

## РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ

на

**гл. ас. д-р инж. Ивелина Славейкова Хинова**

за участие в конкурс за заемане на академична длъжност  
„доцент“

в област на висше образование 5. Технически науки,  
професионално направление 5.13Общо инженерство,  
научна специалност: Организация и управление на  
производството

към катедра: Мениджмънт и бизнес информационни системи  
на Стопански факултет,  
Технически университет – София,  
обявен в ДВ брой 97 / 21.11.2023 г.

За участие в конкурса са представени 18 научни публикации, от които 3 самостоятелни и 11 в съавторство в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни база данни с научна информация (Scopus), както и 4 самостоятелни, които са в нереперирани списания с научно рецензиране, покриващи съответните минимални изисквания, като част от тях са по вътрешни за ТУ-София и национални проекти

**Всички, изброени по-горе публикации, не са представени в процедурата за ОНС „доктор“.**

*Забележка:* Поредността на резюметата на представените материали съответства на поредността на публикациите от списъка на научните трудове за участие в конкурса.

## НАУКОМЕТРИЧНИ ДАННИ

Група от показатели	Показател	Минимални изисквания	Брой точки на кандидата	Забележка
А	1. Дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“	50	<b>50</b>	Диплома № 34620, издадена от ВАК на 14.10.2010г. по научната специалност 02.06.13 „Промислена топлотехника“
В	4. Хабилизационен труд – научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни база данни с научна информация (Scopus)	100	<b>270</b>	<i>Резюмета на публикациите</i>
Г	7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни база данни с научна информация (Scopus), извън хабилизационния труд 8. Научни публикации в издания, които са в нереферирани списания с научно рецензиране, извън хабилизационния труд	200	<b>140</b>  <b>80</b>	<i>Резюмета на публикациите</i>  <i>Резюмета на публикациите</i>
Д	12. Цитирания в научни издания, монографии, колективни томове и патенти, реферирани и индексирани в световноизвестни база данни с научна информация (Web of Science и Scopus)	50	<b>70</b>	
Е	18. Участие в национален научен или образователен проект		<b>20</b>	1. Договор № 2111ПР0011-11 от 2021 г 2. Договор КП-06-Н55/3 от 2021 г 586443-ЕРР-1-

	19.Участие в международен научен или образователен проект		40	1.MOSE-FIC 2017-1-FR-EPPKA2-CBHE-JP 599030-EPP-1-2.ASICIA0 2018-1-FR-EPPKA2-CBHE-JP
Ж	30. Хорариум на водени лекции за последните три години в български университети, акредитирани от НАОА или в чуждестранни висши училища, създадени и функциониращи по законоустановения ред в съответната страна и по дисциплини от професионалното направление, в което е обявен конкурсът	30	300	Лекции по ИКТ дисциплини в ТУ София по професионално направление 5.13 Общо инженерство
	<b>Общо</b>	<b>430</b>	<b>970</b>	

От приложената справка се вижда, че наукометричните данни на кандидата покриват изискванията за заемане на академична длъжност „доцент“, съгласно действащия „Правилник за условията и реда за заемане на академични длъжности в ТУ – София“.

## ОБЩО ОПИСАНИЕ НА ПРЕДСТАВЕНИТЕ МАТЕРИАЛИ ПО ПОКАЗАТЕЛИТЕ, СЪГЛАСНО ЗРАСРЪ И ПУРЗАД В ТУ-СОФИЯ

**Показател А1:** Диплома № 34620, издадена от ВАК на 14.10.2010г. по научната специалност 02.06.13 „Промислена топлотехника“ защитен дисертационен труд на тема: „Числено моделиране на нестационарния топлообмен в обемни топлообменници“. Научна комисия 14, Протокол 10 от 13.10.2010г. (50 точки)

**Показател В4:** Представени са 10 научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни база данни с научна информация (Scopus), равностойни на хабилитационен труд. (270 точки)

**Показател Г7:** Представени са 4 научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни база данни с научна информация (Scopus). (140 точки)

**Показател Г8:** Представени са 4 научни публикации в издания, които са в нереферирани списания с научно рецензиране, извън хабилитационния труд. (80 точки)

**Показател Д12:** Представени са 7 цитирания на 6 труда, като в доказателствената част на представените документи са посочени библиографски данни за цитираните публикации и цитиращите публикации със съответното реферирание. (70 точки)

**Показател Е18:** Представени са **2 участия в национални научни проекти**, като **Договор № 211ПР0011-11 от 2021 г.**, Вид: Перспективни ръководители, НИС при Технически Университет – София, Тема: „Разработване на математически модели и софтуер с отворен код за оптимално управление на ресурси и процеси при производството на енергия., **Договор КП-06-Н55/3 от 2021г.**, Вид: Национално финансиране, ФНИ, Тема: „Концептуален модел за оценка на бързорастящи фирми, опериращи в интензивни на иновации отрасли, базиран на методите на изкуствения интелект“ **(20 точки)**

**Показател Е19:** Представени са **2 участия в международни научни или образователни проекти**, като **MOSE-FIC 586443-EPP-1-2017-1-FR-EPPKA2-SVNE-JP** Mise en œuvre des standards européens au bénéfice des formations d'ingénieurs au Cameroun, **ASICIA0 599030-EPP-1-2018-1-FR-EPPKA2-SVNE-JP** Appropriation des Standards Internationaux pour la structuration de formations d'Ingénieurs en Afrique de l'Ouest. **(40 точки)**

**Показател Ж30:** Приложена е **справка за хорариум на водени лекции** по следните учебни **ИКТ дисциплини**: Информационни технологии в бизнеса и мениджмънта, Информационни системи за управление на бизнеса от клас ERP, Внедряване на бизнес информационни системи Информационни системи в мениджмънта, Мениджмънт на облачни организации и центрове от данни, Управленски информационни системи, Информационни системи и технологии в управлението и Реинженеринг на стопанските процеси. **(300 точки)**

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ ПО ПОКАЗАТЕЛ В4 - ПУБЛИКАЦИИ В ИЗДАНИЯ, КОИТО СА РЕФЕРИРАНИ И ИНДЕКСИРАНИ В СВЕТОВНОИЗВЕСТНИ БАЗА ДАННИ С НАУЧНА ИНФОРМАЦИЯ (SCOPUS), РАВНОСТОЙНИ НА ХАБИЛИТАЦИОНЕН ТРУД

[B4.1.] **Ivelina Hinova**, Silvia Baeva, Stoyan Popov, “A Brief Overview of the Some Forecasting Methods in Energetics”, 3rd International Conference on High Technology for Sustainable Development, HiTech 2020 – Proceedings (*Scopus*), 8 October 2020, Article number 9363975; Sofia; Bulgaria; 8 October 2020 through 9 October 2020; Category number CFP20Q62-ART; Code 167694, ISBN: 978-172818651-1, <https://doi.org/10.1109/HiTech51434.2020.9363975>, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2021. (20 точки)

За осигуряването на устойчив икономически растеж и на чиста околна среда е необходимо планирането на производството и потреблението на енергия. Максималната точността на прогнозата при „ден за ден“ и „ден напред“ в енергетиката служи и за изработване на дългосрочни стратегии за развитие на енергийните мощности и политики. Изборът на модел за прогнозиране се базира основно на различни фактори, които са свързани с наличието на данни. Ефективните модели за прогнозиране балансират различни аспекти като натоварване на енергийната система, търговия с енергия и мрежова интеграция.

Направен е кратък преглед и проучване на методите за прогнозиране в енергийния сектор, върху които са работили много изследователи. Най-често срещаните сред тях са: статистически методи, базирани на времеви редове и/или дисперсионен анализ и/или регресия; изкуствени невронни мрежи в комбинация със статистически методи; хибридни невронни мрежи. По-рядко срещаните методи са: сиви модели при непълна или частична информация за параметрите на изследвания процес; генетични алгоритми, изградени от предположения и достигащи до най-ефективната хипотеза; интегрирани алгоритми, включващи различни методи. При разглежданите методи за прогнозиране точността е от голямо значение за тяхната ефективност. Установено е, че моделите на авторегресия с подвижни средни са неефективни при условия на висока нестабилност, а методите, базирани на изкуствен интелект, в момента дават много добри резултати.

[B4.2.] Silvia Baeva and **Ivelina Hinova**, “Estimation of the Error in Forecasting the Consumption of the Natural Gas of the Freight Schedule per Subscriber According to the Seasons”, AIP Conference Proceedings (*Scopus*), Volume 2333, 8 March 2021, Article number 090019, 46th International Conference on Applications of Mathematics in Engineering

and Economics, AMEE 2020; Sofia; Bulgaria; 7 June 2020 through 13 June 2020; Code 167750, ISSN: 0094243X, ISBN: 978-073544077-7, <https://doi.org/10.1063/5.0041824>, Publisher: American Institute of Physics Inc., 2021. (30 точки)

Разработването на ефективни анализи и прогнози в енергийния сектор, допринася за управление на енергийните ресурси, оптимизиране на използването им и намаляване на разходите за тяхната доставка. За изграждането на устойчиви енергийни стратегии са необходими ефективните модели за прогнозиране, които се адаптират към динамиката на енергийното потребление и предоставят точни резултати. Различните автори използват моделите, като интерпретират входните и изходните данни, както и тяхното въздействие върху процеса на потребление по специфичен начин.

Направена е оценка на грешката при прогнозиране на потреблението на природен газ на абонат по сезони, като са използвани статистически и стохастични методи за обработка на данните, които дават надежни резултати. Стохастичният характер на условията на околната среда винаги управляват процеса на прогнозиране, а от там и отклоненията от прогнозата. Грешката в прогнозата през преходните сезони – пролет и есен е по-голяма. Това се дължи на голямата динамика дневната средната дневна температура като функция на температурна амплитуда.

**[B4.3.]** Stoyan Popov, **Ivelina Hinova** and Silvia Baeva, “Stochastic method for optimal management of short-term requests for natural gas supply”, AIP Conference Proceedings (*Scopus*), Volume 2505, 6 September 2022, Article number 080029, 47th International Conference on Applications of Mathematics in Engineering and Economics, AMEE 2021; Sofia, Virtual; Bulgaria; 7 June 2021 through 13 June 2021; Code 182583, ISSN: 0094243X, ISBN: 978-073544396-9, <https://doi.org/10.1063/5.0101640>, Publisher: American Institute of Physics Inc., 2022.\* (20 точки)

Търсенето може да бъде известно, когато се предвижда и планира, но също така може да бъде неизвестно, например в случай на спонтани инциденти или неочаквани изменения в потреблението, постоянно или променящо се във времето. Количеството, с което се характеризира търсенето, може да бъде дискретно (например, количество енергия, закупено от домакинство) или непрекъснато (например, стабилна мощност на производствен процес).

Разработен е стохастичен модел за оптимално управление на краткосрочни заявки за доставка на природен газ. Най-доброто решение се получава в непрекъснатия случай, което е неприложимо на практика. С увеличаване на броя на дискретните точки се постига по-добро приближение, но те трябва да са краен брой в някакъв затворен интервал. Непрекъснатият случай играе роля на „коректор“. Стохастичният подход,



използван за решаване на поставената задача, може да се приложи и в други случаи, например, изграждане на инвестиционен портфейл за максимална възвръщаемост на инвестициите в енергийния сектор. Тук се приема, че вероятността за разпределяне на възвръщаемостта на въпросните финансови инструменти е известна, но при липса на данни от бъдещи периоди, тези разпределения ще трябва да бъдат извлечени от известен модел, който в най-простата си форма може да се състави само от предходни предположения при вземане на решения. Друго условие за това установяване е изборът на целева функция: максимизирането на очакваната възвръщаемост става след малка обоснованост, когато решението трябва да се вземе само веднъж, тогава отношението при вземане на решение за риск става важно.

**[B4.4.]** Stoyan Popov, Silvia Baeva and **Ivelina Hinova**, “Application of the Pontryagin maximum principle in the optimal management of short-term requests for natural gas supply”, AIP Conference Proceedings (*Scopus*), Volume 2505, 6 September 2022, Article number 110001, 47th International Conference on Applications of Mathematics in Engineering and Economics, AMEE 2021; Sofia, Virtual; Bulgaria; 7 June 2021 through 13 June 2021; Code 182583, ISSN: 0094243X, ISBN: 978-073544396-9, <https://doi.org/10.1063/5.0101639>, Publisher: American Institute of Physics Inc., **2022**. \*(30 точки)

Оптималното управление е важен аспект на приложната математиката в областта на устойчивото използване на природни ресурси и свързаните с тях инженерни дейности. За ефикасното използване на природния газ е необходимо да се търсят ефективни методи за оптимизиране на експлоатацията му, в съответствие с променящите се потребности на пазара.

Разработена е имплементация на принципа на максимум на Понтрягин при оптимално управление на краткосрочни заявки за доставка на природен газ. В непрекъснатия случай могат да се получават най-добри резултати, които обаче не са приложими от практическа гледна точка. В този случай, е необходима дискретизация, тъй като целта на поставената задача е да няма недостиг или излишък, или ако има, да бъде възможно най-малък. Този факт, както и стойността на коефициентите пред променливите и зададената точност на апроксимациите пряко влияят върху точността на модела. С увеличаване на броя на пробните точки се постига по-добро приближение, но точките трябва да са краен брой, за да се получи желаният резултат.

**[B4.5.]** Silvia Baeva, **Ivelina Hinova**, “Most Favorable Results for Forecasting Methods for Natural Gas and Photovoltaic Energy Consumption”, 29th National Conference with International Participation, TELECOM 2021 – Proceedings (*Scopus*), Pages 47-52; Sofia; Bulgaria; 28 October 2021 through 29 October 2021; Category number CFP21V40-ART; Code 176125, ISBN: 978-166543344-0, DOI:



Точното прогнозиране на потреблението на енергия е важно за осигуряване на стабилността и надеждността на енергийната инфраструктура. Процесът на прогнозиране зависи както от метеорологичните условия на околната среда, така и от методите за прогнозиране.

Предложени са три метода за прогнозиране на потреблението (консумацията) на енергия от природен газ и фотоволтаици - статистически метод, стохастичен метод и метод от оптималното управление и е направен сравнителен анализ и оценка на грешката при тези три методи. От предложените три метода за прогнозиране на потреблението на енергия от два източника – природен газ и фотоволтаици, два от тях са по-ефективни – стохастичен метод и метод на оптимално управление и по-малко ефективен – статистически метод и това е видно от стойностите на оценката на грешката. Предложеният стохастичен метод и принципът на Понтрягин като метод за оптимално управление имат в чист вид приложение при оптималното управление на краткосрочните запаси. В тази работа е извършен научен експеримент, като количеството енергия се разглежда като краткосрочен резерв и двата метода се прилагат към проблема за оптимално прогнозиране на енергията от природен газ и фотоволтаици. Оказва се, че и двата метода са много по-ефективни от статистическия в чист вид. Това е показано в численото изпълнение на изследването, където средният процент на грешки е около и под 1%. В този контекст това изследване може да помогне на бъдещите изследователи да изберат най-добрия подход за прогнозиране за бъдещите си изследвания в тази област.

**[B4.6.] Ivelina Hinova, Silvia Baeva, “Risk Analysis and Assessment when Investing in Energy from Natural Gas and Photovoltaics”, International Conference on High Technology for Sustainable Development, HiTech 2021 – Proceedings (*Scopus*); Sofia; Bulgaria; 7 October 2021 through 8 October 2021; Category number CFP21Q62-ART; Code 174997, ISBN: 978-166544873-4, <https://doi.org/10.1109/HiTech53072.2021.9614220>, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2021.\* (30 точки)**

За постигане на климатичните цели и развитието на възобновяемата енергия е необходимо да се увеличи дялът на енергията от фотоволтаици и природен газ, благодарение на по-ниските капиталови разходи, както и на ниските емисии и гъвкавост на потреблението. Природният газ може да се използва за подпомагане на възобновяемите източници, осигурявайки стабилност на енергийната система. Необходимо е да се извърши анализ и оценка на риска от инвестиция, тъй като това ще позволи да се определят ефектите на тези рискове върху основните финансови параметри в ранен етап на одобрение на проект.

Разработени са два инвестиционни модела за инвестиране в производство на енергия от фотоволтаици и природен газ, чрез които са анализирани несигурността, тенденциите и рисковете на инвестиционната среда. От направения анализ и оценката на риска на двата инвестиционни модела се вижда, че по-ефективният от двата е вторият модел, за който има повече информация относно пазарните условия и т.н. Но това изисква повече изследвания и допълнителен анализ на пазарните условия и планираните и прогнозираните печалби от възможни инвестиции. Резултатите показват динамиката на риска. Това проучване за оценка на риска може да се използва за бъдещи решения за инвестиции в инженерни и сервизни проекти за фотоволтаици и природен газ.

**[B4.7.]** Silvia Baeva, **Ivelina Hinova**, “Comparative Post-Optimal Analysis to Effectively Forecasting the Subscriber's Daily Natural Gas Consumption”, 2019 International Conference on High Technology for Sustainable Development, HiTech 2019 (*Scopus*), October 2019, Article number 9128253; Sofia; Bulgaria; 10 October 2019 through 11 October 2019; Category number CFP19Q62-ART; Code 161541, ISBN: 978-172814556-3, <https://doi.org/10.1109/HiTech48507.2019.9128253>, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., **2019. (30 точки)**

Акцентът върху енергийната ефективност като начин за намаляване на търсенето на енергия е в преследване на целите за сигурност на доставките, конкурентоспособност и устойчивост и води до спестяване на разходи за потребителите и индустрията. Дейностите, свързани с разработването на по-ефективни анализи и прогнози за товарния график, водят по същество до по-ефективно управление на използваните ресурси и разходите за тяхната доставка.

Направен е пост оптимален сравнителен анализ между два случая за ефективното прогнозиране на потреблението на природен газ от абонат. Приложени са статистически методи за обработка на входните данни от предходни години, а след това са приложени стохастични методи за оптимизация. В първия случай, са взети под внимание следните фактори: средна дневна температура, това дали даденият ден е делник или празник и дали има значително намаление или увеличение на потреблението през последните дни, а във втория случай – същите фактори, като към тях е добавен и още един – дневна температурна амплитуда. Показано е, че по-ефективно прогнозиране е постигнато във втория случай и това се дължи на факта, че голямо значение върху процеса на прогнозиране оказва дневната температурна амплитуда.

**[B4.8]** **Ivelina Hinova**, Silvia Baeva, “Common Methodology for Effectively Forecasting the Subscriber's Daily Natural Gas Consumption”, 2019 International Conference on High Technology for Sustainable

Development, HiTech 2019 (*Scopus*), October 2019, Article number 9128238; Sofia; Bulgaria; 10 October 2019 through 11 October 2019; Category number CFP19Q62-ART; Code 161541, ISBN: 978-172814556-3, <https://doi.org/10.1109/HiTech48507.2019.9128238>, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019. (30 точки)

Намаляването на разходите и подобряването на оперативната ефективност е нещо, към което енергийните и комуналните компании непрекъснато работят. Комуналните услуги трябва да се съсредоточат върху по-дългосрочни цели, за да осигурят адекватно хеджиране и да увеличат максимално доходността, но точността с висока разделителна способност, осигурена от прогнозирането на натоварването, ограничава количеството пари, което се губи в краткосрочен план. Това изисква вникване в очакваните сезонни метеорологични модели и точно планиране на търсенето и всякакви незабавни промени в приближаващото време.

Разработена е обща методика за ефективно прогнозиране на денонощното потребление на природен газ чрез статистическа обработка на входните данни и се прилагат методи за стохастична оптимизация. Входните данни са определени индикатори за факторите, влияещи върху процеса на потребление. Тези индикатори са проби в стохастичния процес.

[B4.9] Baeva, S. K, **Hinova, I.** , “Power Load Profiles and Subsequent Analysis for Combined Energy Sources”, AIP Conference Proceedings (*Scopus*), Volume 2939, Issue 111 December 2023 Article number 100007, 48th International Conference on Applications of Mathematics in Engineering and Economics, AMEE 2022; Sofia; Bulgaria; 7 June 2022 through 13 June 2022; Code 195286, ISSN: 0094243X, ISBN: 978-073544763-9, <https://doi.org/10.1063/5.0178687> , Publisher: American Institute of Physics Inc., 2023. (30 точки).

Генерирането на профили на натоварване на мощността за отопление/охлаждане, транспорт и промишленост за отделните общини в Р България за потреблението на газ и електроенергия е от голямо значение за оптималното управление на енергийните източници в страната. Технологията Power-to-Gas (PtG) може да се използва за преобразуване на електричество във водород или метан при недостиг на енергия. Профилите на натоварване на мощността, направени по региони, са различни, което се дължи на някои фактори, като напр климат, топография, водни ресурси, икономическа и демографска инфраструктура. Въпреки че територията на България е малка, влиянието на изброените фактори върху изследваните райони е различно. Бързият темп на развитие на ВЕИ е важно да съответства на скоростта на развитие на газовата мрежа в различните общини, за да има балансирана енергийна система, при която търсенето да съответства потреблението, а излишъка от енергия да се съхранява и използва по предназначение. Комбинираното производство на енергия, от вятър, слънце,

вода, природен газ и био маса са елементи на интегрираната енергийна система, те са взаимосвързани по между си в едно цяло и следва да работят в синергия.

Разработени са енергийни профили на натоварване на някои региони в Република България, като се използват големи масиви от данни за последващ статистически анализ за комбинирани енергийни източници. На този етап от разглеждане на енергийните товари и източници на енергия са фокусирани в рамките на една държава, но това може да се развива в различни региони, например като балкански, дунавски или източно европейски. С развитието на между-системните газови връзки, около Р България, може да се синхронизират изследванията за ВЕИ в тези области и конкретните енергийни профили за бита и промишлеността.

**[B4.10]** Baeva, S. Hinova, I. “Methodology for Effective Distribution of Manufacture Capacities in a High-Tech Enterprise”, 2022 5th International Conference on High Technology for Sustainable Development, HiTech 2022 (*Scopus*) 6 October 2022, through 7 October 2022; Code 189411, ISBN 978-166546119-1, <https://doi.org/10.1109/HiTech56937.2022.10145556> , Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. (30 точки)

С непрекъснато нарастващи цени на енергията и нарастващ риск при доставките свързани с геополитически кризи за инвеститорите под ток условия, фотоволтаичните системи стават все по-рентабилни. За да може инвеститорът да вземе решение да за финансиране на конкретна слънчева система е необходимо да се оцени период на изплащане на капиталната инвестиция, въз основа на произведена електроенергия. Има голямо значение колко висококачествени са елементите, от които се състои един фотоволтаичен паркът, така че да функционира най-ефективно.

Разработена е обща методика за ефективни производствени мощности във високотехнологично предприятие при производство на елементи за фотоволтаична централа. Крайният продукт на соларната инсталация се счита за функция на времето и климата, монтаж и ориентация на панелите, тяхното засенчване, на наклон на терена, тяхното поддържане и начални административни разходи по легализация.

*\*Забележка: Публикации [B4.3], [B4.4], [B4.5] и [B4.6] са част Договор № 211ПР0011-11 от 2021 г. Вид: Перспективни ръководители, НИС при ТУ – София, Тема: „Разработване на математически модели и софтуер с отворен код за оптимално управление на ресурси и процеси при производството на енергия“, ръководител: гл. ас. д-р Силвия Баева*

## **ПРИНОСИ:**

### **1. МЕТОДИКИ ЗА РЕШАВАНЕ НА ОПТИМИЗАЦИОННИ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАЧИ (МАТЕМАТИЧЕСКО МОДЕЛИРАНЕ)**

- Направена е оценка на грешката при разработен модел за сезонно прогнозиране на потреблението на природен газ на конкретен абонат [B4.2].
- Разработен е стохастичен модел за минимизиране на разходите за доставка и съхранение на природен газ [B4.3.].
- Разработен е математически модел на оптимално управление на разходите за краткосрочни заявки за доставка и съхранение на природен газ [B4.4.].
- Разработена е обща методика за ефективно прогнозиране на ежедневното потребление на природен газ на конкретен абонат [B4.8.].
- Предложена е рационална методология за оценка на риска, при определяне на енергийните профили на определени региони в Р България, чрез прилагане на различни математически инструменти. [B4.9.].
- Разработена и приложена е обща методика за оптимално използване на производствени мощности във високотехнологично предприятие при производство на елементи за фотоволтаична централа. [B4.10.].

### **2. ПРОГНОЗИРАНЕ**

- Направен е кратък преглед и проучване на методите за прогнозиране в енергийния сектор [B4.1.].
- Направено е сезонно прогнозиране на потреблението на природен газ на конкретен абонат и оценка на грешката при прогнозирането [B4.2.].
- Представени са три метода на прогнозиране на потреблението на природен газ и енергия от фотоволтаици – статистически, стохастичен и метод базиран на принцип на Понтрягин. Направен е сравнителен анализ между тях [B4.5.].
- Направен е пост оптимален сравнителен анализ между два модела базирани на различен брой фактори за ефективно прогнозиране на потреблението на природен газ от конкретен абонат [B4.7.].
- Направено е прогнозиране на ежедневното потребление на природен газ на двуфамилно домакинство [B4.8.].
- Разработени са енергийни профили на определени региони в Р България, на база на данни от открити източници.[B4.9.].

### **3. ОЦЕНКА НА РИСКА**

- Направен е технико-икономически анализ и оценка на риска при инвестиране в енергия от природен газ и фотоволтаици. [B4.6.].
- Направен е технико-икономически анализ и оценка на риска за доставка на енергия определени региони в Р България. [B4.9.].
- Направен е анализ и оценка на изследваните параметри и е установено, че за да се постигне пълнота на понятието ефективност е необходимо да се комбинират факторите разходи за производство и надеждност на машините. [B4.10.].



**РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ ПО ПОКАЗАТЕЛ Г7 -  
НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ В ИЗДАНИЯ, КОИТО СА  
РЕФЕРИРАНИ И ИНДЕКСИРАНИ В СВЕТОВНОИЗВЕСТНИ  
БАЗА ДАННИ С НАУЧНА ИНФОРМАЦИЯ (SCOPUS)**

[Г7.1.] **Hinova, I. S**, “An Overview of Software of Design and Simulation of Photo Voltaic Systems“, 10th International Scientific Conference on Computer Science, COMSCI 2022 – Proceedings (*Scopus*), Sofia; Bulgaria; 30 May 2022 through 2 June 2022, Code 183483, ISBN: 978-166549777-0, <https://doi.org/10.1109/COMSCI55378.2022.9912589>, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2022.\*  
(40 точки)

Тази статия разглежда най-често използвания софтуер за проектиране и симулиране на работата на слънчеви фотоволтаични системи. Разгледан е сравнителен анализ на инсталираната мощност на слънчеви PV в сравнение с други програми, които симулират работата на други възобновяеми енергийни източници като вятър, биомаса и други. Резултатите от анализа се разглеждат от предприемачите, за да се определи колко добре е проектирана и симулирана слънчевата фотоволтаична система. Това е полезно с оглед на данните, съответстващи на потенциала за бъдещо енергийно производство от децентрализирани източници и с цел оптимизиране разходи за енергия. По този начин, въз основа на прогнозите за развитие на енергийния пазар, както и адекватна оценка на капиталовложението се получава възвръщаемост на инвестициите.

За да се разбере напълно технологията на слънчевата фотоволтаични инсталации, е необходимо да се представят изчерпателна графична информация, специфични технически данни и капиталови инвестиции като лични разходи, заеми, данъци, стимули, плащане срокове и други подобни. Доброто представяне на необходимата информация е в основата за избор на соларен софтуер. Всеки от разглежданите софтуер продуктите имат своите положителни качества и не чак толкова силни страни, които следва да се разглеждат като възможности за развитие и усъвършенстване. В различни ситуации, всяка от симулациите програми има свое собствено решение, което съответства/приляга на индивидуалния стил на работа на инвеститора.

[Г7.2.] **Hinova, I. S**, “Analysis of the Possibilities for Realization of the PTG Technology in RES”, 22nd International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2022 – Proceedings (*Scopus*), Bourgas; Bulgaria; 1 June 2022 through 4 June 2022, Code 182112, ISBN:978-166541139-4, <https://doi.org/10.1109/SIELA54794.2022.9845724>, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. 2022. (40 точки)



Тази статия представя анализ на възможности за внедряване на технологията Power-to-Gas, описвайки различните предизвикателства: технически, икономически и екологични. PtG е дългосрочна технология за съхранение, която използва съществуващата газова инфраструктура. При липсата на енергия за комбинирано производство на енергия и/или отопление и осветление, иновативната технология PtG може да се използва за преобразуване електричество във водород или метан.

За доброто изпълнение на проекта по внедряване на процеса Power-to-gas (PtG) е необходими предварително планиране на различни възможности за ролята му в енергийната система, както и допълнителни трудности при моделирането на сценариите за неговото изпълнение.

Прилагането на различните варианти на Power-to-Gas зависят до голяма степен от индивидуалните обстоятелства и изисква значителни инвестиции. Необходимо е да се разработи регулаторна рамка, която да обслужва като ясна стратегическа посока.

С въвеждането на Power-to-Gas ще има устойчивост на интегрираната енергийна система между газовата мрежа и електропреносната мрежа, за сезонно съхранение и балансиране на възобновяеми източници.

Очаква се, че в бъдеще PtG да осигурява нисковъглеродно гориво и намаляване на вредните емисии на CO<sub>2</sub>. Изследвания, както и анализ на процесите на преобразуване на електроенергия в газ по отношение на технически, икономически и екологични показатели, допринасят за успешното включване на Power-to-Gas (PtG) в енергийния микс. Водородът генериран от процеса Power-to-gas (PtG), може да насърчи развитието на пазара на превозни средства с горивни клетки, като го прави по-конкурентен с други методи за производство на водород.

**[Г7.3.] Hinova, I. S, “Overview of the Possibilities for Realization of the Interaction between RES and Natural Gas”, 2022 22nd International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2022 – Proceedings (*Scopus*), 2022 Bourgas; Bulgaria; 1 June 2022 through 4 June 2022 Code:182112, ISBN:978-166541139-4, <https://doi.org/10.1109/SIELA54794.2022.9845695> Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. 2022. (20 точки)**

Вятърната и слънчевата енергия се използват от дълги години, но едва през последното десетилетие производствените им цени са паднали рязко, което води до скок в броя на инсталации по целия свят. С ВЕИ имаме по-голям контрол и диверсификация, отколкото с природен газ. Природният газ е необходим за балансиране на възобновяемите енергийни източници, докато се изгради необходимият капацитет от мощности, които ще задоволят търсенето на енергия. Скъпият природен газ насърчава търсенето на зелени алтернативи.

За да се постигнат целите на ЕС в областта на климата, природният газ и възобновяемите енергийни източници (ВЕИ) трябва да работят заедно, взаимно допълващи се, за да се постигне пълна техническа и икономическа

удовлетвореност от крайния потребител. Технологичната иновация PtG е свързана със системите за съхранение на енергия, при която могат да балансират генерирана мощност, с действителното потребление на енергия. В периоди с много силни ветрове, тези структури поглъщат произведено електричество и след това го доставят на мрежата, когато има е лек вятър и/или небето е облачно. Внедряване на иновации, като технологията PtG, въз основа на дългосрочни прогнози в енергийният сектор, води до по-ниски разходи за производство на енергия и гъвкава трансформация към индустрия за чиста енергия.

**[Г7.4.]** Baeva, S. K, **Hinova, I. S**, “Functions and trends for harmful emissions from the main environmental pollutants in the Republic of Bulgaria“, АММЕ’23. *Приета за публикуване (20 точки)*

В настоящото изследване е представена методика базирана на числени методи за обработка на данни - извличане на функции на тенденции за вредните емисии и основните замърсители на околната среда в Р България. Приложени са интерполация и изглаждане на данните, за да се получи най-доброто съответствие, което може да послужи като добра практика, като се отчита спецификата на тези изследвания. Това се явява важна предпоставка за формиране на ефективен анализ на изследвания процес и препоръки за неговото подобряване.

Основният фактор на замърсяването е селското стопанство според направените изследвания, въпреки че емисиите са сравнително малки. Горивните процеси все още са решаващият фактор за замърсяването, независимо от предприети мерки за внедряване на чисти технологични производства. Използваният потенциал на възможностите за екологичното отопление, топлата вода и транспортът са много малки и трябва да се работи в перспектива прилагането на тези възможности.

*\*Забележка: Публикация [Г7.1] е част от Договор КП-06-Н55/3 от 2021г., Вид: Национално финансиране, ФНИ, Тема: „Концептуален модел за оценка на бързорастящи фирми, опериращи в интензивни на иновации отрасли, базиран на методите на изкуствения интелект“, ръководител проф. д.ик.н. Кирил Ангелов*

## **ПРИНОСИ:**

### **1. МЕТОДИКИ ЗА РЕШАВАНЕ НА ОПТИМИЗАЦИОННИ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАЧИ**

- Разработена е методика за избор на софтуер за проектиране и симулиране на работата на фотоволтаичен парк при различни условия на неопределеност и риск [Г7.1.].
- Разработена е методика за оптимално разпределение на инвестиции за бизнес проекти, предназначени за производство на енергия от фотоволтаични централи [Г7.1.].
- Разработен е математичен модел за замърсяване на въздуха в градски условия от различни източници в Р България [Г7.4.].

### **2. ПРОГНОЗИРАНЕ**

- Направено проучване и кратък преглед на софтуерите за проектиране и симулиране работата на слънчеви фотоволтаични системи[Г7.1.].
- Направен е пост оптимален сравнителен анализ между два модела базирани на различен брой фактори за ефективно внедряване на технологията PtG. [Г7.3.].
- Направено е прогнозиране с тенденциите на замърсяване на въздуха в градски условия на различни източници Р България [Г7.4.].

### **3. ОЦЕНКА НА РИСКА**

- Направен е анализ на инвестициите и оценка на риска за възвръщаемост на инвестициите при фотоволтаични системи [Г7.1.].
- Направен е анализ на вариантите на технологията PtG за оценка на риска при внедряване на процеса в Р България [Г7.2.].
- Направен е сравнителен анализ между различните източници за оценка на риска при замърсяване в градски условия Р България [Г7.4.].

**РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ ПО ПОКАЗАТЕЛ Г8 -  
НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ В ИЗДАНИЯ, КОИТО СА В  
НЕРЕФЕРИРАНИ СПИСАНИЯ С НАУЧНО РЕЦЕНЗИРАНЕ,  
ИЗВЪН ХАБИЛИТАЦИОННИЯ ТРУД**

**[Г8.1]. Hinova, I.S,** “Basic guidelines in artificial intelligence (AI) applications in ERP systems in the last 5 years“, XIX INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE "MANAGEMENT AND ENGINEERING '21", SCIENCE DAYS OF TU-SOFIA, 2021, ISSN 1314-6327, Sozopol; Bulgaria; 23 - 25 June 2021, pp.72. **(20 точки)**

Приложението на изкуствения интелект е изключително разнородно. Изкуственият интелект се използва под различни форми в различна степен в съвременните „smart - устройства“ като телефони, таблети и др. Изкуственият интелект се развива и усъвършенства с темповете на развитие на научно-техническата революция. Изкуственият интелект (AI) е ключова технология в бизнес - индустрията. Присъства в много бизнес софтуерни технологии, например в Enterprise Resource Planning (ERP) системи, които интегрират всички основни функции на предприятието и използват различни анализи с цел да прогнозират бъдещето. Когато тази съвкупност от технологии се използва целесъобразно, това позволява на конкретната организацията да просперира в разработване на продукти и услуги, като постига забележителни резултати и рентабилност.

За да може да се анализират висококачествени данни в реално време от различни източници, е необходимо да се разработи инфраструктурата зад AI. Следователно ERP системите, които са интегрирани с изкуствен интелект (AI), имат подобрена функционалност и софтуерните приложения, които могат да генерират решения, действия и предложения. Големите производители на такива системи експериментират с възможностите на машинното обучение, като го включват в своите решения. Тези модерни технологии с внедрени интелигентни решения значително повишават ефективността на цялата организация и я правят конкурентоспособна

Технологии като изкуствен интелект и машинно обучение трябва да се използват като им се делегират основни бизнес процеси, като тези инструменти се управляват и административат при определени условия.

**[Г8.2.]. Hinova, I. S,** “The Role of Expert Systems on the Development of Business Processes“, XX JUBILEE INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE "MANAGEMENT AND ENGINEERING '22", SCIENCE DAYS OF TU-SOFIA, 2022, ISSN 1314-6327, Sozopol; Bulgaria; 26 - 28 June 2022 pp.129., **2022. (20 точки)**

Експертните системи имат специфични интелигентни решения в различни сектори. Те дават възможни обяснения на сложни практически проблеми в различни сектори на индустрията и икономиката.

Основната връзка между човешки експерт и базата от знания на експертните системи във фазите на разработка, инженеринг и тестване са инженерите. Разработване на експертни системи се дължи на конструкцията на обвивката и програмирането(кодиране) на опита директно в базата знание. Следователно експертните системи имат голямо влияние върху структурирането на бизнес процесите, защото те могат да представят на съответния специалист различни варианти за хода на дейностите на процеса и помагат да се оцени неговото поведение в тези различни ситуации. Комбинацията от това да бъде в състояние да генерира нова бизнес система и реалистична оценка на всяко едно място, позиция или обстоятелството е силата на експертната система и е средство, чрез които да се оцени въздействието върху бизнес процесите.

Човешкият фактор отново играе важна роля в формиране на бизнес процеса. За структуриране на бизнес модел на конкретен процес, водеща роля има собственика на процеса, разбирането му за развитието на дейностите в него. По същество, мениджърът е визионер в развитието на поведението на процес, за последователна промяна на състоянието в развитието на дейностите или развитието на събитията в нея.

Управлението, лидерството и контролът са в основата на всички експертни системи с индивидуални тегла, които определят техните въздействие върху бизнес процесите. Тяхната синхронна работа отразява качеството на крайния продукт в последователността на стъпки за изпълнение на определени действия, оценени от краен потребител, т.е. има пряко въздействие на експертните системи веднъж на бизнес процес и непряко въздействие върху резултат от него, като произведена единица, стока или услуга.

Улеснява се разработването на нов бизнес проект чрез използване на съществуващите знания в конкретната област или среда близо до него, защото се прилагат уменията на различни експерти в разглежданата област.

С развитието на информационните технологии експертни системи са приложими на практиката в бизнеса, което ги прави лесни и удобни за потребители от различни нива на интелигентност и знание. Това помага много при процеса на внедряване на корпоративни интегрирани информационни системи, не само по отношение на време, пари, но също и в човечески часове на бизнес анализатори и екип за внедряване и тестване.

С използването на съвременни експертни системи, рисковете при въвеждането на корпоративна интегрирана информация системите са сведени до минимум и/или управлявани много предвидимо.

[Г8.3.]. **Hinova, I.S.**, “Development of ERP System Security“, XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE “e-Governance and

e-Communications” jointly with the “Science Days – 2023” of TU-Sofia, ISSN 2815-4525 (Online), ISSN 2534-8523 (Print), Sozopol; Bulgaria; Юни 2023, pp.337. **2023. (20 точки)**

През последните години се наблюдават повишени нива на заплахи за ERP системите. В този аспект е необходимо прилагане на допълнителни инструменти, свързани със защитата на бизнес информация. В повечето случаи това са комплексни решения, свързани с вътрешни и външни рискове, поддръжка, обновяване и миграция на данни за облачни ERP системи. Киберзащитата е възниква като специфично ИТ умение, фокусирано върху разбирането на уязвимостта и заплахите, изработването на подходящ отговор и централизиран мониторинг на сигурността. За тази цел се извършва развитие и надграждане ERP системи и създаване на съвременни политики за сигурност и интегритет, включително и корпоративното администриране на ИТ инфраструктура.

Освен вътрешни рискове, има и външни злонамерени прониквания, и за това е необходимо да се използват доказани практики за сигурност за киберзащита на ERP системи. ERP решенията за сигурност могат да наблюдават системните настройки, управлението на обновленията, разрешения за достъп или RFC (Request for Comments). В тази връзка са изработени Интернет стандарти за мрежова комуникация като част от съвременната компютърна индустрия. За да прилагане на ефективна защита на ERP системите, необходимо е да се централизира сигурността и мониторинга. Процесът на интегриране на локален мониторинг на ERP системи с професионално създаден и развит външен мониторинг добавя функционалност към киберсигурността и ИТ операции в системата. Тези програми използват UEBA (User Entity and Behavior Analytics) за да се осъзнае и разбере естеството на умишлените действия в допълнение към мониторинга, основан на правила. Тези допълнителни инструменти позволяват непрекъснати и автоматизирани одити, които проследяват ИТ среди от облачни приложения до ИТ инфраструктура и спестяват време и ресурси с изготвяне на нестандартни одитни доклади.

Цялостно решение за киберсигурност осигурява мониторинг в почти реално време на ERP системата. Поради текущия мониторинг и наличната информация за различни събития, е възможно да се запази целостта на данните в ERP системата.

**[Г8.4]. Hinova, I. S., “Information Security in the Protection of Personal Data“, XXI INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE "MANAGEMENT AND ENGINEERING '23". Приета за публикуване. 2023. (20 точки)**

Информационната сигурност се отнася до защитата на информацията от неоторизиран достъп, повреждане, разкриване или злоупотреба. Това е важен аспект за защита на данните и системите, където информацията е ценна и често се съхранява и обработва в електронен формат.



Информационната сигурност включва мерки за защита на информацията от потенциални заплахи. Тази практика гарантира поверителност, цялост на информацията и системата, намалявайки риска от инциденти.

Информационната сигурност за защита на личните данни трябва да бъде постоянен процес и да се поддържа в крак с развитието на заплахите и технологиите. Международните стандарти за информационна сигурност, като ISO 27001, осигуряват рамка за създаване, прилагане и поддържане на ефективна система за управление на информационната сигурност. Използването на такива стандарти може да помогне за постигане на високо ниво на сигурност и съответствие с нормативните изисквания. Те съдържат набор от принципи и практики, които могат да бъдат адаптирани и приложени в специфичния контекст на организацията. Тези стандарти дават насоки за изграждане на информационна сигурност, а за една информационна система нивото на приложение на едно или друго ИКТ решение зависи от бизнес решението каква сигурност е необходима. Справянето със сигурността в днешните гъвкави и динамични среди представлява голямо предизвикателство в непрекъснато променящите се технологии.

Добрите практики в областта на информационната сигурност също са важен източник на насоки за развитие на предприятията и фирмите. Те могат да бъдат предоставени от професионални организации, институции и експерти в областта на сигурността. Тези практики често са уместни и отразяват настоящите заплахи и технологични тенденции.

Изграждането на баланс между риск, технология и оперативност е ключът към успеха на управлението на сигурността в динамичната среда. Това изисква постоянно внимание и адаптивност, за да се гарантира, че сигурността остава ефективна и в съответствие с нуждите на конкретна организация.



## **ПРИНОСИ:**

### **1. МЕТОДИКИ ЗА РЕШАВАНЕ НА ОПТИМИЗАЦИОННИ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАЧИ**

- Разгледан е ефективен модел за структуриране на базата знания на съвременни експертни системи [Г8.2.].

### **2. ПРОГНОЗИРАНЕ**

- Направено е обзор на възможностите на внедряване на изкуствения интелект при ERP системите [Г8.1.].
- Разгледани са функциите на модерните експертните системи и значението им за развитието на бизнес процесите[Г8.2.].
- Направен е кратък преглед и систематизация на добрите практики за киберзащита при ERP системите[Г8.3.].
- Направен е диференциране на информационна сигурност и киберсигурност при ERP системите [Г8.4.].

### **3. ОЦЕНКА НА РИСКА**

- Направен е сравнителен анализ между за вътрешни и външни рискове при ERP системите [Г8.3.].

## SUMMARY OF SCIENTIFIC WORKS

of

**Chief Assistant Professor Eng. Ivelina Slaveykova Hinova, PhD**

For participation in a competition for the academic position of  
“Associate Professor”

in the Higher education field: 5. Technical Sciences,  
professional direction: 5.13. General Engineering,  
science specialty: „Organization and Management of Production”  
for the needs Management and business information systems  
of the Faculty of Management,  
at Technical University of Sofia,  
announced in State Journal, issue 97 / November 21<sup>th</sup> 2023

Eighteen scientific publications are submit for participation in the competition, of which three are independent and eleven are co-authored in publications that are referenced and indexed in a world-renowned scientific information database (Scopus), as well as four independent ones that are in non-refereed journals with scientific review, covering minimum requirements, some of which are internal for TU-Sofia and national projects.

**All of the publications listed above are not presented in Educational and Scientific Degree "PhD" procedure.**

*Note:* The order of the summaries of the submitted materials corresponds to the order of the publications from the list of scientific works for participation in the competition.

## SCIENTOMETRIC DATA

Group	Indicator	Minimal requirements	Candidate's score	Note
A	2. Dissertation for the award of the educational and scientific degree PhD	50	<b>50</b>	<i>Diploma No. 34620, issued by the Higher Attestation Commission (HAC) on 14.10.2010 in the scientific specialty 02.06.13 "Industrial heat engineering"</i>
B	4. Habilitation work – scientific publications in editions that are referenced and indexed in world-famous databases with scientific information (Web of Science and Scopus)	100	<b>270</b>	<i>Summary of publications</i>
Г	7. Scientific publication in editions that are referenced and indexed in world-famous databases with scientific information (Web of Science and Scopus), outside of the habilitation work 8. Scientific publications in publications that are in non-refereed peer-reviewed journals, outside of the habilitation thesis	200	<b>140</b>  <b>80</b>	<i>Summary of publications</i>  <i>Summary of publications</i>
Д	12. Citations in scientific publications, monographs, collective volumes and patents, referenced and indexed in world-famous databases of scientific information (Web of Science and Scopus)	50	<b>70</b>	
E	18. Participation in a national scientific or educational project	-	<b>20</b>	<i>1. Contract № № 211HP0011-11 from 2021</i>

	19. Participation in international scientific or educational project		<b>40</b>	<p><i>2.Contract № KII-06-H55/3 from 2021 to 2023</i></p> <p><i>1.MOSE-FIC 2017-1-FR-EPPKA2-CBHE-JP 599030-EPP-1-</i></p> <p><i>2. ASICIA0 2018-1-FR-EPPKA2-CBHE-JP</i></p>
Ж	30.Schedule of lectures for the last three years at Bulgarian universities accredited by NAOA or at foreign higher schools, established and functioning according to the legal order in the respective country and in the disciplines of the professional field in which the competition was announced	30	<b>300</b>	<i>Lectures on ICT disciplines at TU Sofia by professional direction 5.13 General engineering</i>
	<b>Total</b>	<b>430</b>	<b>970</b>	

**Can be seen from the attached reference that the applicant's scientometric data meet the requirements for holding the academic position of “Associate Professor”, according to the current “Regulations on the terms and conditions for holding academic positions in Technical University of Sofia”.**

**GENERAL DESCRIPTION OF THE PRESENTED  
MATERIALS ON THE INDICATORS ACCORDING TO  
LAW ON THE DEVELOPMENT OF THE ACADEMIC  
POSITIONS OF THE REPUBLIC OF BULGARIA AND  
REGULATIONS ON THE TERMS AND CONDITIONS  
FOR HOLDING ACADEMIC POSITIONS AT THE  
TECHNICAL UNIVERSITY OF SOFIA**

**Indicator A1:** Diploma No. 34620, issued by HAC on 14.10.2010. in the scientific specialty 02.06.13 "Industrial heat engineering" defended dissertation on the topic: "Numerical modeling of unsteady heat exchange in volumetric heat exchangers". Scientific Commission 14, Protocol 10 of 13.10.2010. *(50 points)*

**Indicator B4:** Ten scientific publications are present in editions that are reference and indexed in a world-famous database of scientific information (Scopus), equivalent to a habilitation work. *(270 points)*

**Indicator Г7:** Four scientific publications are present in editions that are reference and indexed in a world - famous database of scientific information (Scopus). *(140 points)*

**Indicator Г8:** Four scientific publications in editions that are in non-refereed peer-reviewed journals, outside of the habilitation work, are presented. *(80 points)*

**Indicator Д12:** Seven citations of six works are presented, bibliographic data for the cited publications and citing publications with the corresponding referencing are indicated are found in the proof part of the presented documents. *(70 points)*

**Indicator E18:** Two participations in national scientific projects are presented, such as **Contract № 211ПP0011-11** from 2021, Type: Prospective managers, Scientific research sector at Technical University of Sofia, Topic: “Development of mathematical models and open source software for optimal management of resources and processes at energy production”; **Contract № КП-06-H55/3 from 2021**, Type: National funding, Scientific Research Fund, Topic: “A conceptual model for the evaluation of fast-growing companies operating in innovation-intensive industries, based on artificial intelligence methods“. (20 points)

**Indicator E19:** Two participations in international learned or educational projects are presented, such as **MOSE-FIC 586443-EPP-1-2017-1-FR-EPPKA2-CBHE-JP** Mise en œuvre des standards européens au bénéfice des formations d’ingénieurs au Cameroun, **ASICIA0 599030-EPP-1-2018-1-FR-EPPKA2-CBHE-JP** Appropriation des Standards Internationaux pour la structuration de formations d’Ingénieurs en Afrique de l’Ouest. (40 points)

**Indicator Ж30:** A reference for a horary of lectures is attached in the following educational ICT disciplines: **Information technologies in business and management, Information systems for business management of the class ERP, Implementation of business information systems Information systems in management, Management of cloud organizations and data centers, Management information systems, Information systems and technologies in management and Reengineering of business processes.** (300 points)

THE SUMMARIES OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS BY  
INDICATOR B4 - PUBLICATIONS IN EDITIONS THAT ARE  
REFERENCED AND INDEXED IN A WORLD-FAMOUS  
DATABASE OF SCIENTIFIC INFORMATION (SCOPUS),  
EQUIVALENT TO A HABILITATION WORK

**[B4.1.] Ivelina Hinova, Silvia Baeva, Stoyan Popov, “A Brief Overview of the Some Forecasting Methods in Energetics”, 3rd International Conference on High Technology for Sustainable Development, HiTech 2020 – Proceedings (*Scopus*), 8 October 2020, Article number 9363975; Sofia; Bulgaria; 8 October 2020 through 9 October 2020; Category number CFP20Q62-ART; Code 167694, ISBN: 978-172818651-1, <https://doi.org/10.1109/HiTech51434.2020.9363975>, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2021. (20 точки)**

Planning energy production and consumption is necessary to ensure sustainable economic growth and a clean environment. The maximum accuracy of daily and day-ahead forecasts in energy also serves to develop long-term strategies and policies for the development of energy capacity. The selection of a forecasting model mainly based was on various factors that related were to the availability of data. Effective forecasting models balance various aspects such as power system load, energy trading and grid integration.

A brief review and survey of forecasting methods in the energy sector is made, which many researchers worked were by on. The most common are among them: statistical methods based on time series and/or analysis of variance and/or regression; artificial neural networks in combination with statistical methods; hybrid neural networks. Less common are methods: gray models with incomplete or partial information about the parameters of the studied process; genetic algorithms built from assumptions and arriving at the most effective hypothesis; integrated algorithms involving different methods. In the considered forecasting methods, accuracy is of great importance for their effectiveness. Moving average autoregression models found was to be ineffective under high volatility conditions, and AI-based methods are currently performing very well.

**[B4.2.] Silvia Baeva and Ivelina Hinova, “Estimation of the Error in Forecasting the Consumption of the Natural Gas of the Freight Schedule per Subscriber According to the Seasons”, AIP Conference Proceedings (*Scopus*), Volume 2333, 8 March 2021, Article number 090019, 46th International Conference on Applications of Mathematics in Engineering and Economics, AMEE 2020; Sofia; Bulgaria; 7 June 2020 through 13 June 2020; Code 167750, ISSN: 0094243X, ISBN: 978-073544077-7,**



<https://doi.org/10.1063/5.0041824>, Publisher: American Institute of Physics Inc., 2021. (30 точки) (**30 points**)

The development of effective analyzes and forecasts in the energy sector contributes to the management of energy resources, optimizing their use and reducing the cost of their supply. Building sustainable energy strategies requires effective forecasting models that adapt to the dynamics of energy consumption and provide accurate results. Different authors use the models by interpreting the input and output data and their impact on the consumption process in a specific way.

An estimation of the error in forecasting natural gas consumption per subscriber by season made is, using statistical and stochastic data processing methods that yield reliable results. The stochastic nature of environmental conditions always governs the forecasting process and hence the deviations from the forecast. The error in the forecast during the transition seasons - spring and autumn is greater. This is due to the large dynamics of the daily mean daily temperature as a function of temperature amplitude.

**[B4.3.]** Stoyan Popov, **Ivelina Hinova** and Silvia Baeva, “Stochastic method for optimal management of short-term requests for natural gas supply”, AIP Conference Proceedings (*Scopus*), Volume 2505, 6 September 2022, Article number 080029, 47th International Conference on Applications of Mathematics in Engineering and Economics, AMEE 2021; Sofia, Virtual; Bulgaria; 7 June 2021 through 13 June 2021; Code 182583, ISSN: 0094243X, ISBN: 978-073544396-9, <https://doi.org/10.1063/5.0101640>, Publisher: American Institute of Physics Inc., 2022. **\*(20 points)**

All costs related to the storage of the produced energy, such as stocks, are very important. These costs are fixed or variable over time and depend on the volume of inventory. The problem of managing such stocks presents the essence of demand and the possibilities of their replenishment. Demand may know or unknown, constant or time - vary, and the quantity by which it characterized was may be discrete or continuous.

A stochastic model for the optimal management of short-term natural gas supply requests was developed. The best solution in the continuous case. However, it is inapplicable in practice was obtained. A better approximation achieved was as the number of discrete point increases, but they must be a finite number in some closed interval. The continuous case plays the role of a “corrector”. The stochastic approach used to solve the given problem may also applied in other cases, for example, building an investment portfolio for maximum return on investments in the energy sector. It here that the probability distributions of the returns of the financial instruments in question are known, but in the absence of data from future periods, these distributions will have to be derived from a known model, which in its simplest form can only be constructed from prior assumptions in making a decision is assumed. Another condition for this

establishment is the choice of objective function: the maximization of the expected return occurs after a small justification, when the decision has made be only once, and then the attitude of making a risk decision becomes important.

**[B4.4.]** Stoyan Popov, **Silvia Baeva** and Ivelina Hinova, “Application of the Pontryagin maximum principle in the optimal management of short-term requests for natural gas supply”, AIP Conference Proceedings (*Scopus*), Volume 2505, 6 September 2022, Article number 110001, 47th International Conference on Applications of Mathematics in Engineering and Economics, AMEE 2021; Sofia, Virtual; Bulgaria; 7 June 2021 through 13 June 2021; Code 182583, ISSN: 0094243X, ISBN: 978-073544396-9, <https://doi.org/10.1063/5.0101639>, Publisher: American Institute of Physics Inc., **2022.\* (20 points)**

Optimal management is one of the relatively young branches of mathematics. Extremely applicable to the problems of today's fast-paced world, especially the problems related to non-renewable natural resources. One of these resources is natural gas, and as such, it is necessary to seek effective methods to optimize its use.

An implementation of the Pontryagin maximum principle in the optimal management of short-term natural gas supply requests was developed. In the continuous case, the best results may obtained, but they are not applicable from a practical point of view. In this case, discretization is necessary, since the aim of the problem set is to have no shortage or surplus, or if there is, to be as small as possible. This fact, as well as the value of the coefficients in front of the variables and the set accuracy of the approximations, directly affect the accuracy of the model. As the number of sample points increases, a better approximation, but the points must be a finite number to obtain the desired result achieved is.

**[B4.5.]** Silvia Baeva, **Ivelina Hinova**, “Most Favorable Results for Forecasting Methods for Natural Gas and Photovoltaic Energy Consumption”, 29th National Conference with International Participation, TELECOM 2021 – Proceedings (*Scopus*), Pages 47-52; Sofia; Bulgaria; 28 October 2021 through 29 October 2021; Category number CFP21V40-ART; Code 176125, ISBN:978-166543344-0, <https://doi.org/10.1109/TELECOM53156.2021.9659619>, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., **2021.\* (30 points)**

Accurate forecasting of energy consumption is important to ensure grid stability and reliability. The forecasting process depends on both the environmental weather conditions and the forecasting methods.

Three methods for forecasting the consumption of energy from natural gas and photovoltaics are proposed - statistical method, stochastic method and optimal control method, and a comparative analysis and error assessment of these three methods made is. Of the three proposed methods for forecasting energy consumption from two sources - natural gas and photovoltaics, two of them are

more effective - stochastic method and optimal control method and less effective - statistical method, and this is evident from the evaluation values of the error. The proposed stochastic method and Pontryagin's principle as an optimal management method have a pure application in the optimal management of short-term stocks. In this work, a scientific experiment carried was out, considering the amount of energy as a short-term reserve, and the two methods applied were to the optimal forecasting problem of natural gas and photovoltaic energy. It turns out that both methods are much more efficient than the purely statistical one. This shown is in the numerical implementation of the study, where the average error rate is around and below 1%. This research can help future researchers to choose the best prediction approach for their future research in this field.

**[B4.6.] Ivelina Hinova, Silvia Baeva, “Risk Analysis and Assessment when Investing in Energy from Natural Gas and Photovoltaics”, International Conference on High Technology for Sustainable Development, HiTech 2021 – Proceedings (*Scopus*); Sofia; Bulgaria; 7 October 2021 through 8 October 2021; Category number CFP21Q62-ART; Code 174997, ISBN:978-166544873-4, <https://doi.org/10.1109/HiTech53072.2021.9614220>, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2021.\* (30 points)**

The global energy industry is undergoing a shift in energy production methods that include traditional fossil fuel-based technologies to renewable energy systems, thanks to lower capital costs, mainly for solar power and natural gas. It is necessary to increase the share of energy from photovoltaics and natural gas to achieve the climate goals and the development of renewable energy. It is necessary to carry out an analysis and assessment of the risk of an investment, as this will allow determining the effects of these risks on the main financial parameters at an early stage of project approval.

Two investment models developed were for investing in energy production from photovoltaics and natural gas, through which the uncertainty, trends and risks of the investment environment analyzed were. It may see that the more efficient of the two is the second model from the analysis and risk assessment of the two investment models, for which there is more information about market conditions, etc. This requires more research and additional analysis of market conditions and planned and projected profits from possible investments. The more research and analysis there is about a process or phenomenon in investing, and all this is applied to a suitable investment model, it always reduces the risk of large losses (just do not get into a situation of endless research and analysis). The results show the dynamics of risk. This risk assessment study may used for future investment decisions in PV and natural gas engineering and service projects.

**[B4.7.] Silvia Baeva, Ivelina Hinova, “Comparative Post-Optimal Analysis to Effectively Forecasting the Subscriber's Daily Natural Gas Consumption”, 2019 International Conference on High Technology for Sustainable**

Development, HiTech 2019 (*Scopus*), October 2019, Article number 9128253; Sofia; Bulgaria; 10 October 2019 through 11 October 2019; Category number CFP19Q62-ART; Code 161541, ISBN: 978-172814556-3, <https://doi.org/10.1109/HiTech48507.2019.9128253>, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., **2019. (30 points)**

Emphasis on energy efficiency as a way to reduce energy demand is in pursuit of the objectives of security of supply, competitiveness and sustainability and leads to cost savings for consumers and industry. Activities related to the development of more effective analysis and forecasting of the cargo schedule lead to more effective management of the resources was used and the costs of their delivery.

A post-optimal comparative analysis made was between two cases for efficient forecasting of natural gas consumption by a subscriber. Statistical methods applied were to process the input data from previous years, and then applied were stochastic optimization methods. In the first case, the following factors taken were into account: average daily temperature, whether the given day is a weekday or a holiday and whether there has been a significant decrease or increase in consumption in recent days, and in the second case – the same factors, with the addition of one more – daily temperature amplitude. It is shown that more effective forecasting is achieved in the second case and this is because the daily temperature amplitude has a great influence on the forecasting process.

**[B4.8] Ivelina Hinova, Silvia Baeva, “Common Methodology for Effectively Forecasting the Subscriber’s Daily Natural Gas Consumption”, 2019 International Conference on High Technology for Sustainable Development, HiTech 2019 (*Scopus*), October 2019, Article number 9128238; Sofia; Bulgaria; 10 October 2019 through 11 October 2019; Category number CFP19Q62-ART; Code 161541, ISBN: 978-172814556-3, <https://doi.org/10.1109/HiTech48507.2019.9128238>, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., **2019. (30 points)****

Reducing costs and improving operational efficiency is something that energy and utility companies are constantly working. Utilities must focus on longer-term goals to provide adequate hedging and maximize profitability, but the high-resolution accuracy provided by load forecasting limits the amount of money that is lost in the short term. This requires insight into expected seasonal weather patterns and accurate planning of demand and any immediate changes in the approaching weather.

A general methodology developed were for effective forecasting of daily natural gas consumption through statistical processing of input data and stochastic optimization methods applied was. Input data are certain indicators of the factors affecting the consumption process. These indicators are samples in the stochastic process.

**[B4.9]** Baeva, S. K, Hinova, I. , “Power Load Profiles and Subsequent Analysis for Combined Energy Sources”, AIP Conference Proceedings (*Scopus*), Volume 2939, Issue 111 December 2023 Article number 100007, 48th International Conference on Applications of Mathematics in Engineering and Economics, AMEE 2022; Sofia; Bulgaria; 7 June 2022 through 13 June 2022; Code 195286, ISSN: 0094243X, ISBN: 978-073544763-9, <https://doi.org/10.1063/5.0178687> , Publisher: American Institute of Physics Inc., 2023. (30 points).

The generation of power load profiles for heating/cooling, transport and industry for individual municipalities in the Republic of Bulgaria for gas and electricity consumption is of great importance for the optimal management of energy sources in the country. Power-to-Gas (PtG) technology used may to convert electricity into hydrogen or methane during energy shortages. Power load profiles made by region are different, which is due to some factors such as climate, topography, water resources, economic and demographic infrastructure. Although the territory of Bulgaria is small, the influence of the listed factors on the studied areas is different. The rapid rate of RES development is important to match the rate of development of the gas network in the various municipalities in order to have a balanced energy system where demand matches consumption and surplus energy is stored and used as intended. The combined production of energy from wind, sun, water, natural gas and biomass are elements of the integrated energy system, they interconnected were in a single whole and must work in synergy.

Energy load profiles of some regions in the Republic of Bulgaria developed was, using large data sets for subsequent statistical analysis for combined energy sources. At this stage of consideration, energy loads and energy sources focused were within one country, but this may develop in different regions, for example, Balkan, Danube or Eastern European. With the development of inter-system gas connections, around the Republic of Bulgaria, research on RES in these areas and specific energy profiles for household and industry synchronized may.

**[B4.10]** Baeva, S. Hinova, I. “Methodology for Effective Distribution of Manufacture Capacities in a High-Tech Enterprise”, 2022 5th International Conference on High Technology for Sustainable Development, HiTech 2022 (*Scopus*) 6 October 2022, through 7 October 2022; Code 189411, ISBN 978-166546119-1, <https://doi.org/10.1109/HiTech56937.2022.10145556>, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. (30 points)

With ever-increasing energy’s prices and increasingly risky supply, conditions coupled with a geopolitical crisis for investors under current, photovoltaic systems are becoming ever more cost-effective. In order for an investor to make a decision to finance a particular solar system, it is necessary to estimate the payback period of the capital investment, based on the electricity



produced. It is of great importance how high quality the elements are that make up a photovoltaic park so that it functions most efficiently.

A general methodology developed was for efficient production capacities in a high-tech enterprise in the production of elements for a photovoltaic plant. The final product of the solar installation is a function of weather and climate, installation and orientation of the panels, their shading, and the slope of the terrain, their maintenance and initial administrative costs of legalization.

*\***Note:** Publications [B4.3], [B4.4], [B4.5] and [B4.6] are part of Contract № 201ПП0011-11 from 2021, Type: Prospective managers, Scientific Research Sector at the Technical University of Sofia, Topic: “Development of mathematical models and open source software for optimal management of resources and processes in energy production”, head: Chief Assistant Silvia Baeva, PhD.*

## CONTRIBUTIONS:

### 1. METHODOLOGIES FOR SOLVING OPTIMIZATION PRACTICAL PROBLEMS (MATHEMATICAL MODELING)

- An assessment of the error in the case of a developed model for seasonal forecasting of natural gas consumption of a specific subscriber made is. [B4.2.].
- A stochastic model to minimize the costs of natural gas supply and storage is developed [B4.3.].
- A mathematical model of optimal cost management for short-term requests for delivery and storage of natural gas is developed [B4.4.].
- A general methodology for effective forecasting of the daily consumption of natural gas for a specific subscriber is developed. [B4.8.].
- A rational methodology for risk assessment, when determining the energy profiles for defining regions in the Republic of Bulgaria, by applying various mathematical tools proposed is. [B4.9.].
- A general methodology has been developed and applied for the optimal use of production capacities in a high-tech enterprise in the production of elements for a photovoltaic plant. [B4.10.].

### 2. FORECASTING

- A brief review and study of forecasting methods in the energy sector made is [B4.1.].
- Seasonal forecasting of the natural gas consumption of a specific subscriber and assessment of the forecasting error made [B4.2.].
- Three methods of forecasting the consumption of natural gas and energy from photovoltaics - statistical, stochastic and a method based on the Pontryagin's principle is presented. A comparative analysis between them made is. [B4.5.].
- A post-optimal comparative analysis between two models based on a different number of factors for effective forecasting of natural gas consumption by a specific subscriber made is. [B4.7.].
- Forecasting of the daily natural gas consumption of a two-family household made is. [B4.8.].
- Energy profiles of certain regions in the Republic of Bulgaria developed is, based on data from open sources [B4.9.].

### 3. RISK ASSESSMENT

- Analysis and risk assessment when investing in natural gas and photovoltaic energy made is. [B4.6.].



- A technical-economic analysis and risk assessment when investing in energy from natural gas and photovoltaics made is. [B4.6.].
- A technical-economic analysis and risk assessment for energy supply to certain regions in the Republic of Bulgaria made is. [B4.9.].
- An analysis and evaluation of the studied parameters made was and it found was that in order to achieve the completeness of the concept of efficiency, it is necessary to combine the factors of production costs and reliability of the machines. [B4.10.].

THE SUMMARIES OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS BY  
INDICATOR Г7 – PUBLICATIONS IN EDITIONS THAT ARE  
REFERENCED AND INDEXED IN A WORLD-FAMOUS  
DATABASE OF SCIENTIFIC INFORMATION (SCOPUS)

**[Г7.1.] Hinova, I. S,** “An Overview of Software of Design and Simulation of Photo Voltaic Systems“, 10th International Scientific Conference on Computer Science, COMSCI 2022 – Proceedings (Scopus), Sofia; Bulgaria; 30 May 2022 through 2 June 2022, Code 183483, ISBN: 978-166549777-0, <https://doi.org/10.1109/COMSCI55378.2022.9912589>, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2022.\*  
**(40 точки)**

This article reviews the most commonly used software for designing and simulating the operation of solar photovoltaic systems. A comparative analysis of the installed capacity of solar PV compared to other programs that simulate the performance of other renewable energy sources such as wind, biomass and others reviewed is. Contractors to determine how well the solar PV system is design and simulate reviewed the analysis results. This is useful in view of the data corresponding to the potential for future energy production from decentralized sources. The aim is to optimize energy costs. Based on forecasts for the development of the energy market, as well as an adequate assessment of the capital investment, a return on investment is obtain.

In order the technology of solar photovoltaic installations, it is necessary to present comprehensive graphical information, specific technical data and capital investments such as personal costs, loans, taxes, incentives, payment terms and the like was fully understand. A good presentation of the necessary information is the basis for choosing solar software. Each of the considered software products has its positive qualities and not so strong points, which as opportunities for development and improvement should considered. In different situations, each of the simulation programs has its own solution that corresponds/fits the individual working style of the investor.

**[Г7.2.] Hinova, I. S,** “Analysis of the Possibilities for Realization of the PTG Technology in RES”, 22nd International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2022 – Proceedings (Scopus), Bourgas; Bulgaria; 1 June 2022 through 4 June 2022, Code 182112, ISBN:978-166541139-4, <https://doi.org/10.1109/SIELA54794.2022.9845724>, Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. 2022. **(40 points)**

This article presents an opportunity analysis for the implementation of Power-to-Gas technology, describing the various challenges: technical, economic and environmental. PtG is a long-term storage technology that uses existing gas infrastructure. In the absence of energy for cogeneration and/or heating and

lighting, the innovative PtG technology may use to convert electricity into hydrogen or methane.

For the good implementation of the Power-to-gas (PtG) process implementation project, advance planning of various options for its role in the energy system is necessary, as well as additional difficulties in modeling the scenarios for its implementation.

The implementation of the different variants of Power-to-Gas depends largely on individual circumstances and requires significant investment. A regulatory framework needs to serve as a clear strategic direction was developed.

With the introduction of Power-to-Gas, there will be a sustainable interconnection of the integrated energy system between the gas grid and the electricity grid, for seasonal storage and balancing of renewable sources.

In the future, PtG to provide low-carbon fuel and reduce harmful CO<sub>2</sub> emissions was expected. Research as well as analysis of the power-to-gas conversion processes in terms of technical, economic and environmental indicators contribute to the successful inclusion of Power-to-Gas (PtG) in the energy mix. Hydrogen generated by the Power-to-gas (PtG) process can promote the development of the fuel cell vehicle market by making it more competitive with other hydrogen production methods.

[F7.3.] **Hinova, I. S**, “Overview of the Possibilities for Realization of the Interaction between RES and Natural Gas”, 2022 22nd International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2022 – Proceedings (*Scopus*), 2022 Bourgas; Bulgaria; 1 June 2022 through 4 June 2022 Code:182112, ISBN:978-166541139-4, <https://doi.org/10.1109/SIELA54794.2022.9845695> Publisher: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. 2022. (40 points)

Wind and solar energy for many years used is, but only in the last decade have their production prices fallen sharply, leading to a surge in the number of installations worldwide. With RES we have more control and diversification than with natural gas. Natural gas is need to balance renewable energy sources until the necessary capacity to meet energy demand will built. Expensive natural gas drives the search for green alternatives.

To achieve the EU's climate goals, natural gas and renewable energy sources (RES) must work together, complementing each other, to achieve full technical and economic satisfaction of the end user. The technological innovation PtG to is related energy storage systems where they can balance generated power with actual energy consumption. During periods of very strong winds, these structures absorb generated electricity and then supply it to the grid when there is light wind and/or cloudy skies. The implementation of innovations, such as PtG technology, based on long-term forecasts in the energy sector, leads to lower energy production costs and a flexible transformation to a clean energy industry.

[Г7.4.] Baeva, S. K, Hinova, I. S, “Functions and trends for harmful emissions from the main environmental pollutants in the Republic of Bulgaria“, AMME’23. Accepted for publication (20 points) (30 points)

The present study presents a methodology based on numerical data processing methods - extracting trend functions for harmful emissions and the main environmental pollutants in the Republic of Bulgaria. Interpolation and smoothing of the data to obtain the best fit, which can serve as good practice, taking into account the specificity of these studies applied is. This is an important prerequisite for forming an effective analysis of the researched process and recommendations for its improvement.

The main factor of pollution is agriculture according to the research done, although the emissions are relatively small. Combustion processes are still the decisive factor for pollution, regardless of measures taken by entrepreneurs to implement clean technological productions. The used potential for the possibilities of ecological heating, hot water and transport is very small and work in perspective to implement these possibilities is must be done.

*\***Note:** Publication [G7.1] is part of Contract KP-06-H55/3 of 2021, Type: National funding, National Research Institute, Topic: "A conceptual model for the evaluation of fast-growing companies operating in innovation-intensive industries, based on the methods of artificial intelligence", head Prof. D.Sc. Kiril Angelov*

## CONTRIBUTIONS:

### 1. METHODOLOGIES FOR SOLVING OPTIMIZATION PRACTICAL PROBLEMS

- A methodology for selecting software for designing and simulating operation of a photovoltaic park under various conditions of uncertainty and risk is developed [Г7.1.].
- A methodology for the optimal allocation of investments for business projects intended for the production of energy from photovoltaic plants is developed. [Г7.1.].
- A mathematical model for air pollution in urban conditions from various sources in the Republic of Bulgaria is developed [Г7.4.].

### 2. FORECASTING

- Conducted research and brief review of software for designing and simulating the operation of solar photovoltaic systems [Г7.1.].
- A post-optimal comparative analysis between two models based on different number of factors for effective implementation of PtG technology made is. [Г7.3.].
- A forecast with the trends of air pollution in urban conditions of various sources in the Republic of Bulgaria made is. [Г7.4.].

### 3. RISK ASSESSMENT

- An investment analysis and risk assessment for investment returns for photovoltaic systems made is. [Г7.1.].
- An analysis of the variants of the PtG technology for risk assessment when implementing the process in the Republic of Bulgaria made is. [Г7.2.].
- A comparative analysis between the different sources for the assessment of the risk of pollution in urban conditions in the Republic of Bulgaria made is. [Г7.4.].

**THE ABSTRACTS OF SCIENTIFIC PAPERS BY INDICATOR Γ8  
- SCIENTIFIC PUBLICATIONS IN EDITIONS THAT ARE IN  
NON-REFERRED REFERRED JOURNALS WITH SCIENTIFIC  
REVIEW, OUTSIDE THE HABILITATION THESIS**

**[Γ8.1.] Hinova, I.S,** “Basic guidelines in artificial intelligence (AI) applications in ERP systems in the last 5 years“, XIX INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE "MANAGEMENT AND ENGINEERING '21", SCIENCE DAYS OF TU-SOFIA, 2021, ISSN 1314-6327, Sozopol; Bulgaria; 23 - 25 June 2021, pp.72. **(20 points)**

The application of artificial intelligence is extremely diverse. Artificial intelligence is use different forms to varying degrees in modern "smart devices" such as phones, tablets, etc. Artificial intelligence is developing and improving at the rate of development of the scientific and technical revolution. Artificial intelligence (AI) is a key technology in the business industry. It is present in many business software technologies, for example in Enterprise Resource Planning (ERP) systems that integrate all the main functions of an enterprise and use various analyzes in order to predict the future. When this set of technologies is use appropriately, it enables the particular organization to prosper in product and service development, achieving remarkable results and profitability.

In order to be able to analyze high-quality data in real time from various sources, it is necessary to develop the infrastructure behind AI. Therefore, ERP systems that with artificial intelligence (AI) are integrated have enhanced functionality and software applications that can generate decisions, actions and suggestions. Major manufacturers of such systems are experimenting with the possibilities of machine learning by including it in their solutions. These modern technologies with implemented intelligent solutions significantly increase the efficiency of the entire organization and make it competitive.

Technologies such as artificial intelligence and machine learning should be use by delegating core business processes to them, with these tools managed and administered under certain conditions.

**[Γ8.2.] Hinova, I. S,** “The Role of Expert Systems on the Development of Business Processes”, XX JUBILEE INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE "MANAGEMENT AND ENGINEERING '22", SCIENCE DAYS OF TU-SOFIA, 2022, ISSN 1314-6327, Sozopol; Bulgaria; 26 - 28 June 2022 pp.129., **2022. (20 points)**

Expert systems have specific intelligent solutions in different sectors. They provide possible explanations of complex practical problems in various sectors of industry and economy.

The main link between a human expert and the knowledge base of expert systems in the development, engineering and testing phases are engineers. Development of expert systems is due to the construction of the shell and the programming (coding) of the experience directly in the knowledge base. The expert systems have a great influence on the structuring of business processes, because they can present to the relevant specialist different options for the course of the process activities and help to evaluate his behavior in these different situations. The combination of being able to generate a new business system and a realistic assessment of each location, position or circumstance is the power of the expert system and is a means by which to assess the impact on business processes.

The human factor again plays an important role in shaping the business process. For structuring a business model of a specific process, a leading role by the owner of the process played is his understanding of the development of the activities in it. In essence, the manager is a visionary in the development of the behavior of a process, for a consistent change of state in the development of activities or the development of events in it.

Management, leadership and control are at the core of all expert systems with individual weights that determine their impact on business processes. Their synchronous work reflects the quality of the final product in the sequence of steps to perform certain actions evaluated by the end user, i.e. has a direct impact of expert systems once on a business process and an indirect impact on a result of it, such as a produced unit, good or service.

It facilitates the development of a new business project by using existing knowledge in the specific field or environment close to it, because the skills of various experts in the field under consideration are applied.

With the development of information technology, expert systems are applicable to business practice, which makes them easy and convenient for users of different levels of intelligence and knowledge. This helps a lot in the implementation process of enterprise integrated information systems, not only in terms of time, money, but also in man - hours of business analysts, implementation, and testing team.

With the use of modern expert systems, the risks of introducing corporate integrated information systems very predictably minimized and/or managed is.

**[Г8.3.] Hinova, I. S., “Development of ERP System Security“, XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE “e-Governance and e-Communications” jointly with the “Science Days – 2023” of TU-Sofia, ISSN 2815-4525 (Online), ISSN 2534-8523 (Print), Sozopol; Bulgaria; Юни 2023, pp.337. 2023. "(20 points)**

Recent years have seen increased levels of threats to ERP systems. In this aspect, it is necessary to implement additional tools related to the protection of business information. In most cases, these are complex solutions related to



internal and external risks, maintenance, updating and migration of data for cloud ERP systems. Cyber defense has emerged as a specific IT skill focused on understanding vulnerability and threats, creating an appropriate response and centralized security monitoring. For this purpose, the development and upgrading of ERP systems and the creation of modern policies for security and integrity, including the corporate administration of IT infrastructure, carried were out.

In addition to internal risks, there are also external malicious intrusions, and this requires the use of proven security practices to cyber-protect ERP systems. ERP security solutions can monitor system settings, update management, access permissions or RFC (Request for Comments). Internet standards for network communication as part of the modern computer industry is developed. To implement effective protection of ERP systems, it is necessary to centralize security and monitoring. The process of integrating local monitoring of ERP systems with professionally designed and developed external monitoring ads functionality to cybersecurity and IT operations in the system. These programs use UEBA (User Entity and Behavior Analytics) to realize and understand the nature of intentional actions in addition to rules-based monitoring. These additional tools allow blocking and automating actions that track IT across cloud applications to the IT infrastructure and save time and resources by preparing non-standard audit reports.

A comprehensive cyber security solution provides near real-time monitoring of the ERP system. Due to the ongoing monitoring and the available information about various events, it is possible to maintain the integrity of the data in the ERP system.

**[Г8.4.] Hinova, I. S., “Information Security in the Protection of Personal Data“, XXI INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE "MANAGEMENT AND ENGINEERING '23". *Accepted for publication. 2023. (20 points)***

Information security refers to the protection of information from unauthorized access, damage, disclosure or misuse. This is an important aspect of data protection and systems because information is valuable and is often stored and processed in electronic format.

Information security includes measures to protect information from potential threats. This practice ensures confidentiality, information and system integrity, reducing the risk of incidents. Information security to protect personal data must be an ongoing process and kept abreast of evolving threats and technology. International information security standards, such as ISO 27001, provide a framework for creating; implementing and maintaining an effective system for management information security. Use standards can by help achieved a higher level of security and regulatory compliance. They contain a set of principles and practices that can be adapted and applied in the specific context of the organization. These standards provide guidelines for building information

security, and for an information system, the level of application of one or another ICT solution depends on the business decision, what security is need. Addressing security in today's flexible and dynamic environments presents a major challenge in ever-changing technologies.

Good practices in the field of information security are also an important source of guidance for the development of enterprises and companies. They can be provide by professional organizations, institutions and security experts. These practices are often relevant and reflect current threats and technology trends.

Building a balance between risk, technology and operations is the key to the success of security management in the dynamic environment. This requires constant attention. Adaptability ensures that security remains effective and tailored to the needs of a specific organization.

## **CONTRIBUTIONS:**

### **1. METHODOLOGIES FOR SOLVING OPTIMIZATION PRACTICAL PROBLEMS**

- An effective model for structuring the knowledge base of modern expert systems considered is. [Г8.2.].

### **2. FORECASTING**

- An overview of the possibilities of implementing artificial intelligence in ERP systems made is. [Г8.1.].
- The functions of modern expert systems and their importance for the development of business processes examined were. [Г8.2.].
- A brief review and systematization of good practices for cyber protection in ERP systems made is. [Г8.3.].
- Differentiation of information security and cyber security in ERP systems made is. [Г8.4.].

### **3. RISK ASSESSMENT**

- A comparative analysis between internal and external risks in ERP systems made was. [Г8.3.].