

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ  
ИНСТИТУТ ПО ИНЖЕНЕРНА ХИМИЯ**

---

**ИЗВЛЕЧЕНИЕ**  
**от**  
**ГОДИШЕН ОТЧЕТ**

**за научно-изследователската дейност през**

**2019 г.**

**ДИРЕКТОР:**

**(проф. д-р Д. Янков)**

**С о ф и я**  
**януари, 2020 година**

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2019 Г.

### **ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТОТО:**

#### **1.1. Преглед на изпълнението на целите (стратегическа и оперативни), оценка и анализ на постигнатите резултати и перспективите на звеното в съответствие с неговата мисия и приоритети, съобразени с утвърдените научни тематика.**

Научно-изследователската дейност в ИИХ (теоретична, експериментална и приложна) е свързана както със запазване на традиционната тематика, така и с разработване на нови проблеми и задачи, възникнали от съвременното развитие на науката, от нуждите на нашата промишленост и обявените приоритети в Националната и Европейската стратегии.

Основните направления в изследователската и приложна дейност на ИИХ напълно съвпадат с приоритетите на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2017-2030 г. и могат да бъдат систематизирани както следва:

- *Енергия и енергийна ефективност*
- *Развитие на зелени и еко-технологии*
- *Нови материали и технологии*
- *Информационни и комуникационни технологии*
- *Биотехнологии и получаване на чисти продукти*

Гореизброените направления и задачи са в съответствие не само със стратегическите цели и приоритети на БАН, страната и Европейския съюз, но са и в съзвучие с възникващите нужди и проблеми на родната икономика. Като примери могат да се посочат построените инсталации и оказваната консултантска и техническа помощ през годините на редица промишлени предприятия. В резултат от дългогодишната си научна и приложна дейност, ИИХ - БАН поддържа 12 патента и полезни модела, а 6 са в експертиза. ИИХ има на разположение и предлага над 40 продукта, готови за стопанска реализация.

Същевременно научният състав на ИИХ продължава участието си в редица международни сътрудничества по линия на междуакадемичния обмен и преките междуинститутски споразумения (САЩ, Германия, Турция, Португалия, Гърция, Испания, Швеция, Казахстан, Индия, Русия и др.). Продължава работата по финансираните от Европейската комисия програми COST и ERASMUS. Бяха спечелени два нови проекта, финансирани от ФНИ, за двустранно сътрудничество България –Индия и България- Русия.

Имаме сключени договори с фирми: международна (1) и българска (1) (за разработване на технологии в помощ на тяхното производство).

През 2019 Институтът развива партньорство в НАЦИОНАЛНА ПЪТНА КАРТА ЗА НАУЧНИ ИНФРАСТРУКТУРИ (2017-2023 г.), Договор ДО1-160/28.08.2018, Научна инфраструктура "Съхранение на енергия и водородна енергетика" (НИ СЕВЕ) с водеща организация Институт по електрохимия и енергийни системи. Дейностите по този проект се осъществяват с национално и европейско финансиране.

През 2019 г. Институтът е партньор в Национална научна програма Нисковъглеродна енергетика за транспорта и бита Еплюс, финансирана от МОН с водещ партньор БАН.

От 2019 г. Институтът участва в „Център за компетентност ХИТМОБИЛ – Технологии и системи за генериране, съхранение и потребление на чиста енергия“ с продължителност 5 г., водещ партньор „Институт по електрохимия и енергийни системи“ към БАН, участници 10 научни организации и финансиране от ОП „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020 г.

През 2019 г. в изследователската програма на Института бяха включени общо 42 проекта. От Таблица 1 се вижда, че се запазва броят проекти с финансирани от чужбина. Голяма част от проектите продължават от предходната година, но са налице и нови теми. Всички те са свързани с опазване на околната среда, нови енергийни източници, получаване на чисти ценни продукти, рационалното оползотворяване на енергия, създаване на нови технологии и материали.

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2019 Г.

В конкурси на ФНИ за научни изследвания през 2019 г. колективи от Института подадоха 8 проекта, като 5 спечелиха финансиране. Спокойно може да се каже, че всеки член на колектива участва в поне един проект, получил финансиране от ФНИ.

Бяха приети отчетите на два проекта по програмата за подпомагане на млади учени, финансирана от БАН, спечелили финансиране през 2017. Единият от тях беше отличен през 2019г. с парична награда на БАН за най-успешен проект.

5 млади учени и 1 постдокторант в Института успешно се включиха в ННП "Млади учени и постдокторанти" с финансиране от МОН.

**Таблица 1** Брой разработвани проекти в ИИХ по години

Година	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
Общо	34	32	37	39	27	22	28	36	41	42
Бюджетна субсидия на БАН	8	10	16	17	4	4	4+1	3+3	3	3
ФНИ	8	9	9	9	9	9	12	14	15	16
Финансирани от чужбина (ЕС, ЕБР, Erasmus, др.)	17	12	9	10	11	6	7	13	18	18
Финансирани от български източници (Без ФНИ и бюджет )	1	1	2	3	3	3	5	3	5	5

Като основни задачи пред колектива на ИИХ, освен запазване и повишаване на броя на проектите с външно финансиране и високото качество на изпълнение, отразено в увеличаване на броя на публикациите в списания с Импакт фактор (IF) и Импакт ранг (SJR), могат да се очертаят:

- Запазване на кадровия потенциал на ИИХ.

Бяха проведени 3 конкурса за главен асистент и 1 Успешна защита на Доктор на науките на проф. К. Петров

- Обновяване и развитие на материалната база за провеждане на изследвания на съвременен научно ниво.

Добра предпоставка е участието в проекта Национална пътна карта за научни инфраструктури 2017-2023, НИ "Съхранение на енергия и водородна енергетика" и в „Център за компетентност ХИТМОБИЛ .

Беше проведена обществена поръчка за закупуване на нова за България изследователска техника за свръхкритична екстракция.

Трябва да подчертаем, че освен научноизследователска, Институтът развива и образователна дейност, имайки акредитация за обучение на докторанти. През 2019 г. имаме 2 защитили докторанти, 3 отчислени с право на защита след успешно приключване на образователната и изследователската част на докторантурата и 1 зачислен редовен докторант. Колеги от Института ръководят курсове на студенти и докторанти.

През 2019 г. беше отбелязана 150 годишнина от създаването на БАН. Институтът посвети на юбилея организирани през годината 2 международни и 2 национални научни форуми, както и Ден на отворените врати, проведен при голям интерес.

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2019 Г.

### **1.2. Изпълнение на НАЦИОНАЛНА СТРАТЕГИЯ ЗА РАЗВИТИЕ НА НАУЧНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ 2017-2030 г. Извършени дейности и постигнати резултати**

Основните направления в изследователската и приложна дейност на ИИХ почти напълно съвпадат с приоритетите на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2017-2030 г. Изпълнените дейности и постигнатите резултати намират отражение в публикационната активност на Института (37 публикувани +11 приети за печат), по броя на патентите и полезните модели 12 (4 публикувани през 2019г.) и по броя на готовите за реализация продукти (40).

По разработваните теми в Института са получени резултати със силно приложно значение, което напълно съответства на Националната стратегия по т. 3.3 – *Баланс в научните изследвания*. Тематиката на разработваните направления предполага този факт. Като примери могат да се посочат резултатите, свързани с получаването на биогорива и ценни биопродукти с широко приложение, пряко свързани със стратегията за преминаване към т.н. наречената кръгова икономика – използване на възобновяеми източници на енергия с цел намаляване на зависимостта от неекологични производства, в унисон приоритетното направление за развитие на научно-приложните изследвания *«Съвременни енергийни източници и енергийно ефективни технологии»*. Успешно се работи по дългосрочен проект от 2018 г с ръководители проф. Румяна Статева и проф. Драгомир Янков, *“Integrated Process and Product Design for Sustainable Biorefineries (IProPBio)”* – (Интегриран дизайн на процеси и продукти за устойчиви биорафинерии) с европейско финансиране по схемата за обмен на изследователи и иноватори от дейностите Мария Склодовска-Кюри, Рамкова програма „Хоризонт 2020“ (H2020-MSCA-RISE-2017). Проектът финансира обмен на учени и идеи между университети от Дания (University of Southern Denmark – координатор), Бразилия (Federal University of Paraná), България (ИИХ-БАН, ХТМУ), Великобритания (University College London), Гърция (University of Patras), Испания (Universidad de Salamanca), Италия (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca Sulle Acque), Мексико (Nacional de México – Instituto Tecnológico de Aguascalientes), Португалия (Instituto Superior de Engenharia de Lisboa), САЩ (Texas A&M Engineering Experiment Station “TEES” Gas and Fuels Research Center “GFRC”). Полученото финансиране показва добрата работа на колектива на ИИХ в посока развитие на изследванията на програмно-конкурсен принцип.

Получените резултати по темите свързани с биоразграждане на замърсители и денитрификация, както и извличане на ценни функционални вещества от отпадъчна биомаса, имат екологична насоченост и са пряко свързани с *приоритетното направление «Опазване на околната среда. Екологичен мониторинг. Оползотворяване на суровини и биоресурси. Пречистващи и безотпадни технологии»*.

Относно фундаменталния характер на направените изследвания, те са пряко свързани с актуални обществени предизвикателства като: (i) *подобряване на качеството на живот – храни, здраве, биоразнообразие, опазване на околната среда и др.* и (ii) *енергия и енергийна ефективност, ефективно оползотворяване на природни ресурси*.

Относно реализацията на стратегията по отношение на човешкия ресурс, усилията в Института бяха насочени към изпълнение на специфични цели 1 и 2 от Стратегията, чрез: (i) подобряване на условията на труд – беше проведен основен ремонт на помещения и инсталации в Института; (ii) обвързване на заплащането на научния персонал с конкретно постигнатите резултати- чрез обвързване на възнагражденията с ежегодна атестация, както и чрез възможностите по ННП "Млади учени и постдокторанти".

### **1.3. Полза/ефект за обществото от извършваните дейности**

Извършваните от Института дейности имат освен чисто научна, и силно приложна насоченост и са свързани със създаване на разработки в областта на екологията, новите материали и новите енергийни източници, които при евентуално финансиране биха преминали от

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2019 Г.

лабораторно и полупромишлено ниво до ниво внедряване. Както бе казано и по-горе, в резултат от дългогодишната научна и приложна дейност ИИХ при БАН има на разположение и предлага над 40 готови за стопанска реализация продукта.

### **1.4. Взаимоотношения с институциите**

Институтът като звено от БАН участва във всички конкурси, обявени от национални, правителствени и държавни институции, касаещи тематики от областта на компетентност на Института.

### **1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата**

#### **1.5.1. Практически дейности, свързани с работата на национални, правителствени и държавни институции, индустрия, енергетика, околна среда, селско стопанство, национални културни институции и др. /относими към получаваната субсидия/**

Основната дейност на Института е свързана с извършване на научни изследвания в областта на екологията, новите материали и нови енергийни източници. Като допълнителна дейност, основавайки се на богатия опит и високата квалификация на научния колектив, извършваме експертизи, изготвяме рецензии и обосновани мнения по конкретни дейности или проблеми свързани с работата на национални, правителствени и държавни институции, индустрия, енергетика, околна среда, селско стопанство и др.

Беше изготвено Становище от проф. Кр. Семков в отговор на Писмо от РИОСВ – гр. Русе, относно необходимостта от извършване на ОВОС за инвестиционно предложение в ТЕЦ „Русе – Изток“ и беше подадено предложение за внедряване на иновации, разработени от Института.

Проф. В. Бешков участва като представител на БАН в Тематична работна група по Оперативна програма "Иновации и конкурентноспособност.

Проф. Д. Янков участва в Национална комисия за организиране и провеждане на национално състезание по природни науки и екология.

Учени от Института изготвиха 6 рецензии за конкурсни сесии на ФНИ.

#### **1.5.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции (без Фонд „Научни изследвания“), програми, националната индустрия и пр.**

Институтът има няколко проекта, свързани с екология и опазване на околната среда, финансирани от националната индустрия, МОН и оперативни програми. Най-значимите от тях са:

1. **НАЦИОНАЛНА ПЪТНА КАРТА ЗА НАУЧНИ ИНФРАСТРУКТУРИ (2017-2023 г.)** Договор ДО1-160/28.08.2018 Научна инфраструктура "Съхранение на енергия и водородна енергетика" (НИ СЕВЕ) Водеща организация е „Институт по електрохимия и енергийни системи“ към БАН, участници са 9 научни организации и университети. Проектът е с национално и европейско финансиране. Целта е да се създаде национален център, обединяващ съществуващият научен капацитет в зоната на иновативните високоефективни "зелени технологии" за изграждането на "Декарбонизирана Европа", р-л за звеното проф. Д. Янков

2. **Национална научна програма Ниско-въглеродна енергетика за транспорта и бита Еп-люс**, финансирана от МОН с водещ партньор БАН. Партньори са 16 научни организации и университети, срок до 31.12.2020 г., общ бюджет на програмата – 7 300 000 лв., за 2018-19 год. – 2 920 000 лв. Програмата е ориентирана към осигуряване на условия за провеждане на научно-изследователски и научно-приложни и демонстрационни дейности за развитието на нови и нововъзникващи технологии, които увеличават дела на оползотворяваната възобновя-

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2019 Г.

ема енергия и осигуряват ускорено декарбонизиране на икономиката, р-л за звеното проф. Д. Янков.

3. ННП “Млади учени и постдокторанти“- 6 млади учени от института успешно работиха с допълнително финансиране от МОН по програмата.

4. „Център за компетентност ХИТМОБИЛ – Технологии и системи за генериране, съхранение и потребление на чиста енергия“, продължителност 5 г от 2019. Водещия партньор е „Институт по електрохимия и енергийни системи“ към БАН, участници са 10 научни организации, включително 1 университет, с финансиране от ОП „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020 г. Договорът е на стойност 21 709 196,10 лв. по процедура BG05M2OP001-1.002 „Изграждане и развитие на центрове за компетентност“, Приоритетна ос 1 „Научни изследвания и технологично развитие“, съфинансирана от Европейския фонд за регионално развитие. Основна цел на проекта е изграждането на уникална на национално и регионално ниво инфраструктура за разработване, тестване, оптимизиране и индустриално въвеждане на модерни системи за мобилност и акумулиране на енергия.

## **2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2019 г.**

В резултат от научно-изследователската дейност на учените от ИИХ през 2019 г. излязоха от печат 37 публикации и имаме приети за печат 11. Публикациите в списания с IF/SJR са 28, от които имаме 1 публикации с IF > 8, 6 с IF > 3, 4 с IF > 2, и останалите 17 с IF < 1, SJR, или индексирани без фактор. Разпределението по квартали е както следва: Q1, не оглавява ранглистата - 5, Q2 – 4, Q3-1, Q4- 9.

Приети за печат са общо 11 труда. В списания с IF/SJR са 3

Изнесени бяха 103 научни доклада и лекции, от тях 54 на международни конференции в чужбина, като членове на ИИХ са участвали с пленарни и поканени доклади

През годината са забелязани 815 цитата на 238 публикации на Института или средно по 3,42 цитата на цитирана публикация.

Както се вижда от Таблица 2, резултатите за 2019 г са съпоставими с най-добрите постижения от годините до сега.

**Таблица 2**

Година	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Научни статии (приети)	59	48	40	53	60	56	45	46(21)	53(9)	37(11)
IF/SJR (приети)		20	19	22	24	21	29	24(11)	36(3)	28(3)
Реферирани		22	25	28	30	26	39	40	44	31
Доклади	66	106	44	67	72	68	76	81	73	103
Цитирания (WOS, Scopus)	490	594	565	508	690	775	751	901	786	815(640)

Средната публикационна активност (излезли от печат, 37, получили одобрение за печат, 11) на учен от института (38 изследователи) е  $48/38=1,26$  публикации.

Институтът беше организатор на 2 международни форума и 2 национални научни семинара:

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2019 Г.

1. Международна конференция ALTERNATIVE ENERGY SOURCES, MATERIALS AND TECHNOLOGIES, 03.06.2019 - 04.06.2019, София
2. Международен уъркшоп Valuable products from residual biomasses. Towards a greener society (ProGreS): Biomass selection, characterization and valorization
3. Научен семинар с международно участие, SUSTAINABLE PROCESSES, SUSTAINABLE SYSTEMS, SUSTAINABLE ENVIRONMENT, 08.11.2019 - 08.11.2019, София.
4. Научен семинар с международно участие „Метод за оценка на ефективността на пренос при интегрирани процеси в биореактор с мембранно разделяне“ 10 -11 септември 2019 г

Като несъмнен успех трябва да отбележим, че има имаме колеги (включително почетни членове на колектива), членове на редакционни колегии на 12 международно издавани научни списания, като Journal of Advanced Chemical Engineering, Current Biochemical Engineering, The Open Chemical Engineering Journal, PLoS ONE, Balkan Journal of Electrical & Computer Engineering, Bulgarian Chemical Communications, “Transactions of Academenergo” (Scientific journal of the Russian Academy of Science), "British Journal of Engineering & Technology", SOP “Transactions on Applied Chemistry”, SOP “Transactions on Physical Chemistry”, “Recent Innovations in Chemical Engineering”, "Journal of Food Chemistry and Nutrition”, както и колеги, участващи в организационните и научните комитети на международни научни мероприятия.

През 2019 г. от колектива са написани 2 рецензии (за проф. и дн) и 7 становища по процедури, от които 3 за доктор, 1 за дн и 3 за доцент.

Изготвени са 10 рецензии на проектни предложения и отчети в България (ФНИ и др.), както и 113 анонимни и публични рецензии за научни книги и публикации в списания.

*Всички тези резултати, показващи научната "видимост" на нашата работа и проектите, осигуряващи финансиране на научните изследвания, дават добри перспективи за бъдещето на Института по инженерна химия.*

### **2.1.НАЙ-ЗНАЧИМО НАУЧНО ПОСТИЖЕНИЕ**

#### **Микробно разграждане на фенол в постоянно електрично поле**

(по проект ДН 17/7 от 2017 (ФНИ))

**Ръководител: проф. дтн Венко Бешков**

#### **Анотация**

С настоящото изследване се прави опит да се повиши ефективността на биологичното разграждане на класове ксенобиотици при едновременното прилагане на постоянно електрично поле, което стимулира окисляването на междинните съединения-инхибитори и ускорява биодеградацията на ксенобиотика. Като моделни съединения са изследвани 1,2-дихлороетан, 1,2-дибромоетан, фенол и полиароматни въглеводороди. Електричното поле повишава устойчивостта на щамовете *Klebsiella oxytoca* и *B. japonicum* спрямо 1,2-дихалогенопроизводните на етана: 1,2-дихлороетан и 1,2-дибромоетан и повишава специфичната скорост на растеж за бактериите *K. oxytoca*, *B. japonicum*, *Ps. Put uida* при определен аноден потенциал.

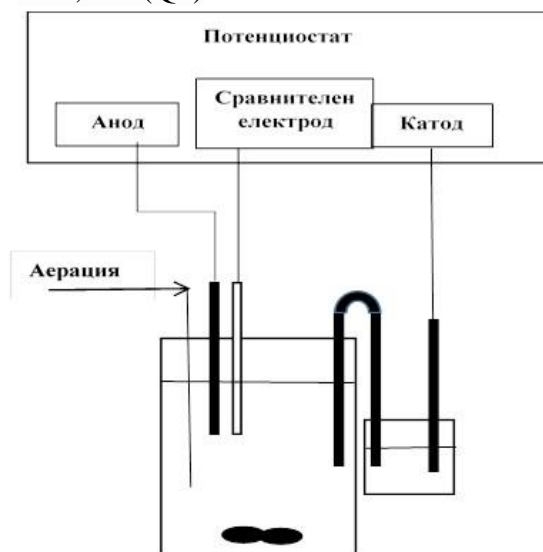
При *Ps. putida* под въздействието на електрично поле се постига максимално количество преработен фенол, три пъти повече отколкото при контролните експерименти.

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2019 Г.

Ензимологичният анализ показва, че електричното поле стимулира активността на ензимите фенол-хидролаза и 1,2-катехол диоксигеназа. Не се наблюдава активност на ензима 2,3-катехол диоксигеназа, което е индикация за орто-механизъм на биодegradацията на фенола от изследвания щам – резултат с фундаментална научна стойност. Анализът на електрохимичните данни показва, че при електричното стимулиране на биодegradацията на фенол с щама *Pseudomonas putida* е налице биохимично стимулиране, а не електрохимичен процес на окисление.

Публикации:

V. Beschkov, Z. Alexieva, Ts. Parvanova-Mancheva, E. Vasileva, M. Gerginova, N. Peneva, K. Stoyanova, Phenol biodegradation by the strain *Pseudomonas putida* affected by constant electric field, International Journal of Environmental Science and Technology (2019, accepted). DOI: 10.1007/s13762-019-02591-1 IF-2,037 (Q2)



**Фиг. 1.** Под въздействието на електрично поле при биоразграждането на фенол от щама *Pseudomonas putida* се постига три пъти повече разграден фенол, отколкото при контролните експерименти

## 2.2. НАЙ-ЗНАЧИМО НАУЧНО-ПРИЛОЖНО ПОСТИЖЕНИЕ

„Устойчиви процеси, устойчиви системи, устойчива околна среда”, по проект, финансиран от ФНИ с ръководител **проф. д-р Наташа Ваклиева-Банчев**

### **Анотация**

Проект „Устойчиви процеси, устойчиви системи, устойчива околна среда”, финансиран от ФНИ с ръководител **проф. д-р Наташа Ваклиева-Банчева**, обединяващ учени от две от лабораториите в ИИХ-БАН: лаборатория „Преносни процеси в междуфазни среди” - доц. д-р Татяна Петрова, доц. Даниела Джонова, д-р Крум Семков, докторант Константина Стефанова, и лаборатория „Инженерно-химична системотехника” - доц. д-р Елисавета Кирилова, гл. ас. д-р Райка Владова, д-р Боян Иванов, д-р Юнзиле Джалил и докторант Евгений Ганев.

Основната цел на проекта е създаването на методологии и тяхната верификация за:

- определяне на оптималните геометрични конфигурации на устройствата в проблемните зони (Клъстер 1)



## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2019 Г.

- оптимална енергийна интеграция на производствени системи с периодични процеси в условията на стохастично променящи се параметри (Клъстер 2)
- стратегическо проектиране на ресурсно-осигурителни вериги за производство и разпространение на биогорива (Клъстер 3)

Основните постижения по:

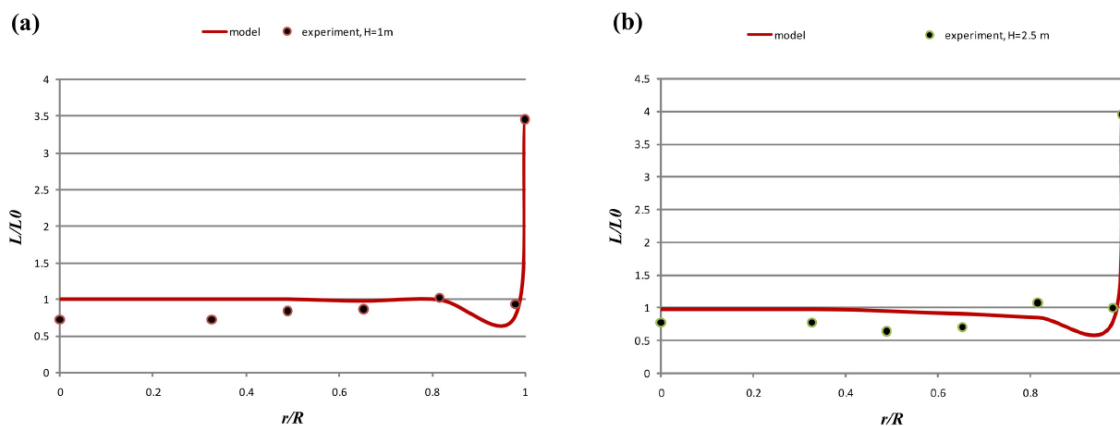
Клъстер 1 включват изследване на разпределението на течна фаза в колони с полу-индустриални и индустриални размери, високоефективни ненаредени пълнежи и верифициране и определяне на параметрите на дисперсионния модел по два независими способа.

Клъстер 2 включват създаване на метод за бърза оценка на индекса на гъвкавост за решенията, получени за интеграционните рамки при различните множества от сценарии. Създаване на софтуерни кодове и математично симулиране на енергийно-интегрирана ATAD (Autothermal Thermophilic Aerobic Digestion) система с отчитане на работните температури в реакторите и качеството на обработваните утайки.

Клъстер 3 включват създаване на методи за стратегическо проектиране на ресурсно-осигурителни вериги за производство и разпространение на биодизел, когато се използват комбинирани технологии за производство на първо и второ поколение биогорива и съответна софтуерна платформа и числени експерименти за тяхната реализация.

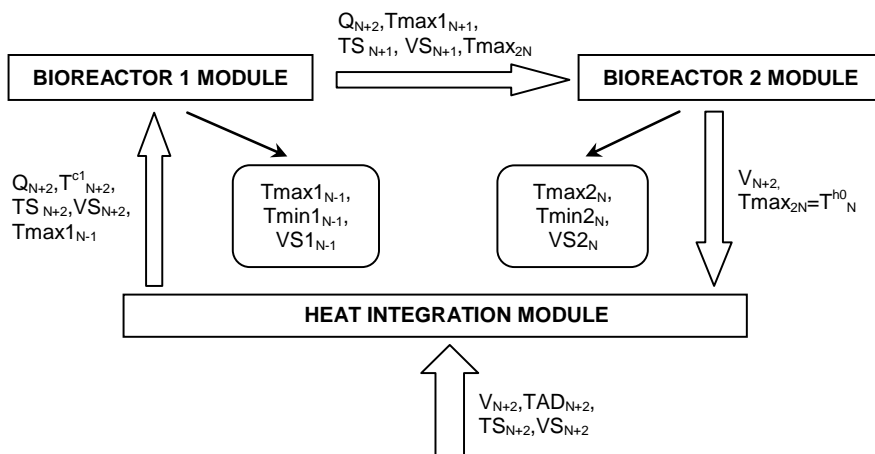
Резултатите от проведените изследвания са публикувани в 7 научни статии и са докладвани на четири национални и четири международни научни конференции. По проекта има защитена една докторска дисертация и две са насочени към защита.

### Клъстер 1



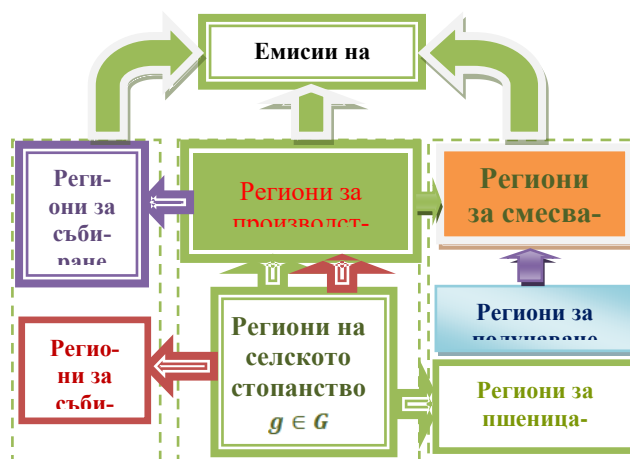
**Фиг. 2.** Сравнение между радиалното разпределение на течната фаза, получено от дисперсионния модел по проекта и (а) експериментални данни за радиалното разпределение за пълнеж RMSR 70-5, при височина на слоя  $H=1\text{m}$ ,  $L_0=16.6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ,  $G=0$ ; (б) – аналогично, за  $H=2.5\text{ m}$ ;

**Клъстер 2**



**Фиг. 3.** Схема за предаване на информацията при симулиране работата на топлинно интегрирана ATAD система

**Клъстер 3.**



**Фиг. 4.** Суперструктура на интегрирана ресурсно-осигурителна верига за биоетанол

**3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНОТО**

През 2019 г. учените от ИИХ продължиха ползотворно да работят по международните си проекти, които са в рамките на двустранно и многостранното сътрудничество, проекти допълнително финансирани по договори и програми на ЕС, НАТО, ЮНЕСКО и др. международни организации.

Учените от ИИХ продължават да търсят нови форми и възможности за реализиране на съвместни научни проекти, изграждане на съвместни колективи, участие в съвместни научни форуми с други институти и организации.

През 2019 г. ИИХ е посетен от 11 чуждестранни гости (8 държави от 3 континента):

**3.1 В рамките на договори и спогодби на ниво Академия**

През 2019 г. продължи работата по двустранните споразумения по програмата ERASMUS + (2014-2021) с:

1. Мадридски автономен университет, Мадрид, Испания

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2019 Г.

2. Лисабонски висш инженерен институт, Лисабон, Португалия
3. Университет на Патра, Патра, Гърция
4. Близкоизточен технически университет, Анкара, Турция.
5. Университета на Лунд, Лунд, Швеция
6. Люблински медицински университет, Люблин, Полша
7. Institute National des Sciences Appliquées Rouen Normandie (INSA ROUEN NORMANDIE), Франция
8. SYDDANSK UNIVERSITET (University of Southern Denmark - SDU), Odense, Дания.  
Беше сключено и ново споразумение
9. Institute Charles Viollette, Universite de Lille, Франция

### 3.2. В рамките на договори и спогодби на институтско ниво.

1. Тема на проекта: „Определяне на структурата на U и Hg чрез синхротонна рентгенова спектроскопия»

Партньор: Национална Лаборатория Аргон, САЩ

Ръководител: доц. М. Боянов

Финансиране - проектът е изцяло финансиран от Американски университетски програми.

2. Тема на проекта: "Интегриран дизайн на процеси и продукти за устойчиви биорафинерии"

Ръководител на проекта в ИИХ: проф. Румяна Статева и проф. Драгомир Янков

Финансиране - по Мария Склодовска-Кюри, Рамкова програма „Хоризонт 2020“ (H2020-MSCA-RISE-2017).

*COST Actions:*

4. Тема на проекта: „COST” Акция CA15118 Математични и изчислителни научни методи с приложения в хранителната индустрията и наука.

Ръководител на проекта в ИИХ: доц. д-р Елисавета Кирилова

Финансира се от Horizon 2020, European Commission

5. Тема на проекта: „COST” Акция CA 17120, COST Action Chemobrionics

Ръководител на проекта в ИИХ: доц. д-р Даниела Джонова

Финансира се от Horizon 2020, European Commission

5. Тема на проекта: „COST” Акция CA 17105 COST Action A pan-European Network for Marine Renewable Energy with a focus on Wave Energy (WECANet)

Ръководител на проекта в ИИХ: доц. д-р Даниела Джонова

Финансира се от Horizon 2020, European Commission

6. Тема на проекта: COST Action TU1405, EUROPEAN NETWORK FOR SHALLOW GEOTHERMAL ENERGY APPLICATIONS IN BUILDINGS AND INFRASTRUCTURE (GABI)

Ръководител на проекта в ИИХ: доц. д-р Даниела Джонова

Финансира се от Horizon 2020, European Commission

7. Тема на проекта: "Изолиране, идентификация и характеризиране на щамове Lactobacillus, изолирани от домашни български ферментирали млечни продукти"

Ръководител на проекта в ИИХ: Проф. Калоян Петров.

Финансиране - проектът е изцяло финансиран по договор с международен консорциум от индустриални и инвеститорски фирми.

8. През 2019г. приключи финансирането по линията на DFG проект на тема BE 1090/47-1, "2D analytical method for the interface stress transfer in a graphene monolayer nanocomposite", Ръко-

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2019 Г.

водител на проекта - проф. Вилфрид Бекер – Технически университет - Дармщад, Германия; Проектът е лично участие във външен за звеното проект на 2 експерти от Института (Татяна Петрова и Елисавета Кирилова). Финансиране - проектът е изцяло финансиран по DFG

### 3.3. НАЙ-ЗНАЧИМ МЕЖДУНАРОДНО ФИНАНСИРАН ПРОЕКТ

Проект „**Integrated Process and Product Design for Sustainable Biorefineries (IProPBio)**” (Интегриран дизайн на процеси и продукти за устойчиви биорафинерии), финансиран по Рамкова програма „Хоризонт 2020“ (H2020-MSCA-RISE-2017) на Европейския Съюз. Водещ Бенефициент: Институт по Инженерна Химия – Българска Академия на Науките. Продължителност на проекта е четири години 2018 г. – 2021 г.

#### **Анотация**

Концепцията „Биорефинерия“ се очертава като един от най-обещаващите подходи в рамките на кръговата икономика за изграждане на био-индустрия, която усвоява напълно потенциала на всяка биомаса, максимизира превръщането ѝ в продукти с висока стойност, намалява замърсяването на околната среда, причинено от традиционните, базирани на нефта химически отрасли, и стимулира регионалното и местното развитие. В ЕС био-икономиката включва 22 млн. души, има около €2,4 млрд. оборот с потенциал да създаде 1 млн. нови работни места и да генерира €32 млрд. приходи до 2020 г.

Проектът „**Интегриран дизайн на процеси и продукти за устойчиви биорафинерии (IProPBio)**“ е финансиран в рамките на програма Мария Скл.- Кюри, РП „Хоризонт 2020 RISE-2017, за периода 01.01.2018-31.12-2021 и е насочен към решаване на ключови предизвикателства при проектирането, оптимизирането и експлоатацията на устойчиви биорафинерии с мултипродуктови портфейли. Институтът по инженерна химия – БАН е водещ бенефициент в Консорциума на IProPBio.

В рамките на IProPBio е предвидено организирането и провеждането на четири Уъркшопа: „Valuable products from residual biomasses: Towards a greener society (ProGreS)“. Първият от четирите Уъркшопа, организиран от Институт по инженерна химия-БАН се проведе в периода 23 – 24.09.2019 в ИИХ, гр. София. Темата на Първият ProGreS Уъркшоп бе: Biomass selection, characterization and valorization.

В Уъркшопа взеха участие над 30 учени от 10 страни (България, Бразилия, Великобритания, Гърция, Дания, Италия, Испания, Мексико, Португалия, Франция), които представиха в доклади и постери съобщения своите резултати. Пленарната лекция на Сър Уилям Уейкъм на тема: "The Dangerous Nexus of Process Simulation, Molecular Modelling and Physical Reality" очаквано предизвика голям интерес и оживена дискусия. Наградата за най-добро постерно съобщение бе спечелена от авторски колектив от Департамента по инженерна химия, Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Mexico и връчена на Dr. H. E. Reynel-Avila от координатора на проекта Prof. M. Errico.

Информация за програмата на Уъркшопа на сайт на проект IProPBio: <http://ipropbio.sdu.dk>  
<http://www.bas.bg/2019/07/03/успешни-проекти-мария-склодовска-кюр/>  
Резултати за 2019 г.: 7 научни статии в списания с IF/SJR и 2 постерни представяния на международния уъркшоп.

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2019 Г.



### IProPBio WORKSHOPS Valuable products from residual biomasses Towards a greener society (ProGreS)

#### ProGreS FIRST WORKSHOP: *Biomass selection, characterization and valorization*



VENUE: The Institute of Chemical Engineering,  
Bulgarian Academy of Sciences

Sofia, Bulgaria  
23.09.2019 – 24.09.2019

Scientific Committee:  
Massimiliano Errico – University of Southern Denmark  
Dragomir Yankov – Institute of Chemical Engineering, BAS  
Jose Coelho – Instituto Superior De Engenharia De Lisboa

Organizing Committee:  
Roumiana Stateva, Dragomir Yankov  
Greta Naydenova, Stanislava Boyadjieva  
Stefan Stefanov, Galina Kalotova



**Фиг. 5.** Постер на Първия ProGreS Уъркшоп Biomass selection, characterization and valorization.

## 4. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ

Учени от ИИХ продължават да участват в подготовката на дипломанти, докторанти и специалисти по инженерна химия у нас и в чужбина. Четат лекции и водят упражнения във висшите учебни заведения, както и курсове за докторанти, одобрени от Центъра за Обучение при БАН.

Подробно описана, водената учебна дейност е както следва:

### **4.1. във висши училища**

4.1.1. проф. В. Бешков- 15 часа, курс за магистри „Дисперсии и опазване на околната среда“, ФХФ, СУ „Св. Кл. Охридски“

### **4.1.2. упражнения и семинари:**

2. Доц. Т. Петрова, бакалавърска програма, Европейски политехнически университет, гр. Перник, Механика, 15 ч.

### **4.3. подготовка на докторанти:**

Институтът има акредитация за обучение на докторанти. През 2019 г. учените от ИИХ са ръководили общо 6 докторанти, в това число 2 успешно защитили и 3 отчислени с право на защита и 1 зачислен на редовна докторантура през 2019г.

## **ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2019 Г.**

*Редовни докторанти 2019 г.:*

1. *Мира Йорданова 01-08-2019 - 31-07-2022, р-л проф. Д. Янков*

*Отчислени с право на защита 2019:*

2. Редовен докторант Константина Стефанова-01.02.2016 - 31.01.2019, р-ли Т. Петрова, Д. Джонова,
3. Евгений Иванов Ганев 01.08.2015 - 31.07.2018, р-л проф. Б. Иванов
4. *Докторант на самостоятелна подготовка Надежда Драгомирова Дерменджиева - Е. Разказова. 01.5.2016 - 30.04. 2019 г.*

*Защитили 2019*

5. Боян Христов Бояджиев, докторант на самостоятелна подготовка
6. Юнзиле Джелил, редовна докторантура, р-л проф. Б. Иванов

Беше проведено обучение в рамките на специализация за 90 дни на 1 докторант от Казахстан по разработване на дисертация с тема от Института.

През 2019 беше подаден Доклад – самооценка за нов период на програмна акредитация на Института за обучение по образователна и научна степен „доктор“ по научна специалност “ПРОЦЕСИ И АПАРАТИ В ХИМИЧНАТА И БИОХИМИЧНАТА ТЕХНОЛОГИЯ”.

### **4.4. Повишаване на квалификацията на учените от ИИХ**

През 2019 3 членове на института бяха избрани с конкурс за гл. асистенти, на 1 беше присъдена научна степен „доктор на науките“.

## **5. ИНОВАЦИОННА И СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ**

Всички проекти, по които се работи в ИИХ, са с иновационен характер. И през 2019 значителен е дялът на проектите с фундаментален характер, финансирани от ФНИ. Продължава тенденцията на недостатъчно взаимодействие с промишлеността за внедряването на готовите разработки на ИИХ в страната. Въпреки това, учените от ИИХ продължават да работят по редица иновационни проекти, да трупат авторитет, самочувствие и know-how и да търсят възможности за реализации в промишленост. Във връзка с това се осъществяват съвместните дейности по проекти-договори, разработки и поръчки от външни възложители.

На 15 май 2019 в категория НАЙ-ДОБЪР ИНОВАТИВЕН ПРОЕКТ с плакет на БТПП и почетна Грамота на първо място бе награден колектив от Института по инженерна химия при БАН с ръководител проф. Венко Бешков за уникалния и изключително перспективен проект: ”Директно добиване на енергия от сероводорода в черноморските води в сулфидна горивна клетка”.

### **5.1. Осъществяване на съвместна иновационна и стопанска дейност с външни организации и партньори, включително поръчки от фирми от страната и чужбина**

1. Договор с международен консорциум от индустриални и инвеститорски фирми. Изолиране, идентификация и характеризирание на щамове *Lactobacillus*, изолирани от домашни български ферментирали млечни продукти.

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2019 Г.

2. Договор с фирма Екосистем проект ЕООД за научно-техническо съдействие при внедряване на инсталация за пиролиза на отпадни автомобилни гуми.

### 5.2. Извършен трансфер на технологии

ИИХ има 40 готови за стопанска реализация разработки във всички области, в които институтът има дейност – екология, нови материали и технологии, оползотворяване на отпадни и междинни продукти, нови енергийни източници и енергийна ефективност.

## 6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО

**6.1 Осъществяване на съвместна стопанска дейност с външни организации и партньори** - Водят се преговори, но през годината няма извършена стопанска дейност.

**6.2 Отдаване под наем на помещения и материална база** – под наем се отдава едно помещение със съответно подписан договор.

**6.3 Сведения за друга стопанска дейност.**

През годината дружеството ИХЕМ-БАН ООД, с предмет на дейност “инженерингова дейност в областта на химическата и хранителна промишленост, енергийната ефективност и опазването на околната среда” е в контакт и преговори за внедряване на разработки на ИИХ с външни организации и фирми от страната и чужбина.

## 7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ ЗА 2019 Г.

Информацията от финансовия отдел е представена в следващата таблица:

<b>ОСНОВНИ ПОСТЪПЛЕНИЯ</b>	<b>2018 г., х лв</b>	<b>2019 г., х лв</b>
1. Бюджетната субсидия е на стойност	914.234	949.196
2. По договори с МОН		
- по договори с ФНИ са постъпили	228.300	298.999
- ОП "Развитие на човешките ресурси"		
3. По договори със стопански организации		
- в страната(общо)	41.205	109.569
- от чужбина	301.826	328.121
4. По договори с Европейски институции	83.102	
5. От наем на помещения	6.804	6.804
6. От лихви по разплащателни сметки		
<b>ОСНОВНИ РАЗХОДИ:</b>		
1. за работна заплата, вкл. награди	617.082	722.314
2. портиери, хонорари-чл.222 и 224 КТ	291.614	362.499
3. за ДОО	85.375	101.534
4. за фонд ПКБ		
5. за здравно осигурителни вноски	34.703	41.716
6. вноски доп. задължително осигуряване	13.107	13.940
7. за командировки	72.754	63.181
8. за издръжка (отопление и вода)	41.454	47.154
9. за комуникации (телефон и факс)	9.110	10.319
10. за текущо осигуряване на НИР	137.365	154.635
11. за раб.облекло и пред. храна		
12. по фонд СБКО		

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2019 Г.

13. за аналитична апаратура и други		
14. Материални дълготрайни активи	23.197	101.022
15. Нематериални дълготрайни активи		
16. за стипендии	9.500	6.471
17 местни данъци и такси		
18. данък върху печалбите	0.102	0.102
19. данък за общините		
20. Приведена сума от касата на ЦУ БАН	3.351	3.351
21. Дължимата сума на ЦУ БАН		

Пълният финансов отчет е предаден по съответния ред в БАН–Администрация.

Бюджетната субсидия е увеличена в сравнение с тази през 2018г. с 3.8%, което обезпечава покриване на увеличените минимални заплати и свързаните с това разходи за осигуровки.

40 % от разходите за издръжка (топлоенергия, вода, телефон и др.) са платени от бюджетната субсидия, останалите- от Института. Тези разходи са около 57.5 хил. лв., което представлява едно увеличение от 7 хил. лв. в сравнение с 2018 г.

Постъпилите извънбюджетни средства през 2019 г. са 743,493 хил. лв. и представляват 78 % от бюджетната субсидия. Изцяло от собствени приходи са платени разходите за апаратура, материали, външни услуги и командировки в страната и чужбина. Сумата за командировки за участия на конференции и сътрудничество в чужбина е намалена с 13 % спрямо 2018

Средствата, изразходвани за научно-изследователска дейност от бюджета, продължават да са малко (поради недостатъчната бюджетна субсидия за БАН) и реалните разходи са за сметка на договори от страната и чужбина. Това бе възможно благодарение на активността на членовете на Института за подобряване на финансовото му състояние и идва в резултат от признание на високата квалификация на учените от ИИХ. Много от нашите колеги са известни в чужбина и са канени за съвместна работа в европейски страни при съответните финансови условия- пътни и дневни от приемащата страна. Необходимо е все пак да повишим активността в търсенето на партньори и създаването на програмни колективи за спечелване на финансово обезпечените договори от Европейски фондове.

### **8. ИЗДАТЕЛСКАТА И ИНФОРМАЦИОННАТА ДЕЙНОСТ**

И през изтеклата година продължи успешното и редовно издаване на "*Bulgarian Chemical Communications*", с главен редактор проф. Венко Бешков, единственото списание на химическата колегия при БАН. През 2010 списанието получи признанието на световната научна общественост чрез присвояване на импакт фактор. Авторитетът на списанието се доказва с желанието на учени от страната и чужбина да издават свои извънредни броеве на списанието (за 2019 г. са издадени допълнително 2 извънредни броя с гостуващи редактори).

През 2019 беше спечелен за поредна година едногодишен проект, финансиран от ФНИ, за научна периодика.

#### *Лекции и други обществени изяви за популяризиране на научни постижения*

1. проф. Румяна Статова, MSCA Success Stories from Organisations in Widening Countries. 2019  
[https://www.net4mobilityplus.eu/fileadmin/user\\_upload/N4M\\_MSCA\\_Success\\_stories-BG\\_RISE\\_Institute\\_of\\_Chemical\\_Engineering-BAS.pdf](https://www.net4mobilityplus.eu/fileadmin/user_upload/N4M_MSCA_Success_stories-BG_RISE_Institute_of_Chemical_Engineering-BAS.pdf)



## **ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2019 Г.**

### **9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ЗВЕНТО**

Звеното е със статут на академично специализирано звено (АСЗ) и специализираните решения се разглеждат от научния съвет на Института по електрохимия и енергийни системи

**10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА В ЗВЕНТО** – <http://www.iche.bas.bg/>.

### **11. СПИСЪК НА ПРИЛОЖЕНИЯТА**

1. Извадка от СОНИКС за излезлите през 2019 г. публикации
2. Извадка от СОНИКС за забелязаните през 2019 г. цитати
3. Таблица на ЕХСЕЛ с приложение "Справка за персонала"
4. Извлечение от протокола на Общото събрание на ИИХ за приемане на Отчета на ИИХ за 2019 г.
5. Извлечение от протокола на Научния съвет на ИЕЕС за приемане на Отчета на ИИХ за 2019 г.
6. CD с цялата информация в електронен вид