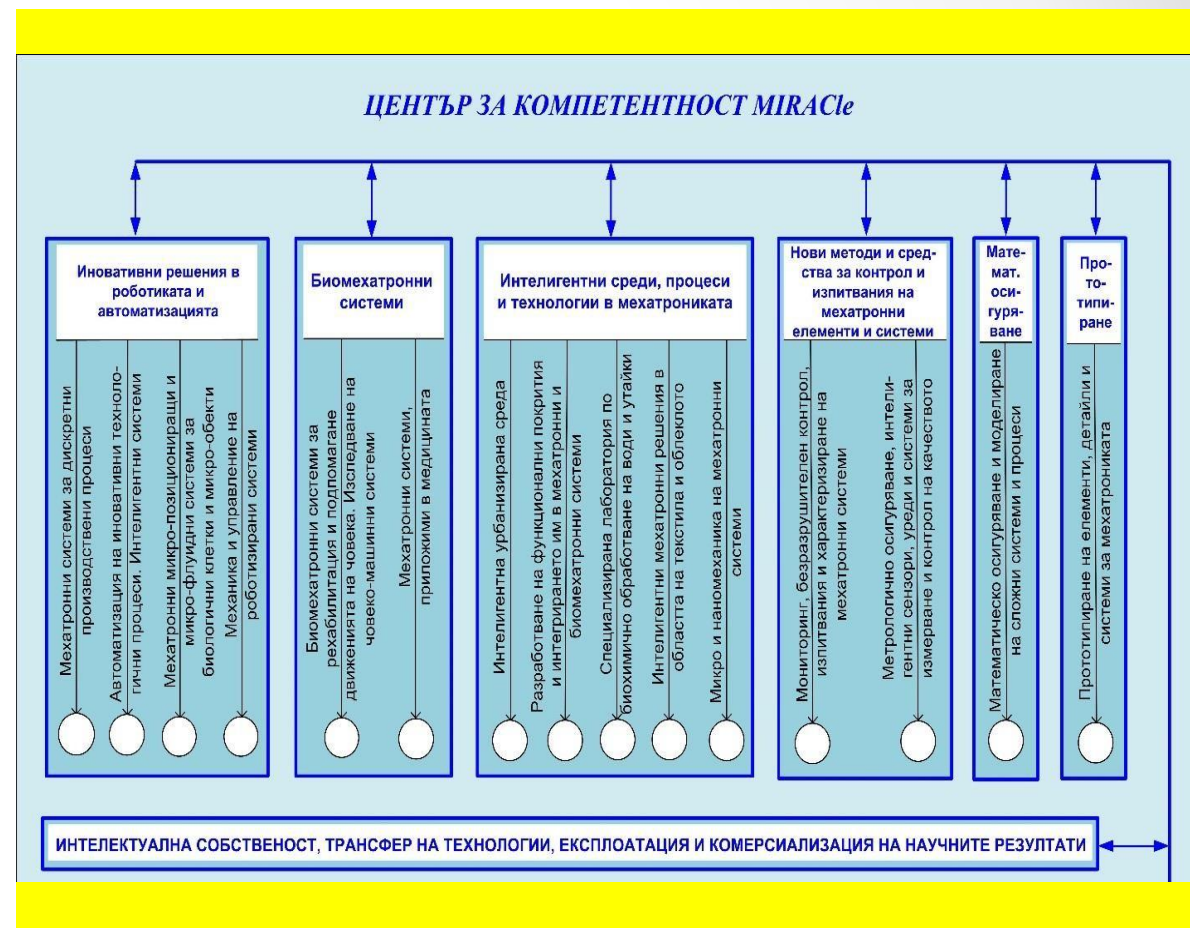
2) Биомехатронни системи за рехабилитация и подпомагане на човека, човекомашинни системи, мехатронни системи за медицината.

3) Интелигентни среди, процеси и технологии в мехатрониката. Микро и наносистеми. Интелигентни системи и интелигентна градска среда. Чисти технологии. Функционални покрития в мехатронни системи.

4) Нови методи и средства за контрол и изпитване. Мониторинг и изпитания на мехатронни системи.

6) Прототипиране на елементи в мехатрониката.

5) Математическо осигуряване и моделиране.



Дейност 3 (ДЗ): Иновации и интелектуална собственост, експлоатация и комерсиализация на резултатите.

Признати ВG патенти – 1; Подадени заявки за ЕU патенти – 1, Подадени заявки за ВG патенти – 4, Признати полезни модели - 2

Заявител/Притежател	Изобретатели	Наименование и вид на интелектуалния продукт (национален патент, европейски патент и т.н.)	Държава на регистрация на патента (или ЕС)	Номер на заявка	Дата на заявка	Защитен номер	Дата на защита н номер	Статус (етап на регистрация) и линк (ако е приложимо)
ИМех - БАН	О. Иванов, Х. Нарадикян, М. Петров, К. Костадинов	Метод и устройство за безконтактно детектиране на внедрени функционализирани нанотръбички в биомембрана	EP	EP23472009.2	16.11.2023			Подаден
1. Институт по механика – БАН, София 2. МБАЛ "Хаджи Димитър" - Гр. Сливен,	Павел Христов Венев Георги Петров Кацаров Иванка Петкова Венева Димитър Иванов Чакъров Д-р Пенко Пенков	Заявка за патент за изобретение "Система за неинвазивна електростимулация на акупунктурните точки", Вх. № 113532 от 13.05.2022г.	РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ	113532	13.05.2022г.			подаден
ИМех - БАН	Чакъров Д., Венев П., Цвеов М., Котев Вл., Кръстев Р.	Заявка за патент за изобретение Устройство за измерване на сили и моменти, ВG № 113408/ 07.09.2021г.	БГ	113408	07.09.2021г.			Получено съобщение за издаване на патент
ИМех - БАН	О. Иванов, Х. Нарадикян, М. Петров, К. Костадинов	Метод и устройство за безконтактно детектиране на внедрени функционализирани въглеродни нанотръбички в биомембрана	България	113777	02.10.2023.			Подаден
ИМех - БАН	Д. Трифонов, Т. Тянков, А. Шулев, К. Костадинов	Микрофлуидно устройство за микроманипулации с биологични клетки	България	BG/P/2023/113796	17-10-23			Подаден
1. Институт по механика – БАН, София 2. МБАЛ "Хаджи Димитър" - Гр. Сливен,	Павел Христов Венев Георги Петров Кацаров Иванка Петкова Венева Димитър Иванов Чакъров Д-р Пенко Пенков Гергана Пенкова Александрова	Свидетелство за регистрация на полезен модел "Система за неинвазивна електростимулация на акупунктурните точки", Рег. № 4315 U1 / 15.09.2022г.	РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ	5525	13.05.2022г.	Рег. № 4315 U1	15/09/2022	
Технически Университет София 1000 СОФИЯ, бул. "Кл. Охридски" 8	Ренета Красиминова Димитрова, Анна-Мария Иванова Лазарова, Стилиян Николов Николов, Слав Боянов Димитров	Свидетелство за регистрация на полезен модел АВТОМАТИЗИРАНА СИСТЕМА ЗА СЕЕНЕ, ПОЛИВАНЕ, ТОРЕНЕ И ХИМИЧЕСКА ОБРАБОТКА	България	5752	30-05-23	4482 U1	17-07-23	



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Дейност 2 (Д2), Дейност 3 (Д3) - резултати:

Проект BG05M2OP001-1.002-0011-C02

Резултати (обобщена информация)

Общ брой научни публикации, вкл:	145
Rank Q1	4
Rank Q2	13
Rank Q3	10
Rank Q4	17
Публикации в топ 10% на най-цитираните	0
Брой патенти, вкл. заявки	6
Брой полезни модели, вкл. заявки	2
Брой млади учени до 34 г., които участват в научноизследователските и развойните дейности в центъра (в ЕПРВ)	18
Брой водещи национални изследователи	16
Брой водещи международни изследователи	2
Брой докторанти, постдокторанти и специализанти в тематичните области на ИСИС (в ЕПРВ)	12
Брой привлечени учени от други държави и/или български учени, които са били на работа в чуждестранни научни организации	2
Брой обучени учени чрез транснационална мобилност и международно сътрудничество	0

Дейност 4 (Д4): Разпространение на резултатите и публичност.

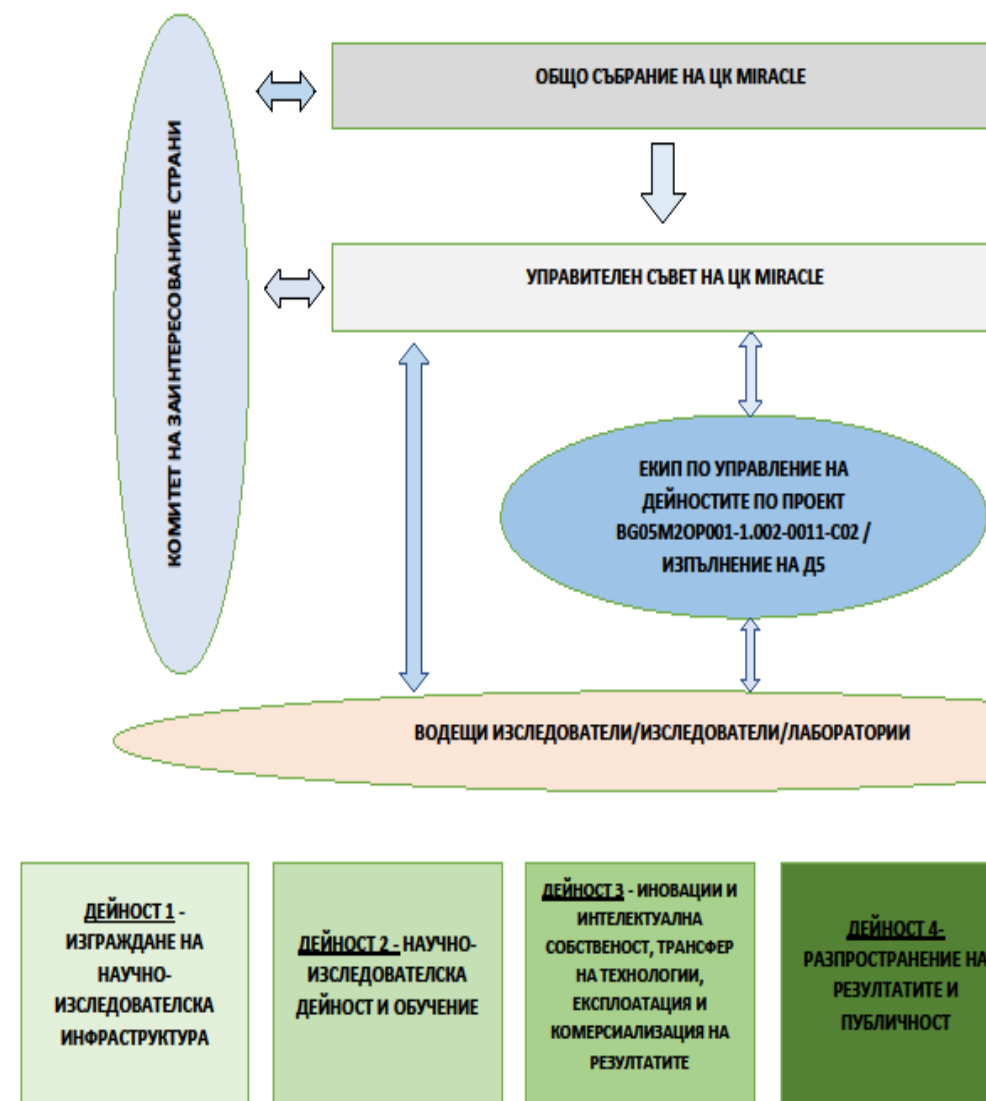
Проведени са различни дейности от които се открояват: Доклад представяне на проекта пред **Общото събрание на БАН**, доклади в срещи организирани от **УО НОИР**, провеждане на 4-ри **тематични семинара** по проект MIRACLe с доклади на изследователи от различни партньори по проекта, 3 **срещи с бизнеса** за представяне на резултати по проект MIRACLe. В тази дейност принос имат основно от партньорите ни ВУЗФ.

Дейност 5 (Д5): Организация и управление на проекта.

През 2022-2023г. редовно се провеждат срещи на **Управителният съвет на ЦК МИРАКЪЛ**, където участват директорът на Института по механика, ръководителят на проекта, по един представител на всеки партньор, научният ръководител на проекта, и координаторът.

Ежеседмични срещи провежда редовно **Изпълнителният комитет** (екип за управление) който включва:

Ръководителят на проекта, Координаторът на праекта, Юрист, Счетоводител, както и Водещите изследователи – ръководители на лаборатории.





Индикатори за изпълнение:

Индикатор: Новопостроени инфраструктурни комплекси в ЦК

Приключиха строително-монтажните работи /СМР/ в четирите бази, където е модернизирана основно наличната инфраструктура и е закупено и инсталирано специализирано оборудване.

Изградени са 4 бази на научно-изследователска инфраструктура на Центъра за компетентност MIRACle, екипирани с нова апаратура са 15 лаборатории.

Успешно са приключили 51 обществени поръчки и са сключени 115 договора за услуги и доставки посочени в междинни и финален отчети по проекта. Доставени са над 300 различни актива на научно-изследователска инфраструктура.





Индикатор:

Научни изследвания: Брой изследователи работещи в подобрената научна инфраструктура.

Научни изследвания: Брой нови изследователи работещи в подобрената инфраструктура.

		Целева стойност изследователи общо- 65 Бр.			Целева стойност нови изследователи - 26 Бр.
Година	Назначени изследователи общо- бр.	Измерено в еквивалент на пълно работно време	Назначени нови изследователи - бр.	Измерено в еквивалент на пълно работно време	
2021	16	3.62	0	0	
2022	58	14.30	14	3.99	
2123	64	26.68	15	12.11	
Общо:	138	44.60	29	16.10	
Изпълнение - %		68.6 %		61.9 %	



Индикатор:

Съвместни научноизследователски проекти между центровете и бизнеса. Целева стойност: 24

- I. Сключени са 25 рамкови договора, които представляват меморандуми за съвместно сътрудничество с Клъстер Мехатроника и автоматизация (КМА); Риск Инженеринг АД; Химойл БГ ЕООД; Булхимтрейд ООД; България Ер Мейнтенанс ЕАД; Ди Ес Ай ООД; Еф Ем Одит ЕООД; Про Сمارт АД; Соларен покрив ЕООД; Спасима ООД; Термостатика ЕООД.
- II. Сключени са 4 проекта по европейски програми с повече от двама партньори. Университет „Проф. Асен Златаров“: DIGITAL-2021-EDIH-INITIAL-01; K-TRIO 4-H2020-MSCA-NIGHT-2020; K-TRIO 5-H2020-MSCA-NIGHT-2020bis; K-TRIO-HORIZON-MSCA-2022-CITIZENS-011.
- III. Сключени са 2 проекта по национални програми между научна организация и фирма. Това са договори по Национален иновационен фонд, където организацията и фирмата сключват споразумение за сътрудничество:
 - ИМех / АМГ ТЕХНОЛОДЖИ ООД - Ботевград. Проект 10ИФ-02-22/28.11.2019,
 - ИМех / Многопрофилна болница „Хаджи Димитър“ - Сливен. Проект 11ИФ-02-14/03.12.20.

Индикатор:

Изпълнение на публичните разходи за научноизследователска и развойна дейност:

Предвидени разходи по бюджет:	22 570 752 лв.	Изпълнение - лв.	Изпълнен ие - %
Верифицирани разходи с ПОД 1 – ПОД6:	3 688 792	3 688 792	16.3 %
Верифицирани разходи с ПОД7:	3 319 067	7 007 859	31 %
Верифицирани разходи с ПОД 8:	1 844 565	8 852 424	39,2 %
Верифицирани разходи в междинен отчет –ПОД 9:	2 136 603	10 989 027	48. 67 %
Искане за окончателно плащане - ПОД 10:	6 208 166	17 197 193	76.2 %
Изпълнение на разходите по бюджет:		17 197 193	76.2 %



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Научно – изследователска инфраструктура в ЦК МИРАКЪЛ – кратък преглед



Колаборативен робот Кюка за безопасно и физическо взаимодействие с човека и силово осъществяване.



Робота ABB IRB 360 FlexPicker® за високо скоростно пакетирание и палетизиране на продукти.

- Роботизирана заваръчна система включваща:
- Заваръчен Робот Fanuc ARC Mate 100iD/8L
- Заваръчно оборудване MEGMEET модел ARTSEN 400
- Позиционер с две степени на свобода SP-P-2-400





ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



3D скенер Freescan UE prop , 3D Принтер Creatbot D600, Вертикален център RAIS M400 за прототипиране на модели



Трибоинденторната система Hysitron TI980 представляваща наномеханичен тестов апарат, за повърхностно механично и трибологично охарактеризиране на материали и обекти, с размер от 1 nm до 1 μ m.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ



OptiTrack оптична система за проследяване на движението на човека в реално време, включваща 8 камери.



Manus Cyber gloves ръкавици за тактилно осъществяване във виртуална реалност VR.



Brain Computer Interface за измерване на мозъчните вълни.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

- 3D микро-принтиране – Дву Фотонна Полимеризация; резолюция – $160 \times 160 \times 160 \text{ nm}^3$ до $7 \times 7 \times 7 \text{ mm}^3$



Photonic Professional GT2

High resolution 3D printer designed for ultra-precise and rapid scientific microfabrication



- Фемтосекунден лазер – 1028 nm, 514 nm, 343 nm
- Приложения – Повърхностно и обемно микро/нано структуриране
- Аблация
- Лазерно пробиване, рязане, микро-фрезование

Багодаря за вашето внимание!