

ISSN 1311-3321 (print)
ISSN 2535-1028 (CD-ROM)
ISSN 2603-4123 (on-line)

UNIVERSITY OF RUSE “Angel Kanchev”
РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ “Ангел Кънчев”

BSc, MSc and PhD Students & Young Scientists
Студенти, докторанти и млади учени

PROCEEDINGS

Volume 60, book 4.3.
Transport and Machine Science

НАУЧНИ ТРУДОВЕ

Том 60, серия 4.3.
Транспорт и машинознание

Ruse
Русе
2021

Volume 60 of PROCEEDINGS includes the papers presented at the scientific conference RU & SU'21, organized and conducted by University of Ruse "Angel Kanchev" and the Union of Scientists - Ruse. Series 4.3. contains papers reported in the Transport and Machine Science section.

Book	Code	Faculty and Section
Agrarian and Industrial Faculty		
1.1.	FRI-ONLINE-1-AMT&ASVM	Agricultural Machinery and Technologies, Agrarian Science and Veterinary Medicine
	FRI-ONLINE-1-MR	Maintenance and Reliability
	FRI-ONLINE-1-THPE	Thermal, Hydro- and Pneumatic Equipment
	FRI-ONLINE-1-EC	Ecology and Conservation
	FRI-ONLINE-1-ID	Industrial Design
1.2.	WED-ONLINE-SSS-AMT&ASVM	Agricultural Machinery and Technologies, Agrarian Science and Veterinary Medicine
	WED-ONLINE-SSS- MR	Maintenance and Reliability
	WED-ONLINE-SSS-THPE	Thermal, Hydro- and Pneumatic Equipment
	WED-ONLINE-SSS-EC	Ecology and Conservation
	WED-ONLINE-SSS-ID	Industrial Design
Faculty of Mechanical and Manufacturing Engineering		
2.1.	FRI-ONLINE-1-MEMBT	Mechanical Engineering and Machine-Building Technologies
2.2.	WED-ONLINE-SSS-MEMBT	Mechanical Engineering and Machine-Building Technologies
Faculty of Electrical Engineering Electronics and Automation		
3.1.	FRI-ONLINE-1-EEEA	Electrical Engineering, Electronics and Automation
3.2.	FRI-ONLINE-1-CCT	Communication and Computer Technologies
3.3.	THU-ONLINE-SSS-EEEA	Electrical Engineering, Electronics and Automation
	THU-ONLINE-SSS-CCT	Communication and Computer Technologies
Faculty of Transport		
4.1.	FRI-2.209-1-TMS	Transport and Machine Science
4.2.	FRI-2.204-SITSTL	Sustainable and Intelligent Transport Systems, Technologies and Logistics
4.3.	WED-ONLINE-SSS-TMS	Transport and Machine Science
Faculty of Business and Management		
5.1.	FRI-ONLINE-1-EM	Economics and Management
5.2.	FRI-ONLINE-1-LIPC	Linguoculturology, Intercultural and Political Communication
5.3.	THU-ONLINE-SSS-EM	Economics and Management
5.4.	FRI-ONLINE-1-ESIS	European Studies and International Security
8.2.	FRI-ONLINE-1-SW	Social Work
Faculty of Natural Sciences and Education		
6.1.	FRI-ONLINE-1-MIP	Mathematics, Informatics and Physics
6.2.	FRI-ONLINE-1-PP	Pedagogy and Psychology
6.3.	FRI-ONLINE-1-LL	Linguistics and Literature
	FRI-ONLINE-1-AS	Art Studies
6.4.	FRI-ONLINE-1-ERI	Education - Research and Innovations

6.5.	THU-ONLINE-SSS-FM	Financial Mathematics
	THU-ONLINE-SSS-PP	Pedagogy and Psychology
Faculty of Law		
7.1.	FRI-ONLINE-1-LS	Law Studies
7.2.	FRI-ONLINE-1-NS	National Security
7.3.	MON-ONLINE-SSS-L	Law Studies
Faculty of Public Health and Health Care		
8.1.	FRI-ONLINE-1-HP	Health Promotion
8.3.	FRI-ONLINE-1-HC	Health Care
8.4.	FRI-ONLINE-1-MCDA	Medical and Clinical Diagnostic Activities
8.5.	THU-ONLINE-SSS-HP	Health Promotion
	FRI-ONLINE-SSS-HC	Health Care
	THU-ONLINE-SSS-MCDA	Medical and Clinical Diagnostic Activities
Quality of Education Directorate		
9.1.	FRI-ONLINE-QHE	Quality of Higher Education
Razgrad Branch of the University of Ruse		
10.1.	FRI-LCR-1-CT(R)	Chemical Technologies
10.2.	FRI-LCR-1-BFT(R)	Biotechnologies and Food Technologies
10.3.	TUE-ONLINE-SSS-BFT(R)	Biotechnologies and Food Technologies
	TUE-ONLINE-SSS-CT(R)	Chemical Technologies
Silistra Branch of the University of Ruse		
11.1.	FRI-ONLINE-DPM(S)	Didactics, Pedagogy and Methodology of training in...
	FRI-ONLINE-LTLHF(S)	Linguistics; Theory of Literature and History; Philosophy
	FRI-ONLINE-ELENSTS(S)	E-Learning; Electrical; Technical Sciences
11.2.	FRI-ONLINE-SSH(S)	Humanities
	FRI-ONLINE-SSS-PPTM(S)	Pedagogy, Psychology, and Teaching Methodology
	FRI-ONLINE-SSS-TS(S)	Technical Sciences

The papers have been reviewed.

ISSN 1311-3321 (print)

ISSN 2535-1028 (CD-ROM)

ISSN 2603-4123 (on-line) Copyright © authors

The issue was included in the international ISSN database, available at <https://portal.issn.org/>.

The online edition is registered in the portal ROAD scientific resources online open access



PROGRAMME COMMITTEE

- **Prof. Amar Ramdane-Cherif**
University of Versailles, France
- **Assoc. Prof. Manolo Dulva HINA**
ECE Paris School of Engineering, France
- **Prof. Leon Rothkrantz**
Delft University of Technology, Netherlands
- **Assoc. Prof. Antonio Jose Mendes**
University of Coimbra, Portugal
- **Prof. Ville Leppanen**
University of Turku, Finland
- **Assoc. Prof. Marco Porta**
University of Pavia, Italy
- **Prof. Douglas Harms**
DePauw University, USA
- **Prof. Zhanat Nurbekova**
L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur Sultan, Kazakhstan
- **Prof. Mirlan Chynybaev**
Kyrgyz State Technical University, Bishkek, Kyrgyzstan
- **Prof. Ismo Hakala, PhD**
University of Jyväskylä, Finland
- **Prof. Dr. Artur Jutman**
Tallinn University of Technology, Estonia
- **Prof. RNDr. Vladimir Tvarozek, PhD**
Slovak University of Technology in Bratislava, Bratislava, Slovakia
- **Doc. Ing. Zuzana Palkova, PhD**
Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra, Slovakia
- **Andrzej Tutaj, PhD**
AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland
- **Prof. Valentin NEDEFF Dr. eng. Dr.h.c.**
"Vasile Alecsandri" University of Bacău, Romania
- **Dr. Cătălin POPA**
"Mircea cel Bătrân" Naval Academy, Constantza, Romania
- **Prof. dr Larisa Jovanović**
Alfa University, Belgrade, Serbia
- **Prof. dr hab. Edmund LORENCOWICZ**
University of Life Sciences in Lublin, Poland
- **Assoc. Prof. Ion MIERLUS - MAZILU, PhD**
Technical University of Civil Engineering, Bucharest, Romania
- **Prof. Dojčil Vojvodić PhD**
Faculty of Philosophy, University of Novi Sad, Serbi
- **Assoc. Prof. Alexandrache Carmen, PhD**
Department of Teacher Training, "Dunarea de Jos", Galati University, Romania
- **Prof. Alberto Cabada**
University of Santiago de Compostela, Faculty of Mathematics, Santiago de Compostela, Spain
- **Kamen Rikev, PhD**
Institute of Slavic Philology, Maria Curie-Skłodowska University in Lublin, Poland
- **Dra. Clotilde Lechuga Jiménez, PhD**
Education Science Faculty (Teatinos Campus), University of Malaga (Spain)
- **Assoc. Prof. Despina Sivevska, PhD**
Faculty of Educational Sciences, University "Goce Delcev"-Stip, Macedonia

- **Liqaa Habeb Al-Obaydi, PhD**
English Department, College of Education for Human Sciences, University of Diyala, Iraq
- **Prof. Igor Kevorkovich Danilov, DSc**
Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Russia
- **Prof. Aleksander Valentinov Sladkowski, DSc**
Silesian University of Technology, Poland
- **Prof. Dr. Vera Karadjova,**
“St. Kliment Ohridski” University – Bitola, Faculty of tourism and hospitality – Ohrid, Republic of North Macedonia
- **Prof. Dr. Aleksandar Trajkov**
“St. Kliment Ohridski” University - Bitola, Faculty of tourism and hospitality – Ohrid, Republic of North Macedonia
- **Prof. Dr. Petar Pepur**
University of Split, Croatia
- **Prof. Dr. Korhan Arun**
Namik Kemal University, Tekirdağ, Turkey
- **Prof. Yuliya Yorgova, PhD**
Burgas Free University, Bulgaria
- **Prof. Claudia Popescu, PhD**
Bucharest University of Economic Studies, Romania
- **Prof. Dr. Gerhard Fiolka**
University of Fribourg, Switzerland
- **Prof. Haluk Kabaalioglu, PhD**
Yeditepe University, Turkey
- **Prof. Silva Alves, PhD,**
University of Lisbon, Portugal
- **Hanneke van Brugge, DHC mult**
Appeldoorn, The Netherlands
- **Prof. Nino Žganec, DSc**
President of European Association of Schools of Social Work, University of Zagreb, Croatia
- **Prof. Violeta Jotova**
Direction Pediatrics at St. Marina University Hospital - Varna, Bulgaria, Chair ESPE
Postgraduate Qualification Committee
- **Prof. Tanya Timeva, MD, PhD**
Obstetrics and Gynecology Hospital "Dr. Shterev", Sofia, Bulgaria
- **Prof. Kiril Stoychev, PhD,**
Institute of Metal Science, Equipment and Technologies “Acad. A. Balevsci” with
Haydroaerodinamics centre – BAS, Bulgaria
- **Assoc. Prof. Mark Shamtsyan, PhD**
Technical University, Saint Petersburg, Russia
- **Assoc. Prof. Oleksii Gubenia, PhD**
National University of Food Technologie, Kiev, Ukraine
- **Assoc. Prof. Olexandr Zaichuk, DSc**
Ukrainian State University of Chemical Technology, Dnepropetrovsk, Ukraine
- **Prof. Eugene Stefanski, DSc**
Samara University, Russia
- **Doc. Dr Tatiana Strokovskaya**
International University of Nature “Dubna”, Dubna, Russia
- **Prof. DSc. Petar Sotirow**
Maria Curie-Sklodowska University of Lublin, Poland
- **Prof. Papken Ehiasar Hovsepian**
Sheffield Hallam University, Sheffield, UK

- **Accos. Prof. Krassimir Dochev Dochev, PhD**
University of Portsmouth School of Engineering, UK
- **Mariana Yordanova Docheva, PhD**
University of Portsmouth School of Engineering, UK
- **Assoc. Prof. Ivan Antonov Lukanov, PhD**
University of Botswana, Faculty of Engineering and Technology, Gaborone, Botswana
- **Assoc. Prof. Petko Vladev Petkov, PhD**
Research Associate Cardiff University, UK
- **Prof. Stepan Terzian DSc**
Bulgarian Academy of Science, Bulgaria
- **Prof. Dr. Gabriel Negreanu**
University Politehnica of Bucharest, Romania

ORGANISING COMMITTEE

♦ ORGANIZED BY: UNIVERSITY OF RUSE (UR) AND UNION OF SCIENTISTS (US) - RUSE

♦ ORGANISING COMMITTEE:

• Chairperson:

COR. MEM Prof. Hristo Beloev, DTSc – Rector of UR, Chairperson of US - Ruse

• Scientific Secretary:

Prof. Diana Antonova PhD, Vice-Rector Research,
dantonova@uni-ruse.bg, 082/888 249

• Members:

- **Agricultural Machinery and Technologies, Agrarian Sciences and Veterinary Medicine**
- **Maintenance and Reliability**
- **Thermal, Hydro- and Pneumatic Equipment**
- **Ecology and Conservation**
- **Industrial Design**
Assoc. Prof. Plamen Manev,
pmanev@uni-ruse.bg, 082 888 542
- **Contemporary Foreign Language Teaching; Didactics, Pedagogy and Psychology;**
(16.10., Silistra)
Assoc. Prof. Diana Zhelezova-Mindizova, PhD,
dmindizova@uni-ruse.bg
- **Linguistics; Theory of Literature and History; Philosophy** (16.10., Silistra)
Assoc. Prof. Romyana Lebedova, PhD,
rlebedova@uni-ruse.bg
- **E-Learning; Energy Effectiveness; Natural Sciences; Technical Sciences; Mathematics and Informatics** (16.10., Silistra)
Pr. Assist. Evgenia Goranova, PhD,
egoranova@uni-ruse.bg
- **Chemical Technologies** (06-07.11., Razgrad)
- **Biotechnologies and Food Technologies** (06-07.11., Razgrad)
Assoc. Prof. Tsvetan Dimitrov, PhD,
conf_rz@abv.bg, 0887 631 645
- **Mechanical Engineering and Machine-building Technologies**
Assoc. Prof. Dimitar Dimitrov, PhD,
ddimitrov@uni-ruse.bg, 0886 474 834, 082/888 653
- **Electrical Engineering, Electronics and Automation**
Assoc. Prof. Boris Evstatiev, PhD,
bevstatiev@uni-ruse.bg, 082 888 371
- **Communication and Computer Systems**
Assoc. Prof. Galina Ivanova, PhD, giivanova@uni-ruse.bg, 082 888 855
Pr. Assist. Ivanka Tsvetkova, PhD, itsvetkova@uni-ruse.bg, 082 888 836
- **Transport and Machine Science**
Assoc. Prof. Simeon Iliev, PhD,
spi@uni-ruse.bg, 082 888 331

- **Sustainable and intelligent transport systems, technologies and logistics**
Prof. Velizara Pencheva, PhD,
vpencheva@uni-ruse.bg, 082 888 558, 082 888 608
- **Economics and Management**
Pr. Assist. Miroslava Boneva, PhD, mboneva@uni-ruse.bg, 082/888 776
Pr. Assist. Elizar Stanev, PhD, estanev@uni-ruse.bg, 082/888 703
- **European studies, security and international relations**
Prof. Vladimir Chukov, DSc, vlachu1@gmail.com, +359 82 825 667
Assoc. Prof. Mimi Kornazheva, PhD, mkornazheva@uni-ruse.bg, +359 82 825 667
- **Mathematics, Informatics and Physics**
Prof. Tsvetomir Vasilev, PhD,
tvasilev@uni-ruse.bg, 082/888 475
- **Education – Research and Innovations**
Assoc. Prof. Emilia Velikova, PhD,
evelikova@uni-ruse.bg, 0885 635 874
- **Pedagogy and Psychology**
Assoc. Prof. Bagryana Ilieva, PhD,
bilieva@uni-ruse.bg 082 888 219
- **History, Ethnology and Folklore**
Pr. Assist. Reneta Zlateva, PhD
rzlateva@uni-ruse.bg, 082/888 752
- **Linguistics, Literature and Art Science**
Assoc. Prof. Velislava Doneva, PhD,
doneva_v@uni-ruse.bg, 0886 060 299
- **Health Promotion**
Assoc. Prof. Stefka Mindova, PhD,
smindova@uni-ruse.bg, 0882 895 149
- **Social Work**
Prof. Sasho Nunev DSc,
snunev@uni-ruse.bg, 0886 802 466
- **Medical and clinical diagnostic activities**
Assoc. Prof. Nikola Sabev, DSc,
nsabev@uni-ruse.bg, 0882 123 305
- **Health Care**
Pr. Assist. Greta Koleva, PhD,
gkoleva@uni-ruse.bg, 0882 517 173
- **Law**
Assoc. Prof. Elitsa Kumanova, PhD,
ekumanova@uni-ruse.bg, 0884 980 050
- **National Security**
Assoc. Prof. Milen Ivanov, DSc,
poligon@abv.bg, 082 888 736
- **Quality of Higher Education**
Prof. Ivanichka Serbezova, PhD, iserbezova@uni-ruse.bg
Daniela Todorova, dtodorova@uni-ruse.bg, 082 888 378.

- **REVIEWERS:**

Prof. Velizara Pencheva, PhD,
Assoc. Prof. Simeon Iliev, PhD,
Assoc. Prof. Asen Asenov, PhD

TRANSPORT AND MACHINE SCIENCE

Content

1. FRI-2.209-1-TMS-01	10
State of Road Safety in the Republic of Bulgaria	
<i>Plamen Rusev, Daniel Lyubenov</i>	
2. FRI-2.209-1-TMS-02	14
State of Road Safety in Vidin District	
<i>Daniel Kamenov, Daniel Lyubenov</i>	
3 FRI-2.209-1-TMS-03	19
Organization of Work in a Distributed Center of a Courier Company	
<i>Dimitar Eskidarov, Pavel Stoyanov</i>	
4 FRI-2.209-1-TMS-04	25
Prospects for the Development of Internal Combustion Engines	
<i>Dimitar Obretenov, Simeon Iliev</i>	
5 FRI-2.209-1-TMS-05	30
Modular development of technical products	
<i>Amalia Armas</i>	
6 FRI-2.209-1-TMS-06	36
Design of an internal combustion engine with small volume	
<i>Ivaylo Borisov, Simeon Iliev</i>	
7 FRI-2.209-1-TMS-07	42
Status and Development of the Railway Infrastructure in the Republic of Bulgaria	
<i>Iliyan Bozhkov, Toncho Balbuzanov</i>	
8 FRI-2.209-1-TMS-08	47
System for 3D Modeling of Crisis Situations in Inland Waterways	
<i>Pavel Kosov, Toncho Balbuzanov</i>	

STATE OF ROAD SAFETY IN THE REPUBLIC OF BULGARIA ¹

Eng. Plamen Rusev

Department of Transport,
"Angel Kanchev" University of Ruse
Phone: (+359) 082 888 605
E-mail: plamenrusev1997@abv.bg

Assoc. Prof. Daniel Lyubenov, PhD

Department of Transport,
"Angel Kanchev" University of Ruse
Phone: (+359) 082 888 605
E-mail: dliubenov@uni-ruse.bg

Abstract: Along with the positive impact on the state's economy and the creation of amenities for people, motorization also creates negative phenomena, which have been very strong in recent years in big cities: human casualties; material damages; environmental pollution, etc. The study and analysis of road safety in Bulgaria is a significant and important issue. Data are presented and an analysis of road injuries in Bulgaria for the period 2011 - 2020 is made.

Keywords: Republic of Bulgaria, Road Safety

ВЪВЕДЕНИЕ

В почти всички развити страни втората половина на XX век се характеризира с увеличаване на превозите с автомобили и намаляване на превозите с други видове транспорт. Практически тяхната работа е невъзможна без използването на автомобили, които свързват товаро и пътничкообразуващите пунктове с гарите и летищата. По данни на [State Agency Road Safety, 2020] към края на 2019 г. в България са регистрирани 3 752 566 превозни средства. През 2018 г. те са 3 664 621. Най-много регистрирани МПС за 2019 г. има в област София (столица) - 836 972 и област Пловдив - 351 767.

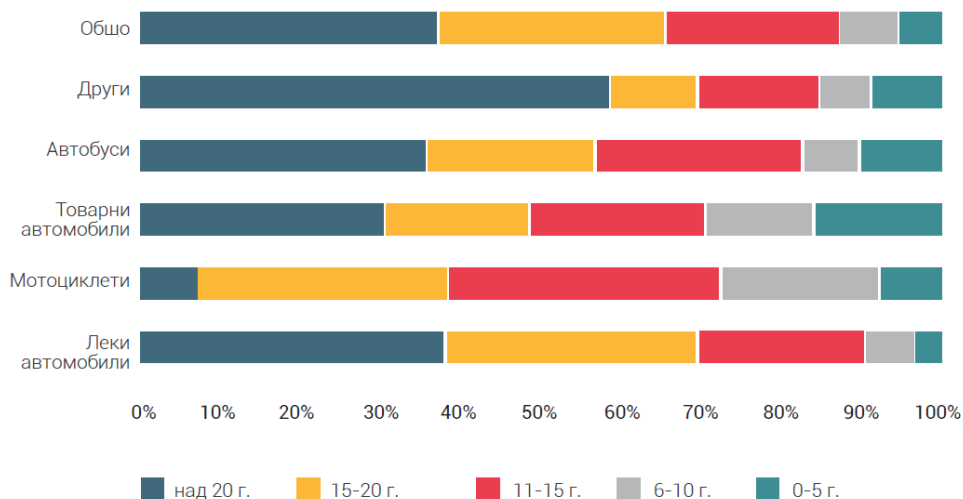
Заедно с положителното влияние върху икономиката на държавата и създаването на удобства за хората автомобилизацията поражда и отрицателни явления, които много силно се проявяват през последните години в големите градове: човешки жертви; материални щети; замърсяване на околната среда и др.

Изследването и анализирането на безопасността на движението по пътищата в България е значим и важен въпрос [Atanasova P., 2019; Balbuzanov T., 2019]. В тази връзка е и целта на тази работа.

ИЗЛОЖЕНИЕ

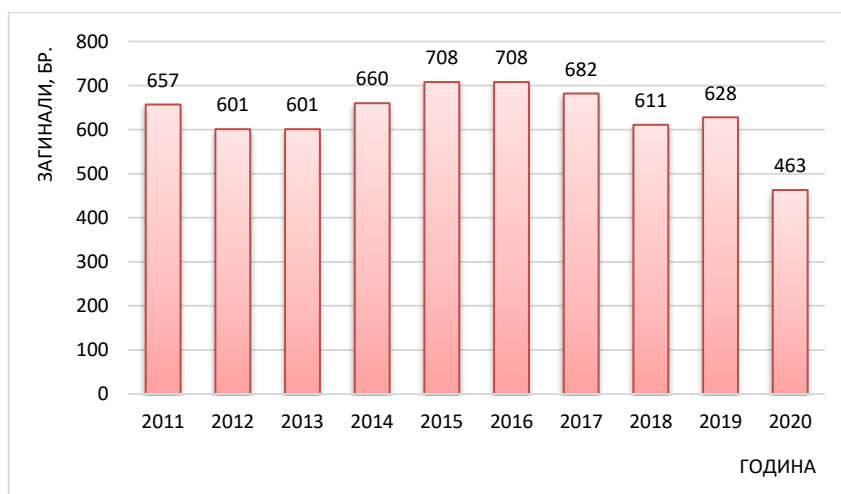
Средната възраст на автомобилния парк в България е висока. Превозните средства над 15 години представляват почти 63%, а тези над 20 години надхвърлят 30%. Средната възраст на леките автомобили е още по-висока. Близко 70% от тях са над 15 г. През 2019 г. в страната са настъпили 6 730 тежки ПТП, в които са участвали близо 7 000 леки автомобили [State Agency Road Safety, 2020]. На фиг. 1 са представени данни за възрастовата структура на автомобилния парк на България по вид и година на първа регистрация към края на 2018 г [State Agency Road Safety, 2020].

¹ Докладът е представен на студентската научна сесия на 2021 в секция Транспорт и машинознание с оригинално заглавие на български език: Състояние на безопасността на движението по пътищата в Република България.



Фиг. 1. Възrastова структура на автомобилния парк на България

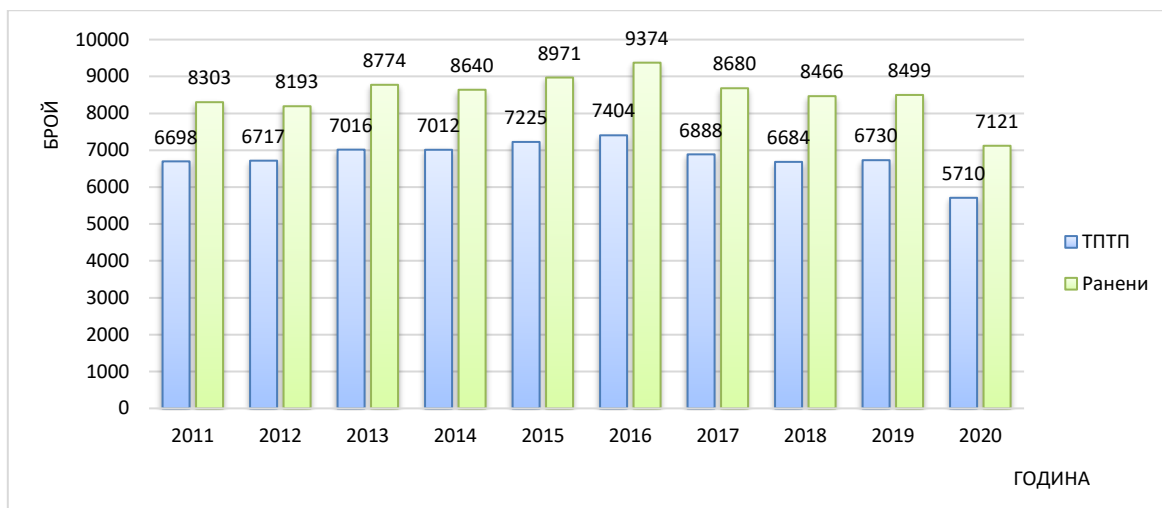
През 2020 г. в страната са регистрирани 28 103 пътнотранспортни произшествия. От тях 5710 са тежки пътнотранспортни произшествия (ТПТП), при които са загинали 463 и са ранени 7121, от които 5565 леко и 1556 тежко ранени участници в движението по пътищата. През 2019 г. ПТП са били 35 139, от тях ТПТП са били 6730. За същата година загиналите са били 628, като през 2020 г. се отчита намаление със 165 [https://www.mvr.bg, 2021]. На фиг. 2 са представени данни за загиналите при ПТП в България за периода от 2011 до 2020 г.



Фиг. 2. Загинали при ПТП в България

В периода от 2011 г. до 2020 г. в страната са загинали 6319 човека. Средно за разгледания период са загивали по 632 за година. Последната година от периода се наблюдава намаляване на загиналите с 27% спрямо 2019г. Броят на загиналите през 2020 г. (463) е с 245 по-малък от техния максимален брой през 2017 г. и 2018 г. (708) или с 35% [https://www.mvr.bg, 2021].

На фиг. 3 са представени данни за тежките ПТП и ранените в България за периода от 2011 до 2020 г. В периода от 2011 г. до 2020 г. в страната са настъпили 68084 тежки ПТП. Средно за разгледания период ТПТП са по 6808 за година. Общо за периода са ранени 85021 човека [https://www.mvr.bg, 2021].



Фиг. 2. Тежки ТПТП и ранени в България

В периода от 2011 г. до 2019 г. в страната са настъпили 62 374 ТПТП и са ранени 77 900 човека. Броят на ТПТП през 2020 г. (5710) е около 1,21 пъти по-малък в сравнение със средния за предходните девет години (6930) [https://www.mvr.bg, 2021].

Анализът на данните за ранените определя, че те се променят разнопосочно, като въпреки това е налице тенденция към увеличаване на техния брой до 2016 г., когато те са най-много – 9374. През следващите две години общият брой на ранените намалява: през 2017 г. с 694 спрямо максималния брой (9374), а през 2018 г. – с 908. През 2020 г. броят на ранените е най-малък (7121) спрямо всички години от 2011 г. до 2020 г.

Средното разпределение на ТПТП през 2020 г. е по ~204 ТПТП на областна дирекция на МВР (ОДМВР) при общо 5710 ТПТП на територията на 28 ОДМВР. Средното разпределение на загиналите е по ~17 на ОДМВР при общо 463 загинали, а на ранените е по 254 на ОДМВР при общо 7121 ранени. През 2020 г. на територията на страната в приблизително всяко дванадесето ТПТП (12,33) е загинал човек. През 2019 г. на територията на страната в приблизително всяко единадесето ТПТП (10,72) е загинал човек [https://www.mvr.bg, 2021].

В разпределението на произшествията по основни причини през 2020 г. най-висок имат настъпилите поради нарушения на водачите – 5562 (97% от общо 5710 ТПТП), с 439 загинали (95% от всички 463 загинали) и 6965 ранени (98% от всички 7121 ранени) участници в движението по пътищата. Подобно е състоянието и за предходните години. В табл. 1 е представена информация за разпределение на ТПТП през 2020 г. в България по основни причини [https://www.mvr.bg, 2021].

Таблица 1. Разпределение на ТПТП през 2020 по основни причини

Причина	ТПТП		Загинали		Ранени	
	Бр.	%	Бр.	%	Бр.	%
Нарушение на водач	5562	97,41	439	94,82	6965	97,81
Нарушение на пешеходец	43	0,75	4	0,87	40	0,56
Пътни условия	12	0,21	1	0,22	13	0,18
Техническа неизправност на ППС	6	0,11	0	-	8	0,11
Нарушение на пътник	3	0,05	0	-	3	0,04
Друга причина	83	1,47	19	4,10	92	1,29

По най-вероятна причина *нарушение на пешеходец* през 2020 г. са настъпили 43 ТПТП с 4 загинали и 40 ранени. Делът на тези произшествия е 0,75% от общия им брой. По най-вероятна причина *нарушение на пътник* през 2020 г. са настъпили 3 ТПТП с 3 ранени, няма загинали, като за 2019 г. ТПТП са 4 с 1 загинал и 3 ранени. През 2020 г. по най-вероятна причина *техническа неизправност* на ППС са настъпили 6 ТПТП с 8 ранени, няма загинали.

По най-вероятна причина *пътни условия* през 2020 г. са настъпили 12 ТПТП, което е само 0,21% от общия брой. Тези данни определят необходимост от по внимателен анализ на механизма и причините за ПТП [<https://www.mvr.bg>, 2021].

През 2020 г., както и през 2019 г. най-често допусканията от водачите нарушения са свързани с несъобразена скорост, неправилни маневри и отнемане на предимство. Тежките ПТП поради тези три вида най-честодопускани нарушения от водачите са 4209 или 77,81% от 5409 ТПТП поради нарушения на водачите – първо нарушение; загиналите са 341 или 79,86% от общо 427 загинали поради нарушения на водачите – първо нарушение, а ранените са 5371 или 79,19% от общия брой 6782 ранени поради нарушения на водачите – първо нарушение.

През 2020 г. тежестта при ТПТП по причина несъобразена скорост се определя с един загинал в приблизително всяко десето ТПТП. С най-голям дял от ТПТП по нарушение на водачите несъобразена скорост са настъпилите поради несъобразена с пътните условия скорост – 982, със 107 загинали и 1252 ранени [<https://www.mvr.bg>, 2021].

Загиналите през 2020 г. поради неправилни маневри (127) следват непосредствено тези по причина несъобразена скорост – 158, като разликата е с 31 по-малко. Общият брой 285 на загиналите по тези две причини съставлява 66,74% от всички 427 загинали при ТПТП, причинени от нарушения на водач, и ги определя като основни и с почти една и съща тежест при причиняването от водачи на смърт при пътни инциденти.

ИЗВОДИ

В резултат на тази работа е направено изследване състоянието на безопасността на движението по пътищата в на България за периода 2011 – 2020 година.

През 2020 г. в страната са регистрирани 28 103 пътнотранспортни произшествия. От тях 5710 са тежки пътнотранспортни произшествия, при които са загинали 463 и са ранени 7121 участници в движението по пътищата.

Установява се, че средно за разгледания период са загивали по 632 за година. Последната година от периода се наблюдава намаляване на загиналите с 27% спрямо 2019г. Броят на ТПТП през 2020 г. е около 1,2 пъти по-малък в сравнение със средния за предходните девет години.

В разпределението на произшествията по основни причини през 2020 г. най-висок имат настъпилите поради нарушения на водачите - 97% от общия брой.

Установено е, че за 2020 г. най-често допусканията от водачите нарушения са свързани с несъобразена скорост, неправилни маневри и отнемане на предимство. Тежките ПТП поради тези три вида нарушения от водачите са 77,8 %.

Докладът отразява резултатите от работата по проект № 2021-ФТ-01, финансиран от Националния научен фонд на Русенския университет.

REFERENCES

Atanasova P., & Kirilov F. (2019). *Road Safety Estimation in Bulgaria from 2010 To 2018*. International Journal of Transportation Systems, 4, p. 29-34.

Balbuzanov T. (2019). *Methods to reduce the number of incidents with vulnerable road users*. Proceedings of University of Ruse, volume 58, book 4, Ruse, 2019, p. 129 - 135.

State Agency Road Safeti (2020). *National Strategy 2021 - 2030 for road safety in the Republic of Bulgaria*. Sofia, 2020. Държавна агенция Безопасност на движението по пътищата. Национална стратегия 2021 – 2030 за безопасност на движението по пътищата в Република България. София.

<https://www.mvr.bg>. Министерство на вътрешните работи. Главна дирекция „Национална полиция”. Травматизъм при пътнотранспортни произшествия през 2020 година.

A STUDY OF ROAD SAFETY IN VIDIN DISTRICT ²

Daniel Kamenov, Student

Department of Transport,
“Angel Kanchev” Univesity of Ruse
Phone: (+359) 082 888 605
E-mail: daniel2007kamenov@abv.bg

Assoc. Prof. Daniel Lyubenov, PhD

Department of Transport,
“Angel Kanchev” Univesity of Ruse
Phone: (+359) 082 888 605
E-mail: dliubenov@uni-ruse.bg

Abstract: *In Bulgaria, the relative number of victims of road accidents is about 2 times higher than in other European countries. Improving road safety is a particularly pressing issue for our country. Accident victims are one of the serious problems of the Bulgarian healthcare system, as they entail huge social and economic losses for the society. In this regard, the purpose of this work is to study the state of road safety in Vidin district. This paper presents a brief transport description of Vidin district. Data on the number of road accidents, deaths and injuries for the period 2015 - 2020 for Vidin district are presented. An analysis of the distribution of accidents for the same period by months of the year was made. Road injuries in municipalities are also considered.*

Keywords: *Road Safety, Vidin District*

ВЪВЕДЕНИЕ

Броят на смъртните случаи по пътищата в света е неприемливо висок. Приблизително 1,35 милиона души загиват всяка година вследствие на пътнотранспортни произшествия, а други 50 милиона са ранени. Това засяга цялото общество, тъй като социално-икономическите разходи надхвърлят 120 милиарда евро годишно. В глобален мащаб редица страни отбелязват успех в намаляването на загиналите по пътищата, но напредъкът варира значително в различните държави. Съществува пряка връзка между риска от смърт вследствие на пътнотранспортни произшествия (ПТП) и нивото на доходи на населението. При средно ниво на смъртност от 27,5 на 100 000 души население този риск е над три пъти по-висок в страните с ниски доходи, в сравнение с тези с високи, където средната стойност е 8,3 смъртни случая на 100 000 души население [State Agency Road Safeti, 2020].

Степента на автомобилизация, състоянието на пътната инфраструктура и квалификацията и културата на водачите на превозни средства в България представят сериозни предизвикателства относно пътната безопасност в страната. Част от тези фактори фодят до редица проблеми, сред които са и ПТП, загиналите и пострадалите при ПТП. По данни на Световната Здравна Организация през 2030 г. инцидентите по пътищата може да се превърнат в пета причина за смъртност на населението на планетата.

В България относителният брой на пострадалите при пътнотранспортни произшествия е около 2 пъти по-голям от други европейски страни. Подобряването на безопасността на движението по пътищата е особено актуален въпрос за нашата страна [Atanasova P., 2017; Atanasova P., 2019; Balbuzanov T., 2019; Evstatiev B, 2019]. Пострадалите при ПТП са един от сериозните проблеми на българското здравеопазване, тъй като повличат след себе си огромни социални и икономически загуби за обществото. За превенция срещу травматизма на пътя е необходимо изследване и анализ на ПТП и причините, водещи до възникването им.

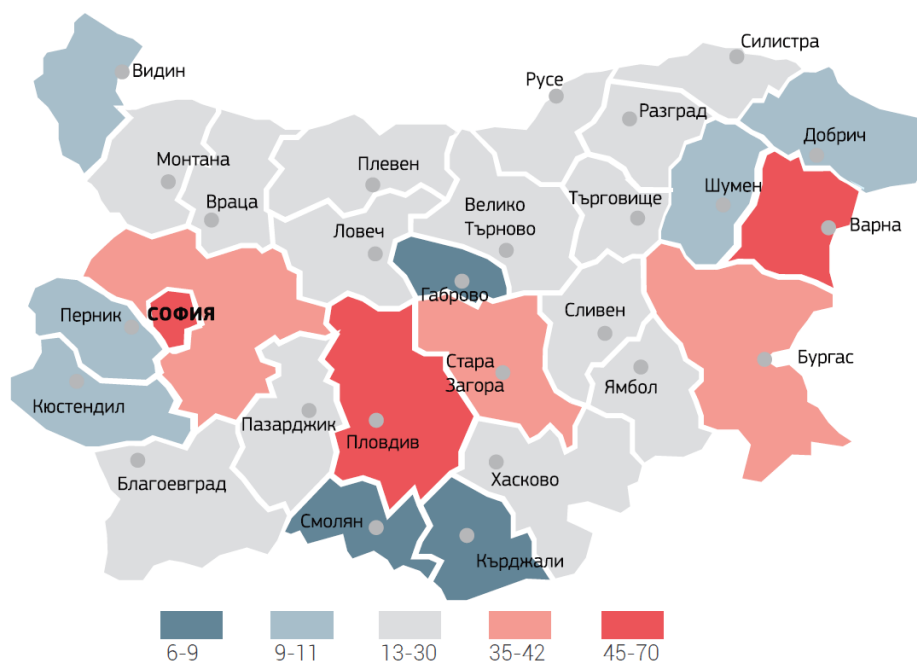
² Докладът е представен на студентската научна сесия на 26.5.2021 г. в секция Транспорт и машинознание с оригинално заглавие на български език: Изследване на безопасността на движението по пътищата в област Видин.

В тази връзка целта на тази работа е изследване състоянието на безопасността на движението по пътищата в област Видин.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Област Видин е разположена в северозападната част на България и обхваща площ от 3032,9 km²., което представлява 2.73% от територията на Република България. На територията ѝ се пресичат два от деветте европейски транспортни коридора - №7 - Дунавската водна магистрала и № 4 север – юг, преминаващ през територията на нашата страна (Видин – София – Солун, от който е част АМ „Струма“). От първостепенно вътрешно и международно значение за Област Видин е преминаващият през територията ѝ първокласен път Е-79. Републиканската пътна мрежа на територията на Област Видин, стопанисвана от Областно пътно управление – Видин, е 615,17 km, от които 73,5 km – I-ви клас, 91,0 km – II-ри клас, 443,4 km – III-ти клас и 7,27 km – пътни връзки. 198,85 km от републиканските пътища в Областта са в добро състояние, 239,80 km – в средно, а 176,52 km – в лошо. В лошо състояние се намират 31,10 km от пътищата II-ри клас и 145,42 km от третокласните пътища. Гъстотата на републиканската пътна мрежа в областта е 0,202 km/km² при средна стойност за страната от 0,174 km/km² [<https://vidin.government.bg>]. Територията на област Видин включва 140 населени места, обединени в 11 общини - Белоградчик, Бойница, Брегово, Видин, Грамада, Димово, Кула, Макреш, Ново село, Ружинци и Чупрене.

На фиг. 1 е представена карта с разпределение на средния брой загинали при ПТП по области за България [State Agency Road Safety, 2020].



Фиг. 1. Разпределение на средния брой загинали при ПТП по области

Според териториалното разпределение по брой на загиналите, област Пловдив е с най-много загинали - средно 70 на година, следвана от област София (столица) - със средно 57 загинали и област Варна - със средно 45 загинали. Областите с най-нисък среден брой загинали през същия период, съответно, са Смолян с 6, Кърджали със 7 и Габрово с 9. Видин е в границите 9 – 11 загинали [State Agency Road Safety, 2020].

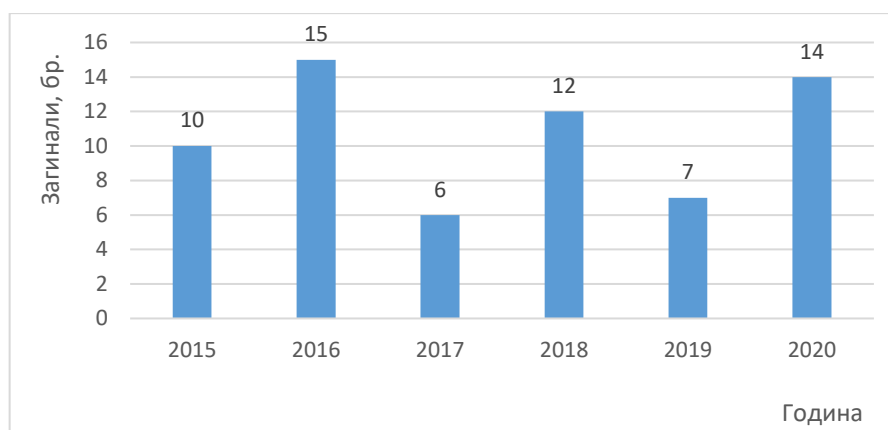
В табл. 1 са представени данни за ПТП и ранените при ПТП в област Видин за периода 2015-2020 г, съгласно доклад на МВР Видин.

Таблица 1. Брой ПТП и ранените при ПТП в област Видин за периода 2015-2020 г.

Година	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ПТП	496	551	459	461	432	338
Ранени	87	83	76	81	102	124

Анализът на данните относно броят на ПТП за разглеждания период определя, че след 2016 година броят на ПТП намалява, като това намаляване за 2020 спрямо 2016 е 39%. За разлика от това броят на ранените при ПТП в областта нараства през последните години, като това нарастване за 2020 спрямо 2017 е 63%.

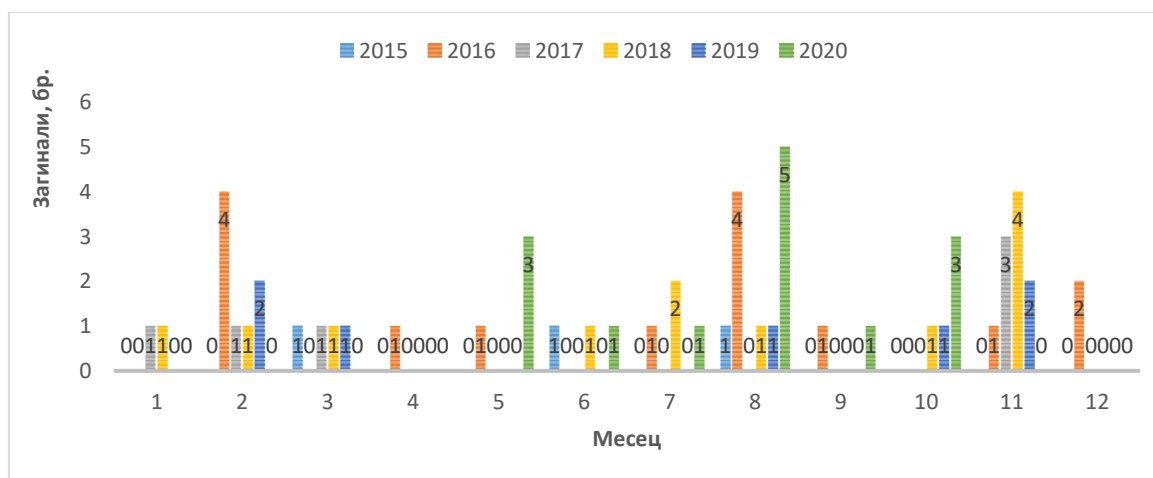
На фиг. 2 са представени данни за загиналите при ПТП в област Видин за периода 2015-2020 г., съгласно доклад на МВР Видин.



Фиг. 2. Загинали при ПТП в област Видин за периода 2015-2020 г.

По данни на МВР Видин голяма част от загиналите лица през 2020 година са пешеходци, вследствие на блъскане от МПС, като трима от загиналите пешеходци са се движили през тъмната част на денонощието извън населените места, без светлоотразителни елементи по дрехите си. Двама от пешеходците са загинали вследствие на блъскане от МПС в населените места - гр. Видин и гр. Брегово, през светлата част на денонощието. Голям брой ПТП са настъпили от вида сблъскване между МПС. Най-голям брой пътни инциденти през 2020г. са възникнали на територията на Община Видин – 201 с 9 загинали и 66 ранени.

На фиг. 3 са представени данни за загиналите при ПТП в област Видин по месеци за периода от 2015 до 2020г.



Фиг. 3. Загиналите при ПТП в област Видин по месеци за периода 2015 – 2020 г.

Общият брой на загиналите за периода 2015 – 2020 е 64, което определя, че средно на година са загинали по 10,7 човека. Разпределението на загиналите по месеци за различните години няма ясна тенденция. За разглеждания период през месеците април и май има най-

малко загинали – по един. Месеците август и ноември са с най-голям брой загинали, съответно 12 и 10. Основна причината за настъпване на ПТП е сблъскване между две МПС. Другите често срещани причини, водещи до голям брой ПТП, са блъскане в неподвижно препятствие или спряно МПС.

На табл. 2 е представено разпределение на загиналите в област Видин за 2020 година по причина.

Таблица 2. Разпределение на загиналите по причина в област Видин за 2020 година

Несъобразна скорост	Отнемане на предимство	Употреба на алкохол	Неправилно движение назад	Неспазване на дистанция	Неправилно изпреварване	Неправилно разминаване	Неправилно завиване	Внезапна промяна посока на движение	Навлзване в лента за насрещно движение	Неправилно преминаване в друга пътна лента	По други причини
7	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	5

Най-голям брой загинали и най-много ПТП за тази година има поради движение с несъобразна скорост. Такава е тенденцията и за останалите години. Една от основните причини най-много ПТП да бъдат регистрирани така е задължението според Закона за движението по пътищата, че водачите на пътни превозни средства са длъжни при избиране скоростта на движението да се съобразяват с атмосферните условия, с релефа на местността, със състоянието на пътя и на превозното средство, с превозвания товар, с характера и интензивността на движението, с конкретните условия на видимост, за да бъдат в състояние да спрат пред всяко предвидимо препятствие. Водачите са длъжни да намалят скоростта и в случай на необходимост да спрат, когато възникне опасност за движението [Road Traffic Act, 2021].

На табл. 3 е представено разпределение на загиналите в област Видин за периода от 2015 до 2020 г. по причина движение с несъобразна скорост.

Таблица 3. Разпределение на загиналите по причина движение с несъобразна скорост

Година	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Брой загинали	2	8	5	5	3	7

Разпределението показва, че за 2020 г загиналите в област Видин по причина движение с несъобразна скорост представляват 50% от общия брой загинали за тази година. За 2019 този процент е 43, а за 2018 – 42.

В табл. 4 е представено разпределението на тежките ПТП, загинали и ранени по общини за 2020 година [https://www.mvr.bg].

Таблица 4. Разпределение на тежките ПТП, загинали и ранени по общини

Община	Брой ПТП	Брой загинали	Брой ранени
Белоградчик	1	0	3
Брегово	4	2	6
Видин	61	9	66
Грамада	1	0	1
Димово	15	1	30
Кула	4	0	7
Макреш	1	0	1
Ново село	5	1	4
Ружинци	3	1	6
Общо за област Видин	95	14	124

Разпределението на тежките ПТП по общини за 2020 г показва, че най-много от тях са настъпили в община Видин – 61 броя. Това представлява 64% от общия брой тежките ПТП за областта. При загиналите този процент е също 64, а при ранените е 53%. Общините Белоградчик, Грамада и Макреш са с най-малко тежки ПТП, загинали и ранени.

ИЗВОДИ

В резултат на тази работа е направено изследване състоянието на безопасността на движението по пътищата в област Видин за периода 2015 – 2020 година. Представени са данни за ПТП, загиналите и ранените при ПТП в област Видин.

Установява се намаляване броят на ПТП, като това намаляване за 2020 спрямо 2016 е 39%. Броят на ранените при ПТП в областта нараства, като това нарастване за 2020 спрямо 2017 е 63%. Общият брой на загиналите за изследвания период е 64. Това определя, че средно за година са загинали по 10,7 човека.

От разпределението на загиналите по месеци се установява, че за изследвания период през месеците април и май има най-малко загинали – по един. Месеците август и ноември са с най-голям брой загинали, съответно 12 и 10.

От разпределението на тежките ПТП по общини за 2020 година се установява, че 64% от общия брой тежки ПТП за областта са настъпили в община Видин.

Докладът отразява резултатите от работата по проект № 2021-ФТ-01, финансиран от Националния научен фонд на Русенския университет.

REFERENCES

Atanasova P., & Kirilov F. (2019). *Road Safety Estimation in Bulgaria from 2010 To 2018*. International Journal of Transportation Systems, 4, p. 29-34.

Atanasova, P., Lyubenov, D., Kostadinov, S., & Kirilov F. (2017). *Road Traffic Safety Analysis in Ruse Region for the Period 2012 – 2016 Part 1*. Proceedings of University of Ruse, Volume 56, Book 4, p. 115-121.

Balbuzanov T. (2019). *Methods to reduce the number of incidents with vulnerable road users*. Proceedings of University of Ruse, volume 58, book 4, Ruse, 2019, p. 129 - 135.

Evstatiev B., Balbuzanov T., Beloev I., & Pencheva V. (2019). *Intelligent System For Improved Safety Of Pedestrian Traffic Lights*. Transportproblems, No 14(1), pp. 35-43. Road traffic act (2021). State newspaper. Issue 26 of March 30, 2021. Закон за движението по пътищата. Изм. ДВ. бр.26 от 30 Март 2021.

State Agency Road Safeti (2020). *National Strategy 2021 - 2030 for road safety in the Republic of Bulgaria*. Sofia, 2020. Държавна агенция Безопасност на движението по пътищата. Национална стратегия 2021 – 2030 за безопасност на движението по пътищата в Република България. София.

<https://vidin.government.bg/infrastruktura>. Областна администрация Видин.

<https://www.mvr.bg>. Ministry of Interior. Statistical data. Министерство на вътрешните работи. Статистически данни.

FRI-2.209-1-TMS-03

ORGANIZATION OF WORK IN A DISTRIBUTED CENTER OF A COURIER COMPANY³

Dimitar Eskidarov – Student / PhD Student / Young Scientist

Department of Transport,
“Angel Kanchev” University of Ruse
Phone: 0884590114
E-mail: deskidarov@uni-ruse.bg

Chief assistant professor Pavel Stoyanov, PhD

Department of Transport,
“Angel Kanchev” University of Ruse
Phone: 082-888 515
E-mail: pstoyanov@uni-ruse.bg

Abstract: *In today's highly competitive global marketplace, the pressure on organizations to find new ways to create value and deliver it to their customers grows ever stronger. In the last two decades, the logistics function has moved to center stage. There has been a growing recognition that effective logistics management throughout the firm and supply chain can greatly assist in the goal of cost reduction and service enhancement. In this paper, we draw on two case studies from the logistics sector where Kanban boards and cards have been introduced for the execution phase of shop orders in manufacturing.*

Keywords: *logistics, transport, cargo, kanban*

ВЪВЕДЕНИЕ

Стремежът към задоволяване изискванията на потребителите на куриерски услуги (в това число онлайн търговци, юридически лица, физически лица) рефлектира към подобряване на обслужването, качеството, сигурността на пратките, навременната доставка, изплащане на рекламации и не на последно място конкурентост на цените. Въвеждането на нови услуги и покриването на по - голяма територия от страната и чужбина е друга основна цел при куриерските фирми.

Куриерските услуги или както официално се наричат неуниверсални пощенски услуги (НПУ) са услуги за превоз, доставка, дистрибуция, съхраняване и обработка на клиентски стоки или кореспонденция. За разлика от универсалната пощенска услуга (УПУ), чиято достъпност е гарантирана от Закона за пощенските услуги, НПУ са услуги с редица допълнителни компоненти. Допълнителните дейности, освен доставката на стоки и кореспонденцията до адрес, са свързани най-често с определеното време за изпълнение, регистрацията, отговорността и контрола на всички структури на оператора при всички фази на изпълнение на услугата [1,2]. Комбинирането на различните допълнителни компоненти може да отговори на почти всички изисквания на частните и най-вече на бизнес потребителите на тези услуги.

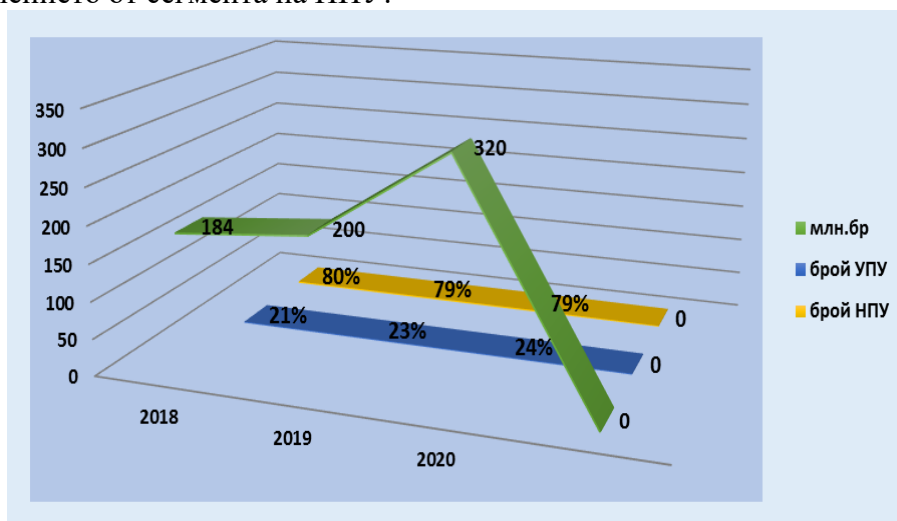
ИЗЛОЖЕНИЕ

Състояние на пощенския пазар в България

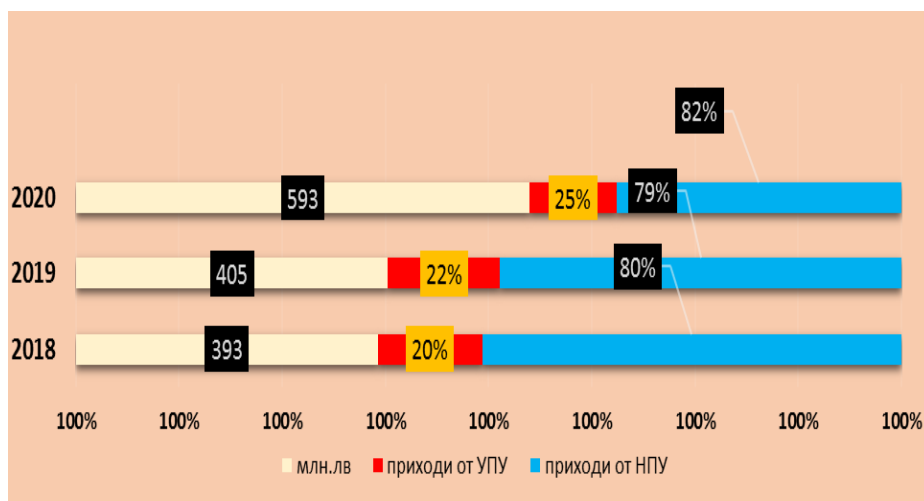
За 2018г. обемът на пощенския пазар възлиза на около 393 млн. лв. и се формира от приходите, предоставени в пазарните сегменти на УПУ и НПУ. Двигател на развитието на

³ Докладът е представен на студентската научна сесия на 26.5. 2021 в секция Транспорт и машинознание с оригинално заглавие на български език: „Организация на работа в разпределителен център на куриерска фирма

пощенския пазар през последните години са услуги от сегмента на НПУ, но въпреки това през 2020 година приходите на услугите от УПУ бележат увеличение спрямо 2018г. Отчетеното увеличение в броя на пощенски пратки и услуги през 2020г. спрямо 2019 г. се дължи на увеличението от сегмента на НПУ.



Фиг.1 . Брой пратки и извършени пощенски услуги за период 2018 – 2020 г.(млн.бр)



Фиг.2. Приходи от пощенски пратки за период 2018 – 2020 г.

Видно от фиг.2. през 2020 обема на пазара на пощенски услуги отбелязва ръст , възлизащ на 25% спрямо 2019 год. Двигател на развитието на пощенския пазар през последните години са услуги от сегмента на НПУ, но въпреки това през 2020 година приходите на услугите от УПУ бележат увеличение като достигат ръст от 25 % спрямо 2019год. През разглеждания период е отчетеното нарастване на приходите от НПУ с 27 %. За периода 2018-2020 г. Тенденцията на значителен превес на дела на неуниверсалните пощенски услуги в общия обем на пазара се запазва. Съотношението между дяловете на пазарните сегменти на УПУ и НПУ е относително постоянно.

Обработване на пратките в логистичен център

След достигането на 120 000 бр. [4]обработени пратки средно дневно, ръководството на компанията, взе решение да приложи иновативен метод на работа в разпределителните си центрове, с цел:

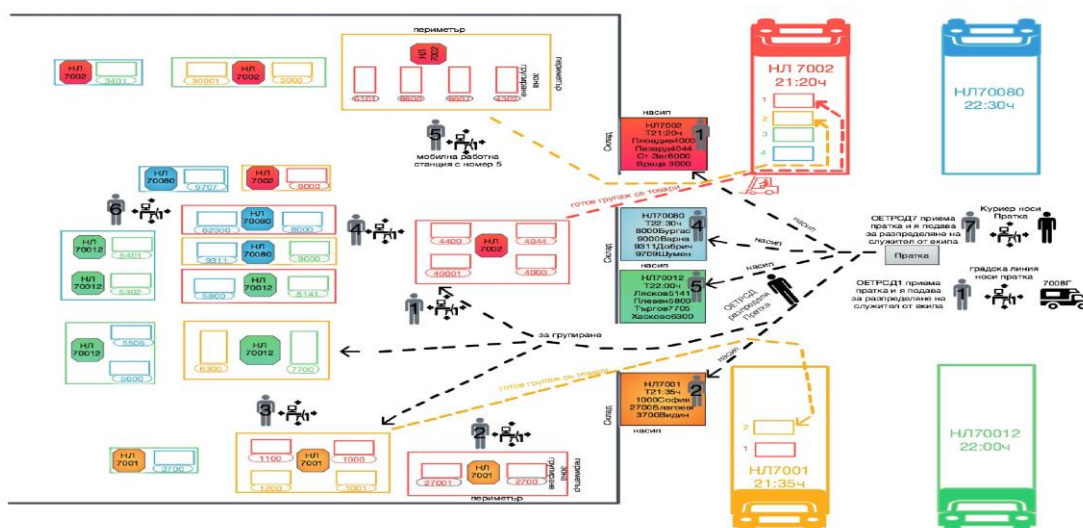
- ✓ Приоритизиране на действията на служителите;
- ✓ Ясни и точни правила на работа;

- ✓ Точно определено време за извършване на всяка операция;
- ✓ Намаляване броя на грешките;
- ✓ Намаляване закъсненията на трафика, на база навременно приключване на работния процес;

Технология на процеса Канбан

Дефиниция: Планова система, която спомага за определянето на какво, кога и колко да бъде произведено.

За целта се използват канбан карти [3]: представлява информация, чрез която потребителите се ориентират, за последователността, в която трябва да изпълнят поставените им задачи, за успешно реализиране на производствения процес. За да бъде лесно разпознаването, обозначававането става с различни цветове на картата — например жълта карта би могла да значи “спешно изпълнение на задача”, а червената “незабавно изпълнение”.



Фиг.3. Примерна схема за смяна на експорт в логистичен център

Примерна смеха на експорт в разпределителен център

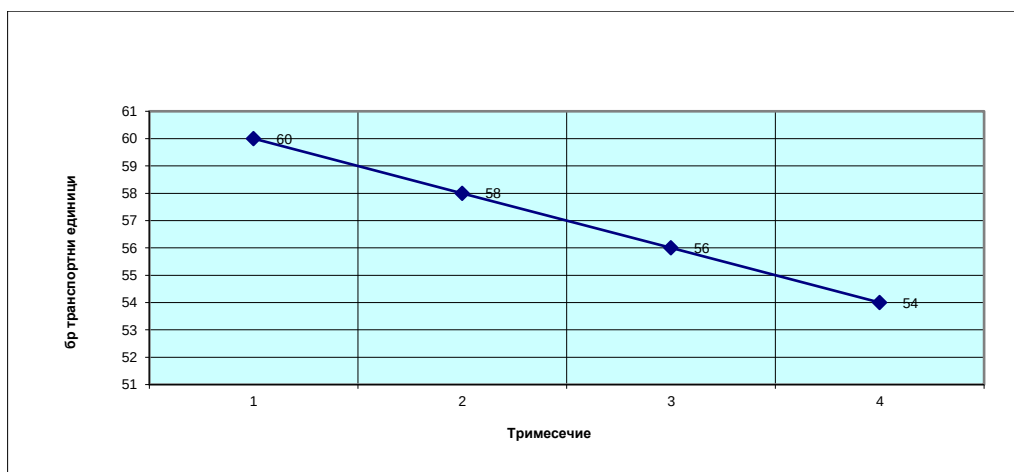
Над всяка зона за групиране или до нея на стената на склада, се поставя табела, която съдържа името, кода на ЛЦ и краен час за приключване на групаж. На всяко работно място обозначено с номер има залепена работна карта на която са разписани задълженията, на служителя който ще работи с тази работна станция. Работна станция. Представлява шкаф на колела с размер 130/80 разделена на 2 нива. Задължително е номериран и всеки служител има зачислен такъв. Станцията трябва да има задължително: лаптоп, мобилен баркод скенер, групажни товарителници, стреч фолио, тиксо, химикали 2бр, цветен маркер, стикери указващи начина на транспортиране на пратката. При приемане на пратки в ЛЦ, трябва да се използват максимално всички врати. На всяка табела където е отбелязано номера и графика на маршрута е записан и номер на работно място на служител, който я разтоварва или товари. При положение че служителите са повече от броя на вратите за разтоварване, тези които не разтоварват НЛ, те разпределят разтоварените от колегите им пратки в зоните за групиране. Разпределянето става чрез носене на пратките от служителя от пункта за разтоварване до зоната за групиране. Всяка пратка, след нейния прием има уникален баркод номер, чрез който тя участва в електронната система. На хартиения носител освен баркод номера е изписано началното и крайното направление на пратката. Служителите в склада, маркират баркода й с баркод скенер и според написаното направление я сортират на местата, където се извършва групиране/разгрупиране на съответното направления. След приемане на

пратка от служител в РЦ, всяка една от тях, се поставя на обозначено затова място наименовано, като зона за групиране. Обозначаването на всяка зона, става с разчертаване върху пода на склада и вписване кода на офиса или РЦ, до който се изготвя групаж. За да става бързо и лесно разпределянето на пратките от служител, в товарителницата на всяка пратка се визуализира кода на РЦ, до който тя трябва да бъде групирана.

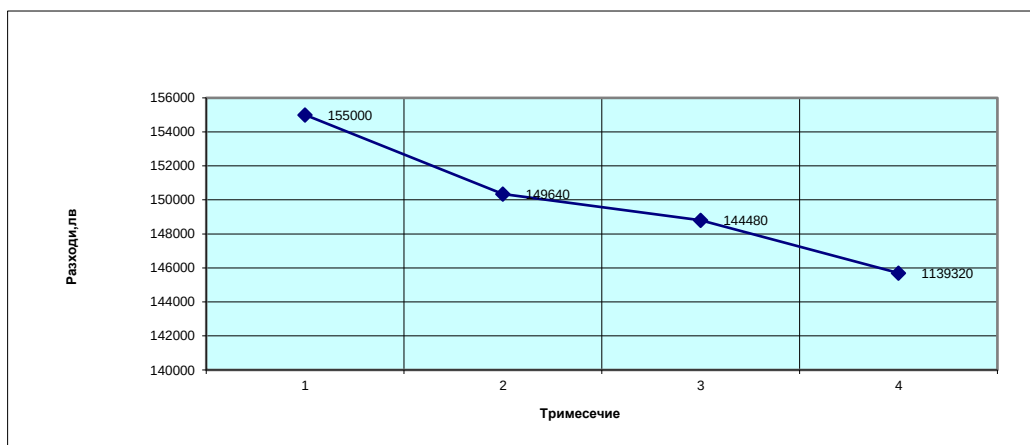
Експериментални изследвания, свързани със софтуера за планиране на необходимите палето места за превоз на приетите за обработка пратки.

Софтуерът се управлява от управител на логистичния център.

Ефективност от групиране по тримесечие база 60 транспортни единици и 155000 лева.



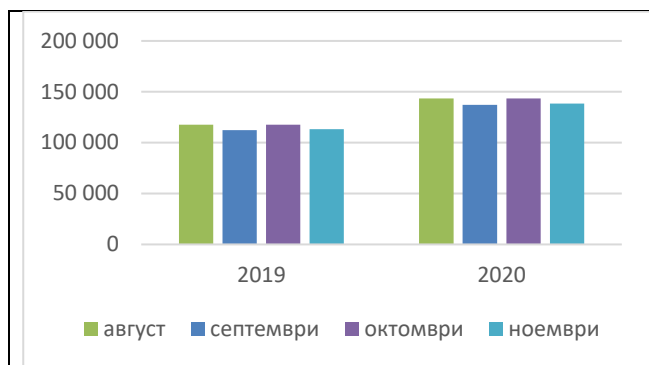
Фиг.4.Транспортни единици, бр.



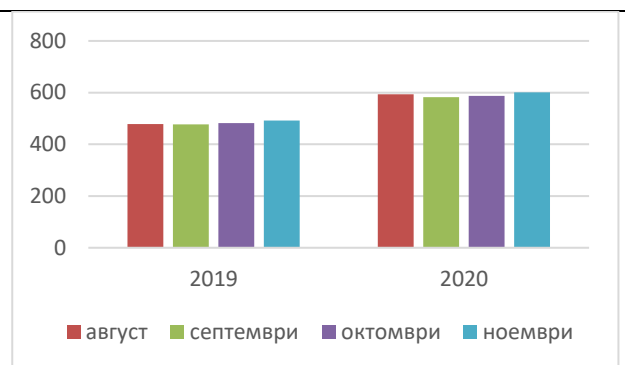
Фиг.5. Разходи, лв.

От приложените фигури, става ясно, че след въвеждане на софтуера за планиране на необходимите палето места, транспортните единици, изпълняващи делнични курсове, на годишна база намаляват с 10%. Със същият процент е оптимизацията на разходите за транспорт.

Експериментални изследвания на Канбан система

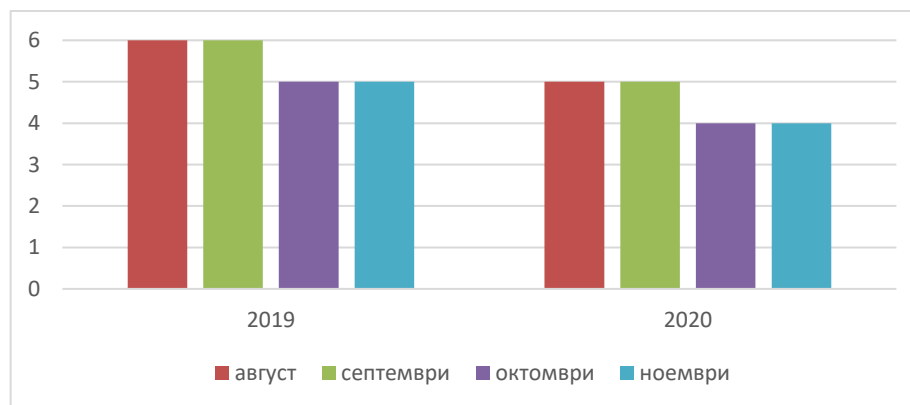


Фиг.6. Брой обработени пратки 2019 – 2020 год.



Фиг.7. Индивидуална производителност 2019 – 2020 год.

От приложените фиг.6, фиг.7. и фиг.8. след въвеждането на метод Канбан за обработки на пратки в ЛЦЗ става ясно, че броя на обработените пратки фиг.6. се увеличил 18% спрямо предходната година. От фиг.7.индивидуалната производителност се е увеличила 18% спрямо предходната. От фиг.8. броя на дефектите е намалял с 15% спрямо предходната.



Фиг.8. Брой грешки 2019 – 2020 год.

ИЗВОДИ

След въвеждането на софтуера за планиране на палето места и необходимия брой транспортни единици, оптимизацията, която Компанията реализира на годишна база достигна 10%.

След въвеждането , на иновативния метод за обработка на пратки в логистичен център Канбан, Компанията успя да повиши броя на обработените пратки с, 15%, индивидуалната производителност с 15%, намали броя на допусканияте от служителите грешки с 17 %

След въвеждането на софтуера за групиране/консолидиране на пратки, Компанията успя да намали процента на грешно групира пратка с до 32% на годишна база

ПРЕПОРЪКИ

Да се повиши квалификацията на управителите на логистичните центрове. Да се обвърже премията им , с правилното планиране за необходимия брой палето места.

Да се организират уоркшопи на служителите от логистичните центрове, с цел да разберат в детайли иновативния метод на обработка на пратки в склад Канбан. Да се стимулират служителите с парични възнаграждения, ако отбележат положителен ръст на измерителите за качество на работа: обработени пратки, идивидуална производителност, брой допускани грешки.

Да се повиши квалификацията на служителите на Компанията, чрез тренировки и тестове на софтуера за групиране/консолидиране. Да се стимулират служителите с парична

премия, ако за даден период не са допуснали грешка за грешно групирана пратка, използвайки софтуера.

REFERENCES

1. Димитров, И. Основни характеристики на третия партньор в логистиката, Б., 2009
2. Димчев, В. Наръчник за професионално обучение на спедиторски кадри в съответствие със стандартите на FIATA, НСБС, 2015
3. Разработка на Канбан система от служители на Еконт експрес
4. Еконт Експрес <https://www.econt.com/>

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES⁴

Dimitar Obretenov – PhD Student

Department of Engines and Vehicles,
University of Ruse “Angel Kanchev”
Tel.: +359 88 3533556
E-mail: di.obretenov@abv.bg

Assoc. Prof. Simeon Iliev, PhD

Department of Engines and Vehicles,
University of Ruse “Angel Kanchev”
Phone: 082-888 331
E-mail: spi@uni-ruse.bg

Abstract: *The transportation of people and goods is essential for the development of modern society and the economy of each of the countries in the world. The transport is fully powered by internal combustion engines that use liquid fuels. This state of affairs is explained by the abundance and availability of tan fuels. In recent years, internal combustion engines have come under pressure from closure, and in many circles it has been observed that the death of internal combustion engines is constant, desirable and immediate. However, the potential of this technology is not fully exhausted and they have their future in modern society.*

Keywords: *Internal Combustion Engine, Emissions, Vehicles*

ВЪВЕДЕНИЕ

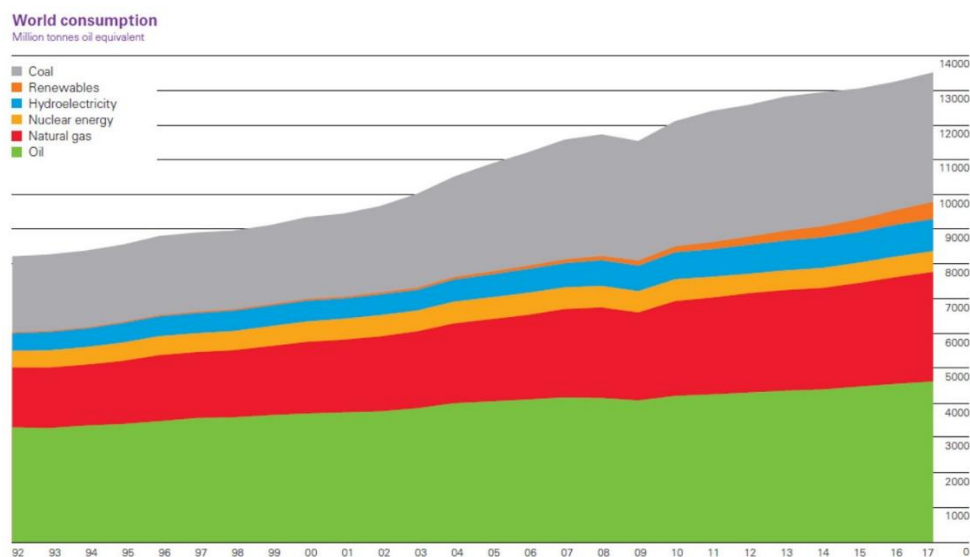
Намаляването на разхода на гориво и емисиите са обект на изследване от производители и изследователи на двигатели с вътрешно горене в продължение на години. Благодарение на това са постигнати големи постижения в усъвършенстването на двигателите с вътрешно горене (ДВГ). Въпреки това репутацията на ДВГ беше съсипана от скандали свързани с намаляването на емисиите, които застрашават способността на тази технология, да направи значителна и по-нататъшна стъпка за намаляване на емисиите в транспортния сектор. Следствие на това има предложения за замяна на ДВГ с превозни средства с електрическо задвижване с цел допълнително намаляване на отделяните емисии, както и за намаляване на емисиите на парниковите газове от превозните средства. Фактът, че загрижеността относно въздействието на ДВГ върху изменението на климата се превърна в политически проблем, дори когато те трябва да бъдат оценени безпристрастно. Необходимо е да се вземе информация, данни и политики, ръководени от науката, които да насърчават реалистичен преход към устойчиви бъдещи енергийни системи.

ИЗЛОЖЕНИЕ

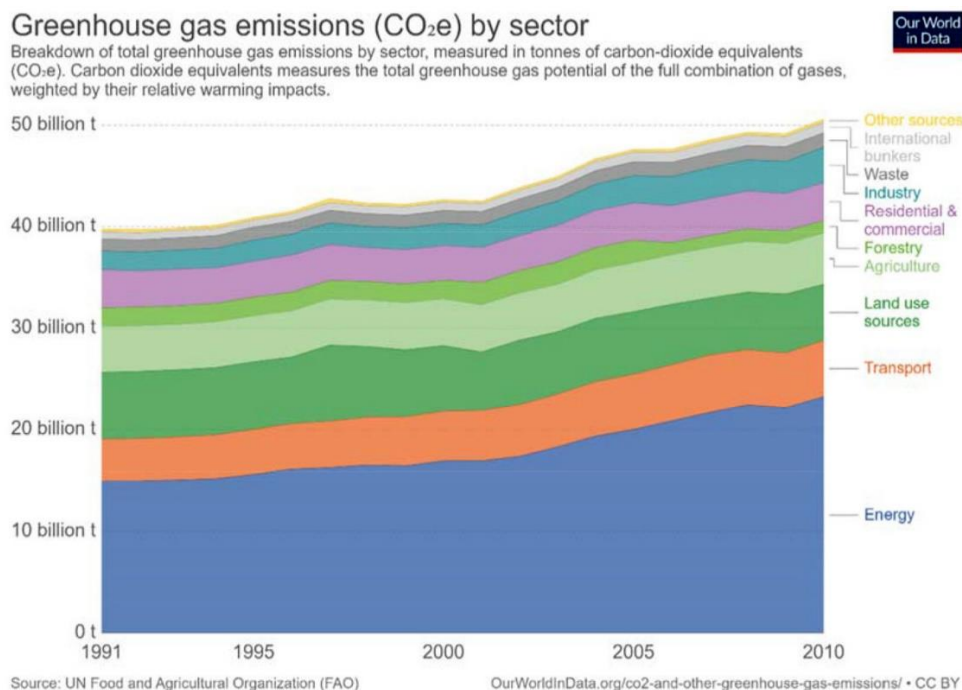
Транспортирането на стоки и хора е от съществено значение за съвременното общество. Той почти изцяло се задвижва от ДВГ, използващи течни горива, поради тяхното изобилие, удобство и достъпност. В допълнение, стационарните ДВГ са широко използвани в съоръжения за производство на електроенергия, които също така насърчават световния стандарт на живот. Търсенето на налична и достъпна енергия нараства с увеличаването на световното население и просперитета, особено в развиващите се страни.

⁴ Докладът е представен на студентската научна сесия на 26.5. 2021 в секция ТРАНСПОРТ И МАШИНОЗНАНИЕ с оригинално заглавие на български език: ПЕРСПЕКТИВИ ЗА РАЗВИТИЕ НА ДВИГАТЕЛИ С ВЪТРЕШНО ГОРЯНЕ.

Двигателите с вътрешно горене, работещи с изкопаеми горива, осигуряват около 25 % от световната енергия (Фиг. 1), като по този начин произвеждат около 10 % от световните емисии на парникови газове (Фиг. 2).



Фиг. 1. Световното потребление на енергия по източници (БР., 2018)



Фиг. 2. Потенциал за глобално затопляне в CO₂ еквивалентни тона по сектори (Ritchie H., & Roser M., 2017).

Важно е да се отбележи, че все още няма реална алтернатива, която да се конкурира с ДВГ в целия спектър от приложения, които те обхващат. Също така ДВГ непрекъснато се подобряват и това ги прави още по-конкурентни за конкурентните технологии. Фокусирайки се върху транспорта, търсенето на енергия е много голямо. В света съществуват около 1,2 милиарда леки превозни средства и около 380 милиона тежкотоварни превозни средства, и тези цифри нарастват ежедневно. Дневното търсене на горива надвишава 11 милиарда литра (Фиг. 1). Всички алтернативи, независимо дали са алтернативи на ДВГ или алтернативните на нефтопродуктите, се сблъскват с много пречки свързани с бързото им приемане (WKM., 2019), (Kalghatgi G., 2018).

Различни инициативи призовават за драстични промени, като силно популяризират електрификацията на превозните средства. Обсъждат се мерки за намаляване на емисиите на парникови газове и климатичните рискове. Изискванията включват премахване на двигателите с вътрешно горене от вътрешния градски транспорт и използването на вятър и слънчева енергия като първични енергийни източници. Както е показано на фиг.1, вятърът и слънчевата енергия осигуряват много малка част от текущите енергийните нужди. Въпреки техническия напредък и намаляването на разходите за производство на вятърна и слънчева енергия, изглежда малко вероятно повечето източници на енергия от изкопаеми горива да бъдат заменени с алтернативни източници, неутрални спрямо въглерода, през следващите две или три десетилетия (BP., 2018). За да се случи това, ще трябва да се преодолеят значителни пречки, като разработване на средства за съхранение на енергията и за нейното използване, когато няма достатъчно слънцегреене или достатъчно вятър. Разработването на батерии, способни да съхраняват достатъчно количество енергия за задоволяване на определени нужди все още е тясно място. Вероятно бъдещата мобилност ще се характеризира с комбинация от решения, включващи електрически, хибридни превозни средства, електрически превозни средства с горивни клетки и конвенционални превозни средства, в зависимост от специфичните нужди на дадената страната или конкретното приложение. По този начин ДВГ все още ще играе централна роля, независимо дали се използва за генериране на енергия или за захранване на самото превозно средство, дори при силно електрифицирани конфигурации на задвижване.

Анализите свързани с жизнения цикъл на електрическите батерии, които отчитат енергията, използвана при производството на електроенергия и производството на батерии, показват, че истинската им полза е значително по-малка, отколкото е очевидна на пръв поглед [7]. Много анализи пренебрегват CO₂ нагоре по веригата при като добива, рафинирането и транспортирането на гориво, както и при производството и разпределението на енергията. Големи количества енергия са необходими за извличане на критични суровини, необходими за производството на батерии и електрически двигатели (кобалт, литий и т.н), заедно с огромни количества вода. Изхвърлянето на тези продукти след изтичане на срока им на употреба е свързано с токсични компоненти които също трябва да бъдат включени в анализите на жизнения цикъл. Много от тези твърдения се отнасят и за вятърната и слънчевата фотоволтаична енергия. Освен това, изграждането на нова електроенергийна инфраструктура, способна да зарежда милиони електрически превозни средства задвижвани от електрическа батерия, ще изисква допълнително потребление на суровини и енергия (с последващи емисии на CO₂) и може да бъде ограничена от наличието на критични материали.

Според някои изследователи (Kalghatgi G., 2018) разходът на гориво при двигателите с принудително възпламеняване може да бъде намален до около 50% в сравнение с текущия среден разход за САЩ, което ще доведе до намаляване на CO₂ емисиите. С помощта на съществуващите катализатори и системи за управление, които постоянно се усъвършенстват могат да бъдат намалени твърдите частици, NO_x, uHCs and CO до незначителни нива както за дизелови така и за бензинови двигатели. Често емисиите на замърсители и емисиите на CO₂ от изгарянето са представени като напълно еквивалентни, така че дори двигатели с изключително ниски емисии на замърсяване (NO_x, CO, uHCs и частици) също се считат за замърсяващи. CO₂ емисиите задължително съпътстват всяко изгаряне на въглеродороди или химически окислителни процеси, включвайки живота на хора и животни. CO₂, отделян от двигателя, е директно пропорционално на консумираното въглеродородно гориво, което непрекъснато се намалява от технологични подобрения.

По отношение на критериите замърсители, целта за постигане на „превозни средства с емисии с нулево въздействие“ е много близка, благодарение на усъвършенстваните режими на горене и иновативните системи за последваща обработка. По отношение на емисиите на твърди частици следствие износването на гумите и спирачните системи са много по-високи

от някой ДВГ (износването на гумите води до около 50 mg/km частици), достигайки стойности около 10 пъти емисиите от двигателя (5 mg/km) (Kalghatgi G., 2018).

Според някой изследователи автомобилите задвижвани с електрическа батерия с „нулеви емисии“ няма да заменят в значителна степен ДВГ в търговския транспорт поради теглото, размера и цената на необходимите батерии (USCAR. 2019).

За да се намали зависимостта от изкопаеми горива и да се осъществи прехода към декарбонизация, се осъществява напредък с въвеждането на CO₂ неутрални биогорива и синтетични горива. Често критиките към ДВГ не са относно самите двигатели, а относно източника на гориво. Използването на био или синтетични горива може да намали общите емисии на въглерод. Всъщност някои предлагани на пазара биодизели днес са повече от 70% неутрални спрямо нетния въглерод. Някои държави дори са въвели нисковъглероден стандарт за гориво (LCFS) и предоставят парични средства, стимули за насърчаване на пазара на биогорива. Използването на алтернативни, синтетични горива, получени от отпадъчна биомаса и възобновяема електрическа енергия, също се използва за производство на електро гориво (e-fuel) с чисти нулеви емисии на CO₂ (Grigoratos T, Gustafsson M, 2018).

През последните години е постигнат голям напредък в изчислителната динамика на флуидите (CFD) относно процесите на горене. Инструментите за симулация сега се използват широко от повечето производители на двигатели за подпомагане на проектирането и оптимизирането на двигателите, възползвайки се от огромната изчислителна мощ, достъпна както за индустрията, така и за академичните среди (Buhalis, D., 2000). Оптимизирането на изгарянето на двигателя обаче разчита на точни подмоделни, много от които се нуждаят от понататъшно развитие, те също увеличават способността за предсказване като намаляват необходимостта от емпирично калибриране. Това е активна област на изследване, използваща директни цифрови симулации с предстоящо въвеждане на машинно обучение и технологии за наука за данни (Iliev, S. 2021), (Iliev, S. 2020).

ИЗВОДИ

В представения доклад е разгледана една малка част от проблемите свързани с бъдещото развитие на ДВГ. Проведените изследвания и нововъведения свързани с ДВГ показват, че тази технология на задвижване не е изчерпала потенциала си и че ДВГ имат светло бъдеще, за разлика от някои широко разпространени медийни съобщения. Със сигурност се намираме в революционни времена, но е ясно, че източниците за производство на електроенергия няма да станат напълно възобновяеми и транспортът няма да стане напълно електрически в продължение на няколко десетилетия, ако изобщо стане. Изследванията свързани с подобряване на ефективността и методите за намаляване на зависимостта от изкопаемите горива са вълнуващи насоки за бъдещите изследвания на ДВГ. Много е вероятно високоефективни двигатели с хибридизирани решения ще бъдат голяма част от търсените подобрения свързани с намаляването на емисиите/парниковите газове. На практика хората правят своя избор на задвижване въз основа на многобройни фактори, включително разходи. Предпочитанията на потребителите не са определени от политици, нито от производителите на автомобили, нито от академичните среди. Политика в полза на едно технологично решение може да бъде дълбоко неефективна и тя може да бъде евентуално грешното решение. По-добрият подход е използването данни от реалния свят, които да позволят на конкурентните технологии да процъфтяват и ако докажат подобрения в ефективността и намаляване на емисиите те да бъдат доминиращи в сферата им на използване.

Докладът отразява резултатите от работата по проект № 2021-РУ-03, финансиран от Националния научен фонд на Русенския университет.

REFERENCES

- BP. (2018). *Statistical review of world energy*. BP Magazine, June 2018, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>.
- Ritchie H and Roser M. (2017). *CO₂ and other greenhouse gas emissions*. Our World in Data, <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>.
- WKM. (2019). *The future of the combustion engine / assessment of the diesel engine situation* (Wissenschaftliche Gesellschaft für Kraftfahrzeug- und Motorentechnik e.V. (WKM)), <https://www.wkm-ev.de/images/20170708-englisch-Die-Zukunft-des-Verbrennungsmotors.pdf>
- USCAR. (2019). *Summary report on the transportation combustion engine efficiency colloquium held at USCAR*, <https://inspire.ornl.gov/OriginalDocument/6c560576-42e1-4d28-a8f7-3b0e151a463e>.
- Kalghatgi G. (2018). *Is it really the end of internal combustion engines and petroleum in transport?* Appl Energ; 225: 965–974.
- Grigoratos T, Gustafsson M, (2018). Eriksson O and Martini G. *Experimental investigation of tread wear and particle emission from tyres with different treadwear marking*. Atmos Environ, 182: 200–212.
- Hasse C. (2016). *Scale-resolving simulations in engine combustion process design based on a systematic approach for model development*. Int J Engine Res, 17: 44–62.
- Iliev, S. (2021). *A Comparison of Ethanol, Methanol, and Butanol Blending with Gasoline and Its Effect on Engine Performance and Emissions Using Engine Simulation*, Processes 9, no. 8: 1322.
- Iliev, S. (2020). *Investigation of the Gasoline Engine Performance and Emissions Working on Methanol-Gasoline Blends Using Engine Simulation*, Numerical and Experimental Studies on Combustion Engines and Vehicles, Paweł Woś and Mirosław Jakubowski, IntechOpen.

FRI-2.209-1-TMS-05

MODULAR DEVELOPMENT OF TECHNICAL PRODUCTS⁵

Amalia Armas – Incoming Erasmus Student

Department of Machine Science, Machine Elements, Engineering Graphics and Physics,
University of Ruse “Angel Kanchev”, (Supervisor: Prof. Antoaneta Dobрева, PhD)

Tel.: +34 662029523

E-mail: amaliaarmasr@gmail.com

Abstract: *The paper reviews existing methodology for modular development of technical products. The objective of the publication is to analyze the most important stages of design process of modular development of technical products. Important achievements of scientists and engineers in the area of design theory have been analysed. The stages of the modular development of technical products have been apply by solving different case studies in the area of engineering design. Conclusions have been deduced.*

Keywords: *Modular Development, Design Theory, Functional Structure, Selecting and Evaluating Procedures*

INTRODUCTION

The manufacturing industry is undergoing a major paradigm development that is taking it from traditional manufacturing into a world of rapid manufacturing. An modern corporation should be able to rapidly respond to all changes in the market environment. The need for corporations to be able to deliver high quality products at low cost has long been recognized. What is also becoming clear is that the further requirements of high variety and rapid product development are gradually being superimposed on these requirements. Modular products refer to products, assemblies and components that fulfill various functions through the combination of modules.

Product variety refers to the range of product models a company can produce within a particular time period to meet the market demand. Products built around modular product architectures can be varied without significant changes in the manufacturing system. Product variations based on mixing and matching of modular components are now appearing in markets as diverse as aircraft, automobiles, consumer electronics, software, test instruments and power tools (Morris and Ferguson, 1993; Sanderson and Uzumeri, 1990; Sanchez, 1991; Sanchez and Sudharshan, 1993).

The design theory and the systematic approach aim to explain in details the specific features of the procedure for creating a new product. Some of the well-known scientists who have treated the engineering design in different aspect are: Pahl and Beitz (Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J. & Grote, K. H., 2007), Pugh (Pugh, S., 1990), Roozenburgh & Eekels (Roozenburg, N. F. M. & Eekels, J., 1995) and Ullman (Ullman, D. G., 1997). They analyse the design process suggesting different stages regarding their contents and their numbers (from 4 up to 9).

The authors Pahl and Beitz (Pahl and Beitz, 2007) have described four main stages and designated them as: Clarification of the task; Conceptual design; Embodiment design; Detail design. The author studied some contributions in the field of theory of design achieved by scientists at the University of Ruse. These achievements are described in details in the following publications: (Dobrev, V., Dimitrov, Y., Dobрева, A., Kamenov, K. & Ronkova, V., 2016), (Dobrev, V., Stoyanov, S. & Dobрева, A., 2017, 2019) and (Dobрева, A., 2013).

The objective of the paper is to analyze the most important stages of design process of modular development of technical products. The process is presented in accordance with the following steps: Clarifying the Task; Establishing Function Structures; Searching for Working

⁵ Докладът е представен на студентската научна сесия на 26.5. 2021 в секция ТРАНСПОРТ И МАШИНОЗНАНИЕ с оригинално заглавие на български език: МОДУЛНО РАЗРАБОТВАНЕ НА ТЕХНИЧЕСКИ ИЗДЕЛИЯ.

Principles and Concept Variants; Selecting and Evaluating; Preparing Dimensioned Layouts and Preparing Production Documents.

CLARIFYING THE TASK

Formulating of demands and wishes, for instance - with the help of the checklist, designers must pay careful attention to the clarification of the various tasks to be performed by the product series. A characteristic demand of the specification of a modular product is that it must fulfil several overall functions. This results in the variants of the overall function that a specific modular product has to fulfil.

Of particular importance for the economic analysis and application of modules is data about the market expectations of particular variants. Whenever the implementation of rarely demanded variants increases the overall cost of the modular system, an attempt must be made to remove such variants. The more searching these analyses are before the actual development starts, the greater are the chances of arriving at a cost-effective solution.

However, the reduction of types by the removal of infrequently demanded and costly function variants cannot be finalised until the elaborated solution concept or even the embodiment design provides reliable information about the cost of the different variants and also about the influence of every individual variant on the cost of the modular system as a whole.

ESTABLISHING FUNCTIONAL STRUCTURE

The establishment of function structures is of particular importance for the development of modular technical systems. With the function structure—that is, the splitting up of the required overall function into subfunctions—the structure of the system is already laid down, at least in principle. From the outset, designers must try to subdivide the overall function variants into a minimum number of similar and recurring subfunctions (basic, auxiliary, special and adaptive functions. The function structures of the overall function variants must be logically and physically compatible, and the subfunctions determined by them must be interchangeable. To that end, it is useful if, depending on the particular task, the overall function can be achieved by essential modules and by additional task-specific possible modules.

In the setting up of function structures the following objectives should be borne in mind:

- Aim for the implementation of the required overall functions by the combination of the minimum number of easily implementable basic functions.
- Try to divide the overall functions into basic functions and if necessary, into auxiliary, special and adaptive functions, in such a way that variants in high demand are predominantly built up with basic functions; and more rarely demanded variants with additional special and adaptive functions. For very rarely demanded function variants, mixed systems with additional functions (non-modules) are often more cost-effective.

SEARCHING FOR WORKING PRINCIPLES AND CONCEPT VERSIONS

The next step is to find working principles for the implementation of the various subfunctions. To that end, designers should, above all, look for such principles as provide variants without changes in working principle and basic design. As a rule, it is advantageous to stipulate similar types of energy and similar physical working principles for the individual function modules.

It is cost effective and technically advantageous, in the combination of subsolutions into overall solutions (solution variants), to implement various drive functions with a single type of energy rather than provide a single modular system with separate electrical, hydraulic and mechanical drives.

A satisfactory production solution is also ensured by the implementation of several functions by a single unfinished module that can be completed in various ways depending on the requirements. However, so complex are the technical and economic factors involved that it is impossible to lay down hard and fast rules.

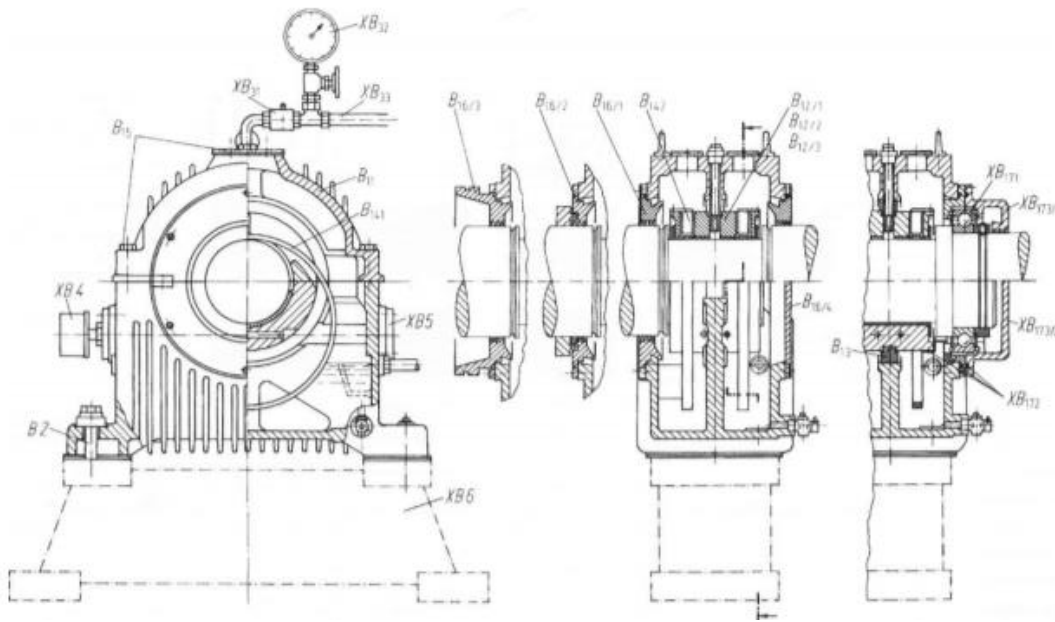


Fig. 1. Layout of modular of modular bearing system, (<https://telefunken.com>)

Thus, in the case of the bearing system it seems technically and economically advantageous to provide the bearing shell with lateral locating surfaces for taking up small axial forces. With larger axial forces, however, rolling bearings must be provided instead; it would be a mistake to try, for purely theoretical reasons, to transfer the radial and axial forces over the entire size range by means of plain bearings. The plain bearing system must be designed during the conceptual phase with two alternative lubrication systems (free ring or fixed ring) because their respective advantages and disadvantages can only be determined by later experiments.

SELECTING AND EVALUATING

If several concept variants have been found during the previous steps, each one must be evaluated with the help of technical and economic criteria so that the most favourable solution concept can be selected. Experience has shown that, since the properties of any one variant are not yet sufficiently clear at this stage, such selections are very difficult to make.

Thus, in the case of the bearing system, preliminary evaluations have to be made even in the conceptual phase, for instance as to whether the axial forces should be taken up by plain or rolling bearings. However, the final choice of lubricating system can only be taken after the building of prototypes and experimentation with them. Apart from the determination of the technical rating of individual concept variants, economic factors are of crucial importance in the design of modular systems. To come to grips with them, designers must estimate the production costs of the individual modules and their relative effect on the cost of the modular system. Designers have to determine the expected "function costs" of the sub functions or of the modules fulfilling them.

At a low level of specific data availability, which is characteristic of the conceptual phase, they cannot usually hope to come up with more than very rough estimates. Since basic modules appear in all sorts of variants, they will select such solution principles as provide the most cost-effective basic modules. Special and adaptive modules take second place in the minimisation of costs. If it is impossible to provide a marketable adaptation of the basic concept, the least cost-effective function variants should be eliminated from the modular system. It will often be more economical to replace unusual variants, which render the overall system more expensive, by making individual adaptations than to impose such adaptations on the whole modular system. An alternative is the use of mixed systems.

ELABORATING LAYOUTS DIMENSIONED

Once a solution concept has been selected, the individual modules must be designed in accordance both with their functions and their production requirements. In the design of modular systems, production and assembly considerations are of paramount economic importance. By paying heed to the embodiment design guidelines, designers must try to provide basic, auxiliary, special and adaptive modules with the maximum number of similar and recurring parts and the minimum number of unfinished parts and production processes.

In Fig. 2, the structure of the overall function variants (in accordance with Fig.1) is shown in the form of a family tree. In both these figures, only the most important assemblies and individual parts of the bearing system have been entered; the actual modularity is greater. Prefix X indicates possible modules.

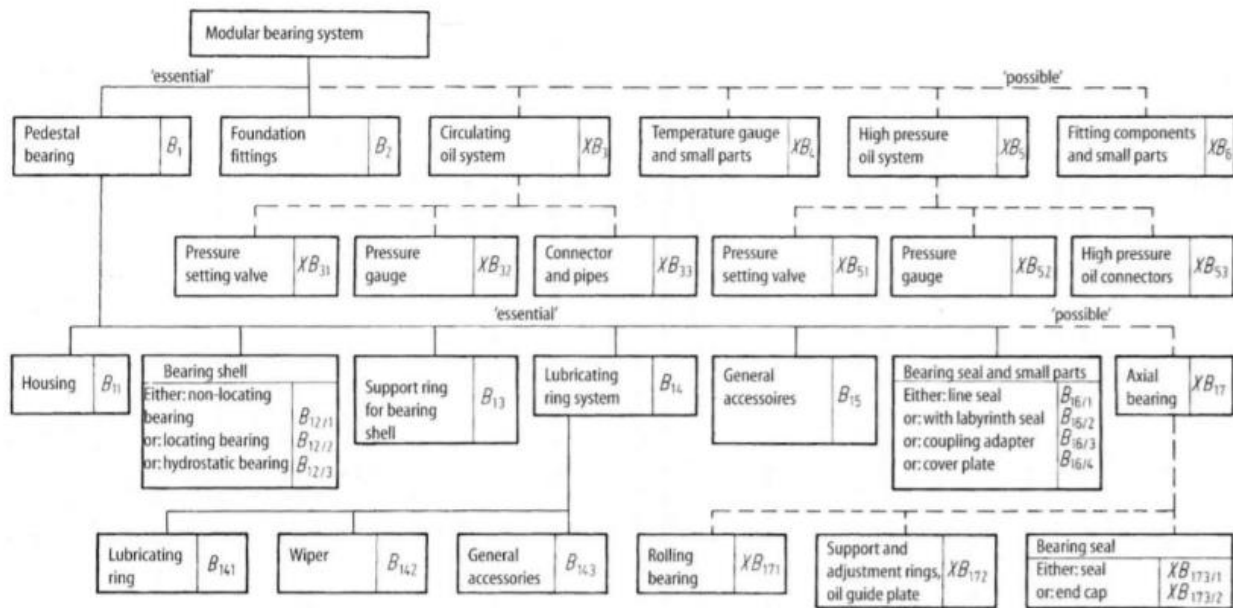


Fig. 2. Family tree of modular bearing system, (<https://telefunken.com>)

If the function structure, which only shows the main function variants, is compared with the final modular structure, it becomes clear 508 9 Size Ranges and Modular Products that in the given modular system several functions are fulfilled by a single module or its variants. Table 1 shows the modules used and their assigned functions.

ELABORATING PRODUCTION DOCUMENTS

Production documents must be prepared in such a way that the execution of orders can be based on the simple, and if possible, computer-aided, combination and further elaboration of modules for the required overall function variants. Drawings require an appropriate part-numbering system and classification, two prerequisites of the optimum combination of modules (individual parts and assemblies).

The combination of individual modules into product variants must be recorded in the parts list. To build up a parts list, designers can refer to the so-called variant parts list which is based on the structure of the product and in which a distinction is made between essential modules and possible modules.

Table 1. Modules in bearing system shown in Fig. 2

№	Modules	Des.	Types	Functions
1	Housing	B ₁₁	Basic module	Trasnmit forces to foundation; remove losses; store oil
2	Bearing shell	B _{12/1}	Basic module	Trasnmit radial force to the stationary system; Build up oil pressure
2		B _{12/2}	Variant of B _{12/1}	Additionally: transmit axial force from the rotating to the stationary system
3		B _{12/3}	Variant of B _{12/1}	Additionally: transmit hydrostatic oil –pressure to shaft
4	Supporting ring between housing and bearing shell	B ₁₃	Auxiliary module	Connect bearing shell with housing
5	Lubricating ring	B ₁₄₁	Basic module	Transfer oil
6	Wiper	B ₁₄₂	Basic module	“Feed” oil
7	General accessories	B ₁₄₃	Basic module	Control oil level & Remove oil
8	General accessories	B ₅	Basic module/ Auxiliary module	Accessory and connecting functions
9	Bearing seal and small parts	B _{16/1}	Basic module	Seal between rotating and stationary parts
10		B _{16/2}	Basic module/adaptive module	Additionally: adapt to labyrinth seal
11		B _{16/3}	Basic module/adaptive module	Additionally: provide coupling adapter
12		B _{16/4}	Special module	Seal housing in the absence of shaft
13	Foundation fittings	B ₂	Auxiliary module	Connect bearing to foundation
14	Pressure setting valve	XB ₃₁	Special module	Set pressure for circulation oil
15	Pressure gauge	XB ₃₂	Special module	Measurre oil pressure
16	Connectors and pipes	XB ₃₃	Auxiliary module	Transfer circulating oil
17	Temperature gauge and small parts	XB ₄	Special module	Measure temperature
18	Pressure setting valve	XB ₅₁	Special module	Set pressure for high pressure oil
19	Pressure gauge	XB ₅₂	Special module	Measurre oil pressure
20	High pressure oil connectors	XB ₅₃	Auxiliary module	“Feed” high pressure oil
21	Fitting components and small parts	XB ₆	Adaptive module	Adapt bearing to foundation
22	Rolling bearings	XB ₁₇₁	Special module	Transfer axial force from the rotating to the stationary system
23	Support and adjustment rings	XB ₁₇₂	Auxiliary module	Connecting rolling bearings with the housing
24	Bearing seal	XB _{173/1}	Special module	Seal between rotating an stationary system in case of rolling bearing version
25		XB _{173/2}	Special module	Seal housing in the absence of shaft

Particularly suited to the numeration of drawings and parts lists is the method of parallel encoding, which assigns identification numbers for the unequivocal and unmistakable description of components and assemblies, and classification numbers for the function-oriented recording and retrieval of these components and assemblies. The classification number is of particular importance in a modular system, because it helps to identify functional and other similarities between components.

CONCLUSIONS

Based upon the analysis implemented, the following conclusions can be deduced:

Important achievements of scientists and engineers in the area of design theory have been analysed. The stages of the modular development of technical products have been applied by solving different case studies in the area of engineering design.

REFERENCES

Dobrev, V., Dimitrov, Y., Dobрева, A., Kamenov, K. & Ronkova, V. (2016). *Improved Methodology for Design and Elaboration of Test Machines and Equipment*. "Machines. Technologies. Materials", No 11, pp 3 - 6.

Dobrev, V., Stoyanov, S. & Dobрева, A. (2015). *Design, Simulation and Modal Dynamics of Gears and Transmissions*. "International Conference on Gears 2015", VDI-Bericht 2255, Munich, VDI-Bericht 2255, 2015, No 3, pp 695 – 707.

Dobрева, A. (2013). *Methods for Improving the Geometry Parameters and the Energy Efficiency of Gear Trains with Internal Meshing*. VDI – Berichte, No 2199.2, pp 1291 – 1302.

Dobрева, A. & Dobrev, V. (2018). *Innovative Methodology for Decreasing Mechanical Losses in Vehicles*. Proceedings of the 4th International Congress of Automotive and Transport Engineering (AMMA 2018), Springer Verlag, pp 234 – 242.

Morris, C. R. & C. F. Ferguson. (1993): *How architecture wins technology wars*. Harvard Business Review, 71(2), 86-96.

Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J. & Grote, K. H. (2007). *Engineering Design: a Systematic Approach*. 3rd English edition, Springer - Verlag: London Limited, 617 pages.

Pugh, S. (1990). *Total Design – Integrated Methods for Successful Product Engineering*, Addison-Wesley Publishing Company, Wokingham.

Roozenburg, N. F. M. & Eekels, J., (1995). *Product Design: Fundamentals and Methods*. John Wiley & Sons, Chichester.

Sanchez, R. (1991): *Strategic Flexibility, Real Options, and Productbased Strategy*. PhD. Dissertation. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, U.S.A.

Sanchez, R. & Sudharshan, D. (1993): *Real-time market research*. Marketing Intelligent and Planning, 11(8), 29-38.

Sanderson, S. W. & Uzumeri, V. (1990): *Strategies for New Product Development and Renewal: Design-based Incrementalism*. Working Paper, Center for Science and Technology Policy, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York, NY, U.S.A.

Stoyanov, S., Dobrev, V. & Dobрева, A. (2019). *Investigation of the Opportunities for Experimental Research of Gear Train Vibrations*. MATEC Web of Conferences, Power Transmissions 2019, No 03001/287, pp 248 - 252.

Stoyanov, S., Dobrev, V. & Dobрева, A. (2017). *Finite Element Contact Modelling of Planetary Gear Trains*. Material Science and Engineering, No 252, pp 012034 – 38.

Ullman, D. G. (1997). *The Mechanical Design Process*. Second Ed., McGraw-Hill Companies, Inc., Singapore.

<https://telefunken.com>

DESIGN OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE WITH SMALL VOLUME⁶

M. Eng. Ivaylo Nikolaev Borisov, PhD student,

Department of Engines and Vehicles,

University of Ruse "Angel Kanchev"

Tel.: 0888 469 868

E-mail: iborisov@uni-ruse.bg

Assoc. Prof. Simeon Iliev, PhD

Department of Engines and Vehicles,

University of Ruse "Angel Kanchev"

Phone: +359 82 888 331

E-mail: spi@uni-ruse.bg

Abstract

In recent years RC Model Engines are being used extensively in radio-controlled aerial and ground vehicles in variety of applications and are the subject of increased interest. Fully functional RC engines vary from two-stroke to four-stroke and from single cylinder to multiple cylinders in variety of cylinder arrangements. Electrical motors as well as engines running on a variety of blends of methanol, nitromethane and lubricant are being used in powering this type of vehicles. Contemporary engines' emissions are regulated and need to fall in certain ecological norms, while delivering the best fuel consumption with the greatest distance travelled. The aim of this paper is the design of such an engine in accordance with these requirements.

Keywords: RC Model Engine, RC ICE, miniature engines.

Introduction

Designing and modeling of engines in CAD environment gives design efficiency, more precision and control. 3D modeling reduces the time and money needed and gives the user the advantage of creating precise virtual models and the confidence that parts will fit and work with minimal issues. It also gives the ability to create better visualizations and make forecasts based on simulations which can greatly reduce the amount of materials used (Simeon Iliev 2014, Simeon Iliev 2014).

Exposition

The aim of this paper is to present some of the main calculations done during the computational phase of designing the engine. The process needed to develop an engine design is relying predominantly on the initial performance goals. During the process attention has been paid to minimising the overall dimensions of the engine and costs associated with the manufacturing. The design of the spark ignition (SI) engine starts with choosing some basic parameters such as: number of cylinders and their arrangement, working cycle, crankshaft rotational speed, compression ratio, the maximum rated power and the type of fuel. Based on the basic parameters and the thermo chemistry of the air-fuel mixture, a V-shaped 6 cylinders SI engine was designed with operating parameters shown in Table 1.

Table 1. Engine Parameters

Piston diameter	17 mm
Stroke	16.15 mm
Displacement volume	22 cm ³
Engine power	760 W
Torque	12.1 Nm

⁶ Докладът е представен на студентската научна сесия на 09 Юни 2021 в секция Транспорт и машинознание с оригинално заглавие на български език: РАЗРАБОТКА НА ДВИГАТЕЛ С МАЛЪК ОБЕМ

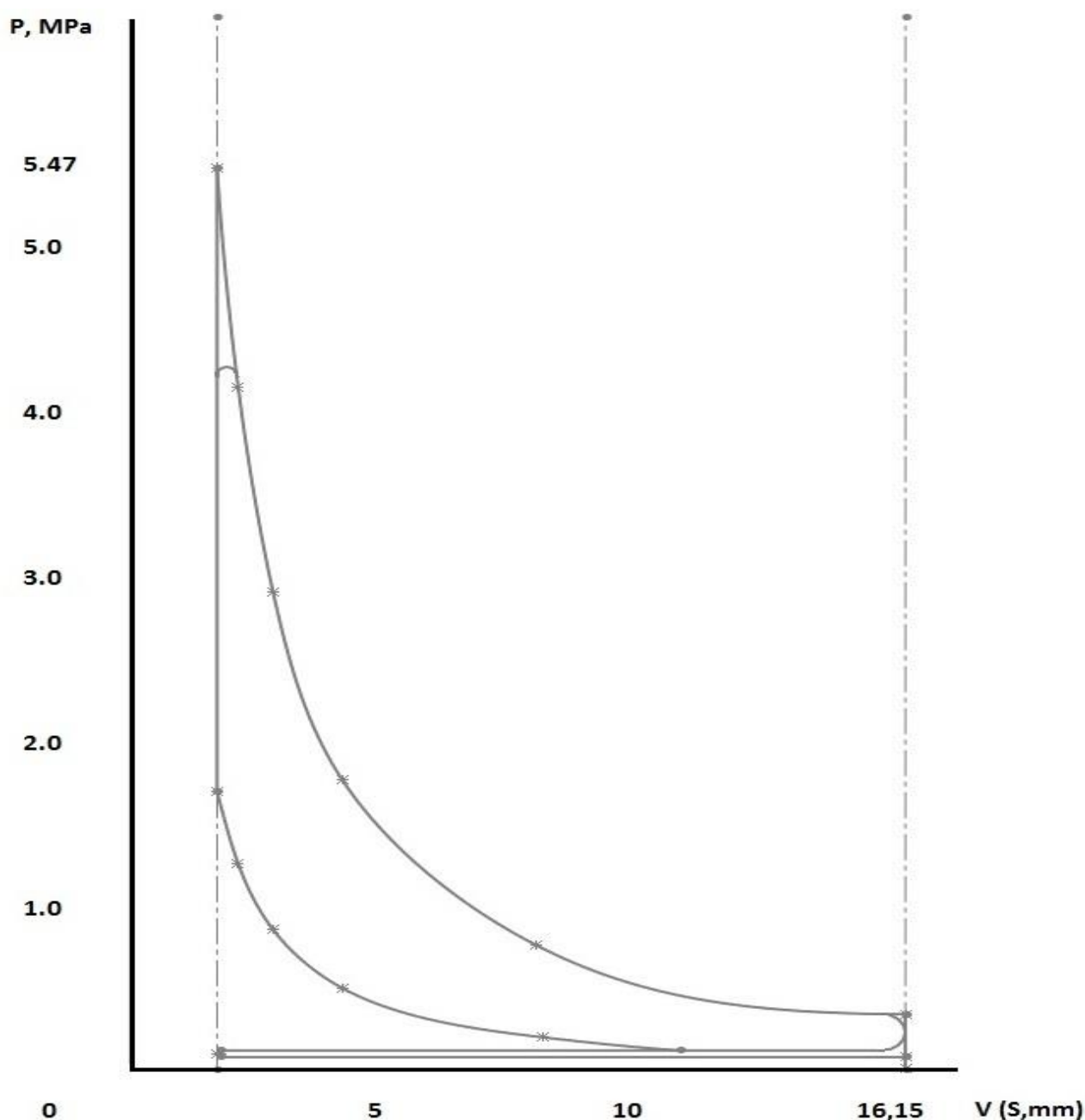


Figure 1. Pressure-Volume diagram.

The pressure-volume (P-V) diagram illustrates the thermodynamic processes occurring in a closed system. It models the relationship between pressure and volume of the air-fuel mixture in the engine's cylinders. The P-V diagram of an engine shows how the pressure in the cylinder changes as a function of the cylinder's volume. In addition to that P-V diagrams are used to calculate work done by the system. Since work is done when there is volume change, the area enclosed by the graph is proportional to the work produced by the engine. It is created by measuring the pressure inside the cylinder and plotting its value against the angle of the crankshaft, for one engine cycle which consists of two complete crankshaft rotations (720 degrees)(Heywood, J.,1988). The P-V diagram for the engine is shown in Figure 1. On the x-axes in millimeters is shown the piston stroke and on the y-axes the pressure in MPa. The maximum pressure achieved during the expansion of the air-fuel mixture as shown in the diagram is 5.47 MPa.

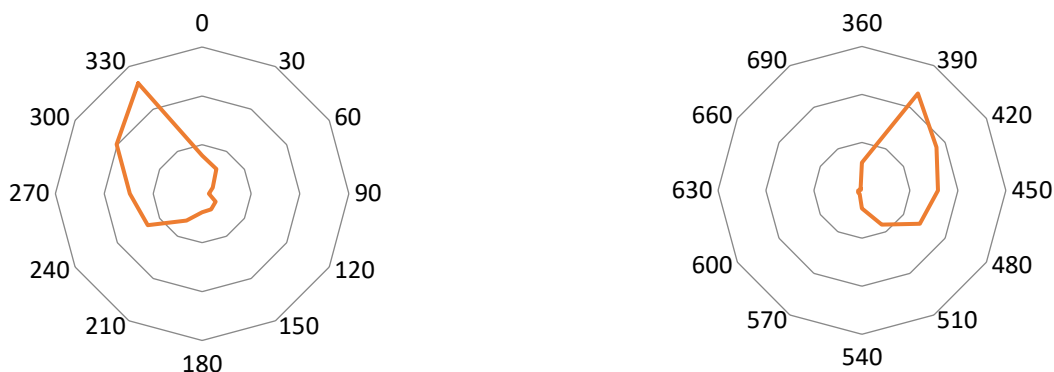


Figure 2. Polar load diagram for connecting rod big-end bearing.

The crankshaft converts the reciprocating linear motion of the piston into rotational motion. Among the most loaded parts of an engine are the crankshaft bearings. Forces with very high magnitudes are acting on the bearings, forces which during the operating cycle change very intensively. The life of the bearing shortens due to the high load and therefore lowers the reliability of the engine. The most common type of bearings used for this application is the journal bearing, also called hydrodynamic journal bearing. The main journal bearing consist of two parts, upper and lower, and the upper part has an oil groove in it as well as a lubricating hole through which pressurized oil maintains the hydrodynamic regime of operation (Basshuysen, R., Schafer, F., 2004).

On Figure 2 is shown the polar load diagram of the connecting rod big-end bearing load distribution for two complete crankshaft rotations (from 0 to 720°). The polar load diagram for the main bearing journal for one rotation of the crankshaft is shown in Figure 3. The lubrication holes feeding the journal bearing are drilled in that zone of the journal where the load is the smallest. Figure 4 shows the upper part of the main bearing (Lilov, C., Iliev, L., Ivanov, C., Marinov, E. , 1976).

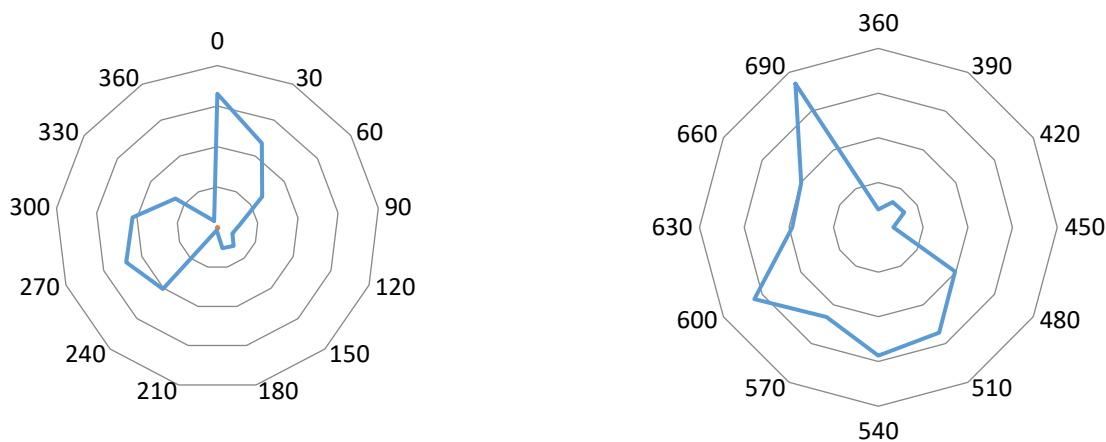


Figure 3. Polar load diagram for main bearing.

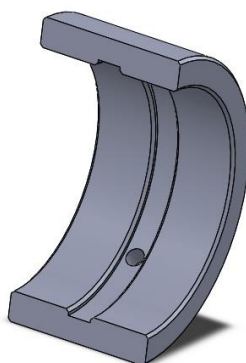


Figure 4. Upper part of a main journal bearing

Engine maps are primarily used to document certain operating parameters. They can be compared and evaluated on specific engine parameters. The engine map contains a lot of compacted information from which a well-trained eye can derive an assessment for the particular engine (Orlina, A., Kruglova, M., 1984).

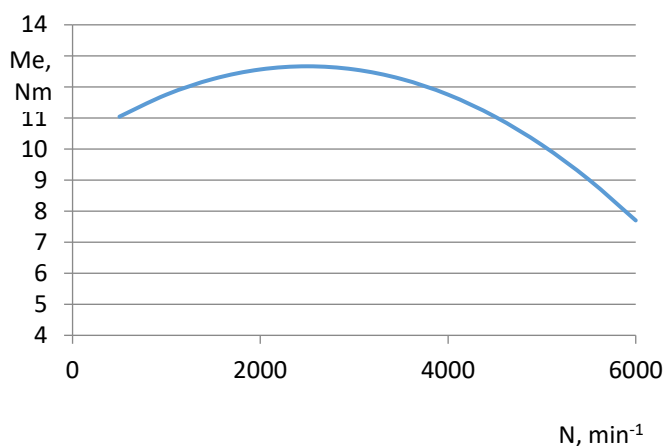


Fig. 5-1. Torque

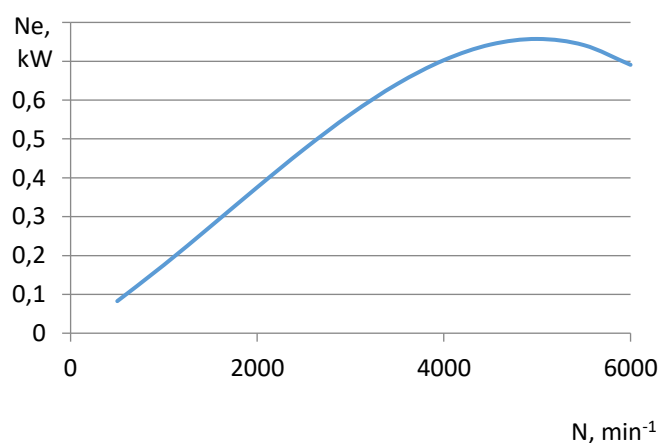


Fig. 5-2. Power

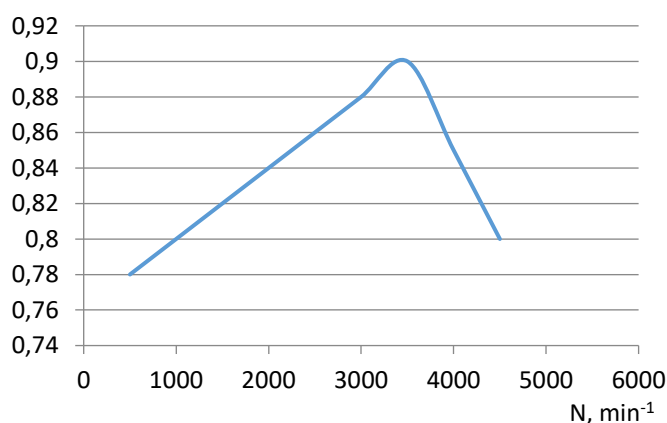


Fig. 5-3. Air ratio

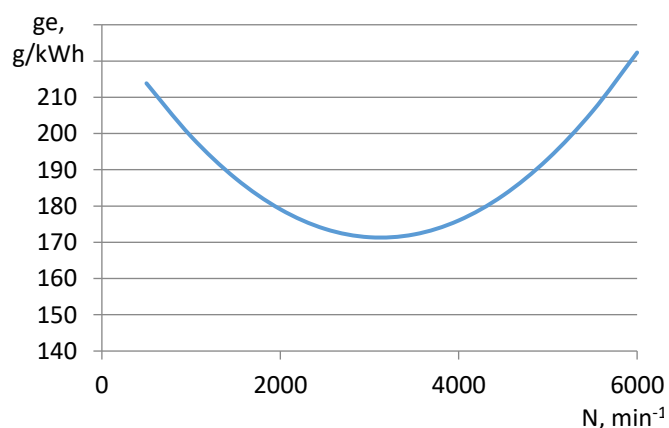


Fig. 5-4. Brake Specific fuel consumption

Figure 5. Engine maps characteristics as functions of crankshaft speed

Based on the initial parameters and the results obtained a 3D model for the internal combustion

engine was generated in SolidWorks environment. The final design of the engine at the time of the writing of this paper is shown in Figure 5.

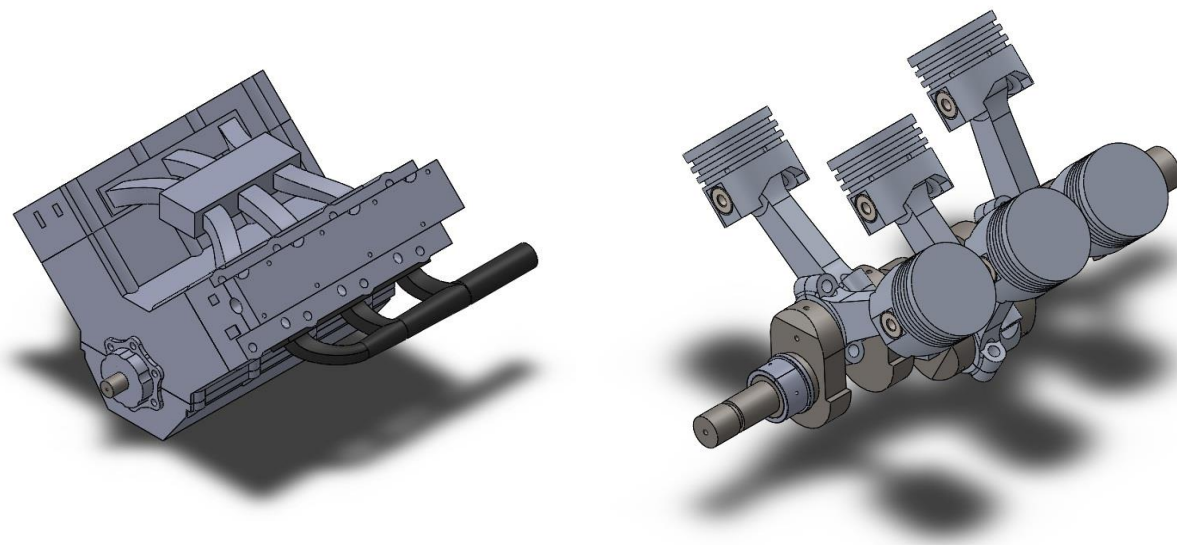


Figure 5. Isometric view of the engine taken from SolidWorks

CONCLUSIONS

The development of such methodology enables the user to compute, design and test the durability, via simulations, of components of internal combustion engines.

The existing 3D model will be subjected to additional computations and simulations of its parts alone and in an assembly. For this purpose, softwares like AVL, Ansys and SolidWorks FlowSimulation will be used. The goal is optimization of the different parts and the work output of the engine as a whole system.

With the help of this methodology, a working prototype of this engine will be produced.

Докладът отразява резултатите от работата по проект № 2021-РУ-03, финансиран от Националния научен фонд на Русенския университет.

References

Simeon Iliev, *Simulation on single cylinder diesel engine and effect of compression ratio and egr on engine performance and emission*. Machines, Technologies, Materials Issue 8, 2014. Scientific technical union of mechanical engineering, Sofia

Simeon Iliev, *Developing of a 1-D Combustion Model and Study of Engine Characteristics Using Ethanol-Gasoline Blends*, Proceedings of the World Congress on Engineering 2014, Vol II, WCE 2014, July 2-4, 2014, London, U.K.

Heywood, J. (1988). Internal combustion engines fundamentals. McGraw-Hill inc.

Basshuysen, R., Schafer, F. (2004). Internal combustion engine handbook. Basics, components, systems and perspectives. SAE International.

Lilov, C., Iliev, L., Ivanov, C., Marinov, E. (1976). Internal combustion engines design - user manual – Sofia: Zemizdat press (**Оригинално заглавие:** Лилов, Ц., Илиев, Л., Иванов, Ц.,

Маринов, Е. (1976). Ръководство за курсово проектиране по двигатели с вътрешно горене. София: Издателство „Земиздат“.)

Genov, G., Ivanov, V. (1975). Internal combustion engines design - user manual – Sofia: Tehnika press (**Оригинално заглавие:** Генов, Г., Иванов, В. (1975). Ръководство за курсово проектиране на двигатели с вътрешно горене. София: Издателство „Техника“.)

Orlina, A., Kruglova, M. (1984). Internal combustion engines design – Moscow: Mashinostroenie press (**Оригинално заглавие:** Орлина, А., Круглова, М. (1984). Двигатели внутреннего сгорания – конструирование и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей. Москва: Издательство „Машиностроение“.)

STATUS AND DEVELOPMENT OF THE RAILWAY INFRASTRUCTURE IN THE REPUBLIC OF BULGARIA⁷

Iliyan Bozhkov – Student

Department of Transport,
University of Ruse“Angel Kanchev”
Tel.: +359 877 909 061
E-mail: iliqn_bojkov@abv.bg

Assist. Prof. Toncho Balbuzanov, PhD

Department of Transport,
University of Ruse“Angel Kanchev”
Tel.: +359 887 679 823
E-mail: tbalbuzanov@uni-ruse.bg

Abstract: *The construction of the European transport system begins with the integration of the national transport systems of the countries that make up the EU. These are the highest economically and socially developed European countries, resp. countries from EU-15. The high level of development of the different types of transport in the indicated countries creates preconditions for building a transport system that functions efficiently and creates opportunities for further improvement. There are prerequisites for extension of its territorial scope to include the transport systems of newly acceded countries. At the same time, it is redirected to a specific basic network that forms the backbone of the European single market. Through her remove barriers, improve infrastructure and streamline cross-border transport operations in the interests of passengers and businesses across the EU.*

Keywords: *Transport system, Transporm, TEN-T, Railway Transporm*

ВЪВЕДЕНИЕ

Железопътния сектор на Република България трябва да създава необходими условия за възходящо икономическото и социално развитие на страната, в същото време да осигурява необходимата база за развитие на ефективен и устойчив транспорт.

Като част от Европейското железопътна система, Българската железопътна мрежа заема и стратегическо място в нея. Необходимо е да се отчита и факта, че по-голямата част от мрежата попада в обхвата на Трансевропейската транспортна мрежа. В последните години развитието на транспортната инфраструктура в България се работи в няколко направления, тъй като някои участъци са важна част от трансевропейската транспортна мрежа (Trans-European Transport Networks - TEN-T).

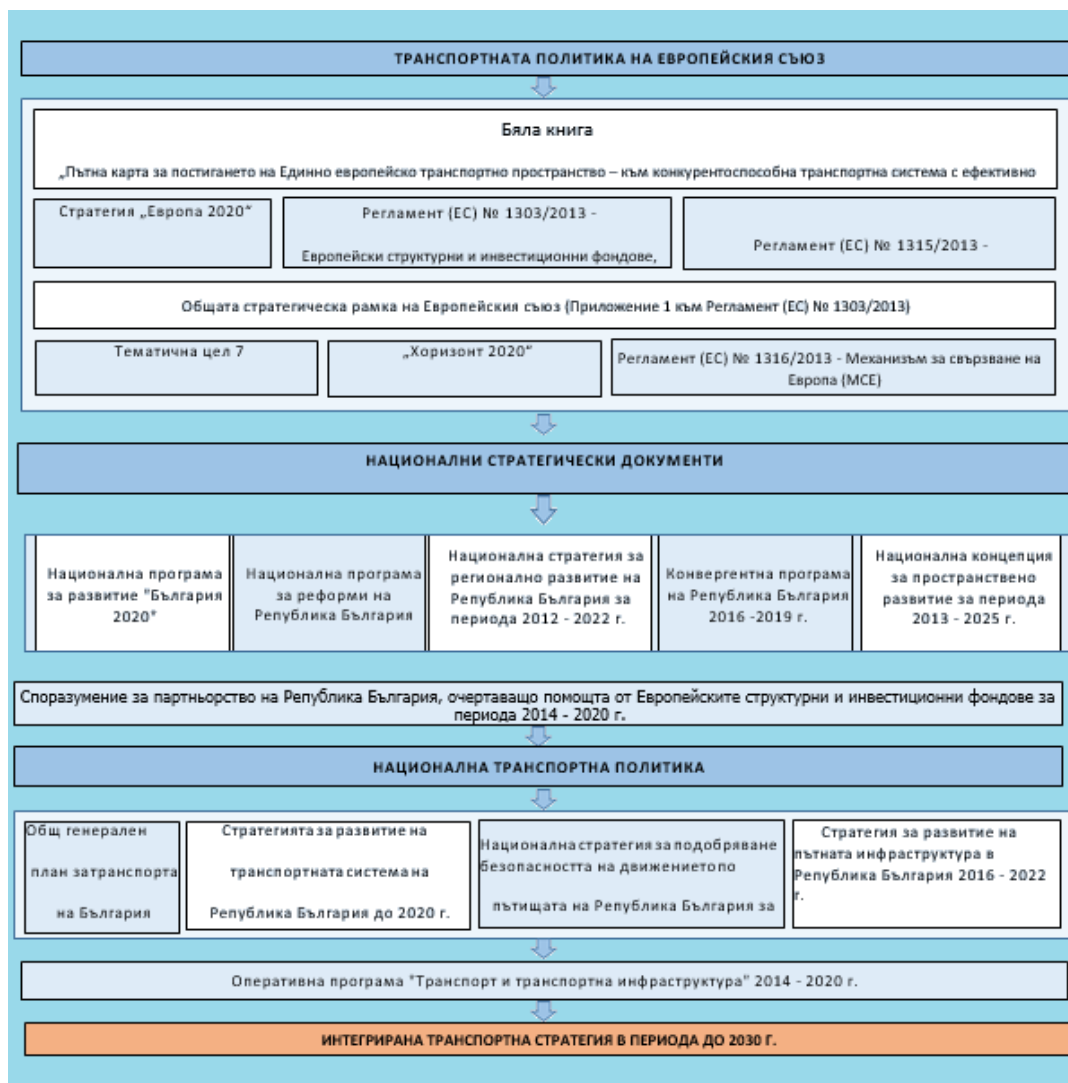
Разработена е програма за развитието и експлоатацията на железопътната инфраструктура 2019 – 2023 г. която е в изпълнение на разпоредбите на чл. 9, ал. 1 и ал. 3 от Договора между Държавата и НК „Железопътна инфраструктура” (НКЖИ) за осигуряване на дългосрочно планиране и финансиране на дейностите по изграждането, поддържането, развитието и експлоатацията на железопътната инфраструктура и е публикувана в съответствие с изискванията на чл. 8, ал. 1 от Директива 2012/34 на Европейския парламент и на Съвета от 21 ноември 2012 година за създаване на единно европейско железопътно пространство. Програмата представлява един цялостен и структуриран документ, който обхваща всички аспекти от дейността на НКЖИ и подробно представя инвестиционните намерения на Компанията за периода 2019 – 2023 г. Програмата се актуализира ежегодно и се утвърждава от министъра на транспорта, информационните технологии и съобщенията.

⁷ Докладът е представен на студентската научна сесия на 26.5.2021 в секция ТРАНСПОРТ И МАШИНОЗНАНИЕ с оригинално заглавие на български език: СЪСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ НА ЖЕЛЕЗОПЪТНАТА ИНФРАСТРУКТУРА В РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Транспортна политика за хармонизиране и развитие на железопътната инфраструктура в европейския съюз

Изграждането на единна европейската транспортна система започва с интегрирането на националните транспортни системи на страните, които създават ЕС. Като начало това са най-развитите в икономическо и социално отношение европейски страни, т.е. държавите от ЕС-15. Високата степен на развитие на отделните видове транспорт в посочените страни създава предпоставки за изграждане на транспортна система, която функционира ефективно и създава възможности за по-нататъшно усъвършенстване. В Европейският съюз железопътният транспорт генерира по-малко от 0,5 % от свързаните с транспорта емисии на парникови газове. Това от своя страна го прави една от най-устойчивите форми на пътническият и товарния транспорт. Наред с редица други предимства железопътният транспорт е и изключително безопасен [Atanasova, P., Lyubenov] и свързва хората и бизнеса в цяла Европа чрез изградената трансевропейската транспортна мрежа (TEN-T). Въпреки тези предимства, едва около 7% от пътниците и около 11% от стоките пътуват с железопътен транспорт. Една от основните цели на Европейския съюз е осигуряването – изграждане и поддържане на модерна интегрирана транспортна система, която засилва глобалната конкурентоспособност на ЕС и е ще е в състояние да посрещне предизвикателствата, свързани с развитието на устойчив, интелигентен и приобщаващ растеж.



Фиг. 1 Нормативна рамка на транспортната политика на Европейския Съюз

Важна стъпка към тази цел е осигуряването на добре функционираща инфраструктура, която може да транспортира хора и стоки ефективно, безопасно и разбира се устойчиво.

Физическата инфраструктура на ЕС наброява около 217 000 км железопътни линии, 77 000 км магистрали, 42 000 км вътрешни водни пътища, 329 ключови морски пристанища и 329 летища. Амбициозните цели, които Европейският Съюз си поставя във връзка с осигуряването и поддържането на транспортна инфраструктура, отговаряща както на нуждите на Европейските жители, така и на необходимостта от икономическа, транспортна и търговска обвързаност със страните и регионите извън ЕС

През март 2011г. Европейската комисия приема цялостна стратегия („Транспорт 2050“) насочена към конкурентоспособна транспортна система, която има за цел да увеличи мобилността, премахне някои от основните бариери в ключови области и увеличи растежа и заетостта на сектора. Изпълнението на стратегията би довело и до драстично намаляване на зависимостта на Европа от вноса на нефт и генериране на въглеродните емисии от транспорта с 60% до 2050 г. От където идва и подзаглавието на Третата Бяла книга: „Пътна карта за постигането на Единно европейско пространство – конкурентоспособна транспортна система с ефективно използване на ресурсите“. Това е основният европейски стратегически документ, който очертава насоките за развитие на транспорта. Там са описани плановите на Европейската комисия за следващите десетилетия, предвиждащи изграждането на транспортна система до 2050 г., характеризираща се с Единно европейско транспортно пространство, отворени пазари, по-екологична инфраструктура и иновационни технологии с ниски въглеродни емисии.

Развиване и внедряване на устойчиви горива и системи за задвижване

До 2030 г. 30 % от товарите в автомобилния транспорт над 300 км трябва да се прехвърлят към други видове транспорт, например, железопътен или воден, и 50 % до 2050 г., като се улесняват от ефективни и екологични товарни коридори. Постигането на тази цел също така ще изисква развитието на подходяща инфраструктура. Както и до 2050 г. да се довърши европейската високоскоростна железопътна мрежа. До 2030 г. да се утрои дължината на наличната високоскоростна железопътна мрежа и да се поддържа гъста жп мрежа във всички държави-членки. До 2050 г. по-голямата част от пътническия транспорт на средни разстояния трябва да се осъществява по релсов път. Пълноценно функционираща и покриваща целия ЕС мултимодална основна мрежа по програма TEN-T до 2030 г., висококачествена мрежа с голям капацитет до 2050 г. и съответния набор от информационни услуги. До 2050 г. всички централни мрежови летища да се свържат с железопътната мрежа, за предпочитане с високоскоростната; да се гарантира достатъчната връзка на всички централни мрежови пристанища със системите за железопътен превоз на товари и, където е възможно, с вътрешните водни пътища. Повишаване на ефективността на използването на транспорт и инфраструктурата с информационни системи и пазарни стимули.

Развитие на транс-европейската транспортна мрежа и интегрирането на българската транспортна инфраструктура в нея

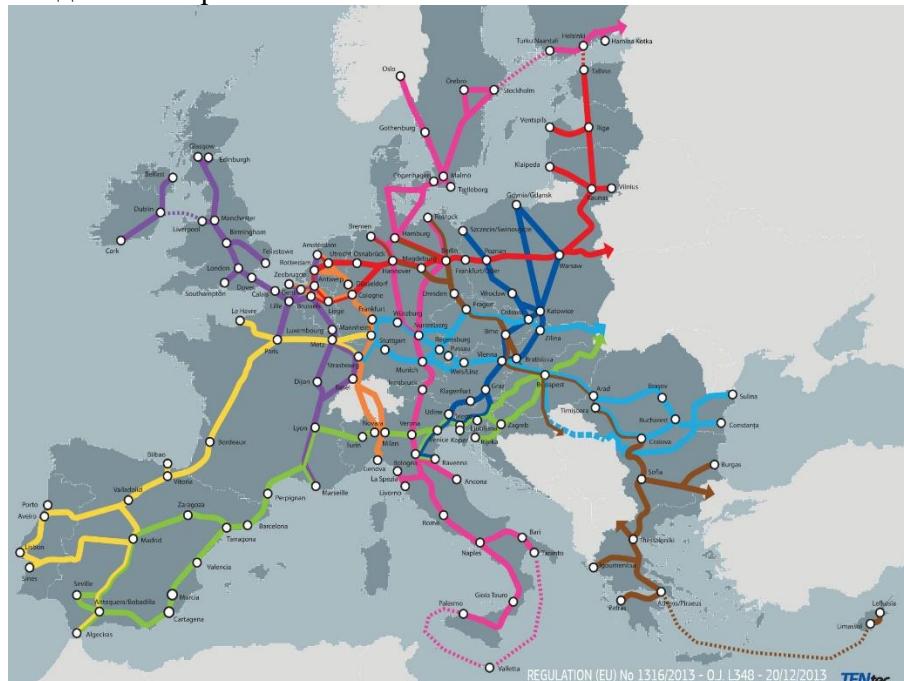
Развитието на трансевропейската транспортна мрежа (TEN-T) е свързано с изграждането на обща и единна общоевропейска мрежа от железопътни линии, пътища, вътрешни водни пътища, морски маршрути, пристанища, летища и железопътни терминали. Като важна крайната цел е да се запълнят пропуските, да се премахнат ограниченията от всякакво естество и техническите бариери, както и да се засили социалното, икономическото и териториалното сближаване в ЕС. Настоящата политика на TEN-T се основава на Регламент (ЕС) № 1315/2013. Освен изграждането на нова и уеднаквена физическа инфраструктура, политиката на TEN-T насочена и подкрепя прилагането на иновации, нови технологии и цифрови решения за всички видове транспорт. Като главната цел е подобро използване на инфраструктурата, намалено въздействие на транспорта върху околната среда, повишена енергийна ефективност и повишена безопасност.

TEN-T се състои от два мрежови клона:

- - Основната мрежа включва по същество основните връзки, свързващи най-важните възли които трябва да бъдат завършени до 2030 г.

- - Всеобхватната мрежа обхваща всички останали европейски региони и трябва да бъдат завършени до 2050 г.

Приемането на Регламент № 1315/11.12.2013 г. за насоките за развитие на TEN-T осигурява изграждането на ефективна връзка между източните и западните части на Европа, както и на периферните региони с централните. Така широкообхватната мрежа би покривала, и осигурила достъп до основната мрежа и ще допринесе за териториалното сближаване и лесната достъпност до всички региони на Съюза.



Фиг. 2 Коридори от основната TEN-T мрежа

През територията на Република България преминават:

- Коридор „Ориент/Източно- Средиземноморски” с основни трасета:
 - Хамбург – Берлин
 - Росток – Берлин – Дрезден
 - Бремерхафен/Вилхелмсхафен – Магдебург – Дрезден
 - Дрезден – Усти над Лабем – Мелник/Прага – Колин
 - Колин – Пардубице – Бърно – Виена/Братислава – Будапеща – Арад – Тимишоара – Крайова – Калафат – Видин – София
 - София – Пловдив – Бургас
 - Пловдив – граница на TR
 - София – Солун – Атина – Пирея – Лимасол – Никозия
 - Атина – Патра/Игуменица, както и
- Коридор „Рейнско- Дунавски.

Тези коридори обединяват съответните държави-членки, както и съответните заинтересовани страни, например управителите на инфраструктурата и потребителите. Европейски координатори наблюдават напредъка по изпълнението на коридорите, като задачата им се фокусира върху осигуряване на координация, сътрудничество и прозрачност.

ИЗВОДИ

Общото състояние на железопътната инфраструктура към настоящия момент изисква необходимостта от неотложни мерки за възстановяване, подобряване и увеличаване технико-експлоатационните параметри на железния път, контактна мрежа, съобщителна и

осигурителна техника и отстраняване на тесните места, преди всичко по линиите, които са част от основната Трансевропейска транспортна мрежа. Като приоритетни с оглед създаване на по-благоприятни условия за цялостно развитие на железопътния транспорт при модернизацията следва да са трасетата, включени в европейските железопътни коридори за конкурентоспособни товарни превози, осигуряващи и транзитен трафик, както и основните направления генериращи по-значителни приходи.

Постигането на заложените стратегически цели и приоритети за развитие на железопътния транспорт е възможно чрез реализирането на комплекс от редица мерки, което изпълнение в голяма степен е обвързано от държавната политика в този сектор. С дейността си дружествата от сектора трябва да се стремят да създават подобри условия за потребителите на железопътен транспорт но не само в България. Те трябва да са в пълен унисон с общоевропейската политика, с което ще се допринесе за практическото изграждане на Единно европейско железопътно пространство (както е дефинирано в Директива 2012/34).

Докладът отразява резултатите от работата по проект № 2021-ФТ-01, финансиран от Националния научен фонд на Русенския университет.

REFERENCES

Atanasova, P., Lyubenov, D., Kostadinov, S., & Kirilov, F., 2017. Road traffic safety analysis in Ruse region for the period 2012 – 2016 Part 1. Proceedings of International Conference Angel Kanchev University of Ruse and Union of Scientists. Ruse. Volume 56. Book 4, P. 115-121.

Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.

<https://www.rail-infra.bg/bg/>

https://ec.europa.eu/transport/home_en.

Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията, „Програма за развитието и експлоатацията на железопътната инфраструктура 2019-2023 г.“

SYSTEM FOR 3D MODELING OF CRISIS SITUATIONS IN INLAND WATERWAYS⁸

Pavel Kosov – Student

Department of Transport,
University of Ruse“Angel Kanchev”
Tel.: +359 896 558 403
E-mail: p.kosov@bgports.bg

Assist. Prof. Toncho Balbuzanov, PhD

Department of Transport,
University of Ruse“Angel Kanchev”
Tel.: +359 887 679 823
E-mail: tbalbuzanov@uni-ruse.bg

Abstract: Over the last decade, a number of initiatives have been launched in the fields of transport and logistics and the promotion of the use of river transport in the Union. The initiatives are aimed at modernizing infrastructure and harmonizing equipment and procedures as one of the European Union's strategies. The RIS project follows Directive 2005/44 / EU of the European Parliament and of the Council on harmonized river information services (RIS) on inland waterways in the Community. According to which the RIS system should be part of a trans-European network.

The main idea in the system is to reduce the time required to develop and implement optimal solutions aimed at eliminating the consequences of emergencies. As well as reducing public losses, direct and indirect financial, environmental and other damage. At the same time, the system should be a tool to support decision-making aimed at eliminating the consequences of emergencies. The system allows coordination, management and provision of communication between the units involved in emergency actions.

Keywords: Emergency actions, Transport, Coordination, Inland waterways

ВЪВЕДЕНИЕ

Предприемането на мерки при възникване на извънредни обстоятелства изисква предоставяне на услуги за противодействие на бедствия (CAS) които са приложими за вътрешните водни пътища и формират част от глобален план за защита и противодействието на бедствия касаещи различните видове транспорт като: въздушен, автомобилен, железопътен и воден транспорт. Всяка отделна страна може да решава сама за себе и по свое усмотрение как да приложи Речните информационни услуги в глобалния план.

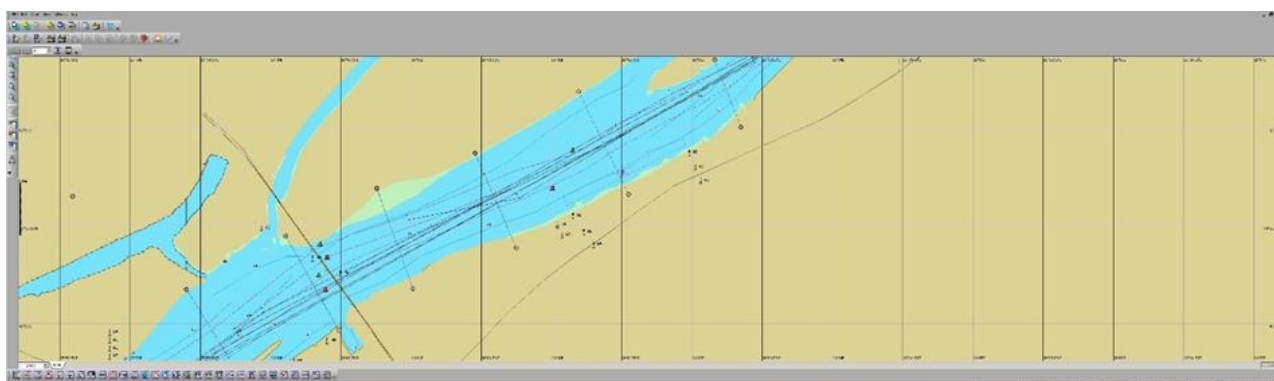
ИЗЛОЖЕНИЕ

Система за кризисни ситуации с 3D моделиране

Предоставянето на речни информационни услуги в реално време е важно условие за намаляване на рисковете при преминаване на плавателни съдове през критични участъци по река Дунав и по този начин – за повишаване на нивото на безопасност за корабоплаването. Системата има възможност да създава условия за по-безопасно използване на корабоплавателния път и по този начин повишаване на ефективността на превозите по вътрешните водни пътища. БУЛРИС е един важен елемент от комплекса от различни мерки за контрол и предотвратяване на замърсяванията по най-голямата корабоплавателна европейска река. Възможността за използването на информационни технологии в управлението на логистични и транспортни процеси е основен елемент от съвременните

⁸ Докладът е представен на студентската научна сесия на 2021 в секция..... с оригинално заглавие на български език: СИСТЕМА ЗА 3D МОДЕЛИРАНЕ НА КРИЗИСНИ СИТУАЦИИ ВЪВ ВЪТРЕШНИТЕ ВОДНИ ПЪТИЩА.

транспортни вериги. При необходимост за реализиране на система за предоставяне на CAS ключови РИС технологии са Inland ECDIS и Inland AIS.

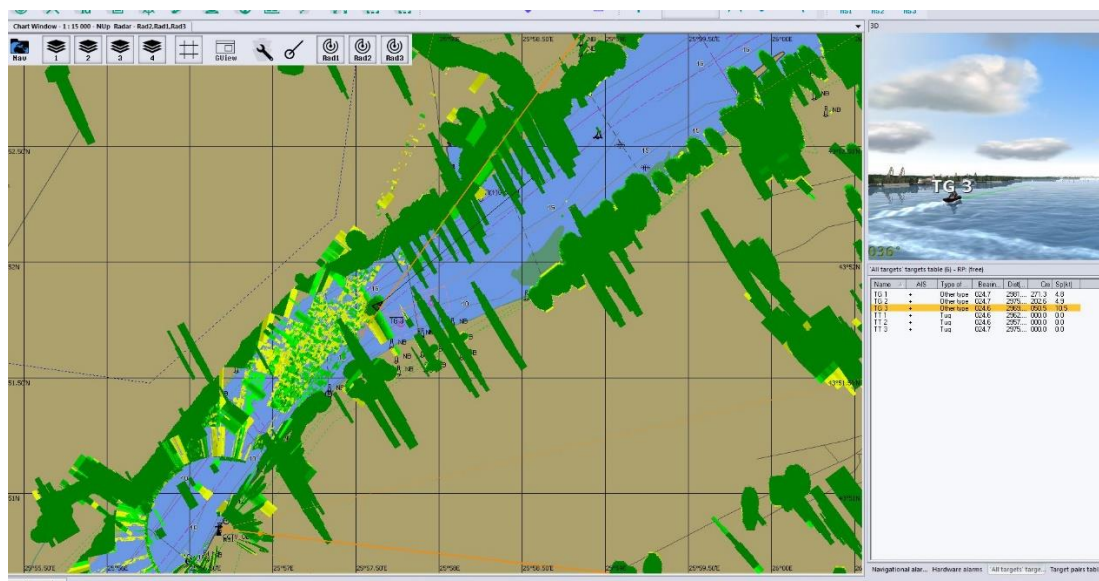


Фиг. 1 Изглед от системата за контрол на речния път

Системата за противодействие на бедствия използва редица ключови Речни информационни системи или РИС услуги, като в случай на инцидент чрез тях може да бъде предоставена различна информация като:

- информация за позиция на кораба, когато няма AIS транспондер на борда, същата ще бъде предоставена като прогнозна позиция на базата на докладваната друга информация;
- пълна информация за товара и броя на пътниците на борда на кораба, въз основа на постъпили електронни съобщения
- подава се информация на капитаните и отговорните власти чрез различни AIS и NtS съобщения.

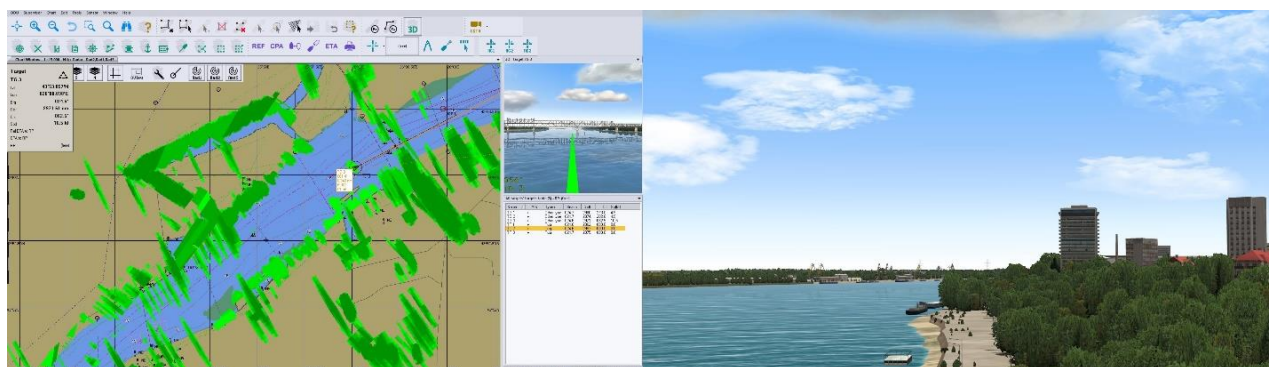
Използването на системата позволява значително намаляване на времето, необходимо за разработване и прилагане на различни оптимални решения, имащи за цел елиминиране на по-широки или по-тежки последствия от настъпили извънредни ситуации, и в същото време намаляване обема на обществени загуби, както на преки така и на косвени финансови или екологични и др. щети. Системата е един ключов инструмент за подпомагане вземането на решения, насочени към елиминиране на последствията при извънредни ситуации. Системата подпомага дейностите по координиране, управление и осигуряване на комуникация между различните звена, ангажирани с действия при извънредни ситуации.



Фиг. 2 3D Карта на участък при извънредни ситуации

При кризисни ситуации CMS (Crisis Management System) системата подпомага службите при вземане на решения и е универсално средство, което служи за:

- автоматично проследяване и графично изобразяване на текущата ситуация;
- бързо и своевременно предоставяне на информация за реални извънредни ситуации;
- проследяване развитието на извънредни ситуации и елиминиране на техните последици;
- автоматично записване на входяща информация;
- предвиждане и оценка силата на последиците от извънредни ситуации;
- планиране хода на действията при извънредни ситуации, с цел разработване на управленски решения за избор и прилагане на оптимален цялостен оперативен контрол;
- визуално представяне на големи обеми информация, с цел по-добро разбиране на наличната информация от страна на вземащите решения;
- анализ и оценка на въздействието на извънредните ситуации.



Фиг. 3 3D Симулационен модел при кризисни ситуации

Речните информационни системи (РИС) като една от стратегиите на Европейския съюз в сферата на транспорта и логистиката е насърчаване на използването на речния превоз, които могат да донесат редица ползи от различно естество в съюза. По-същество са хармонизирани информационни системи обслужващи кораби и институции отговорни за управление на трафика. Използват се и при поддържане на плавателния път и осигуряване на по-добро ниво на сигурност на корабоплаването както, и при опазване на околната среда и други. Терминалът за управление на кризисни ситуации използва различни ресурси на БУЛРИС като:

- VTT софтуер, който има възможност да предоставя както реална така и прогнозна информация за естеството на трафика в реално време;
- CCTV софтуер за предоставящ пълен визуален контрол на трафика;
- 3D представяне на навигационната ситуация.

Приложението на 3D система за управление на корабния трафик (3D VTS софтуер) позволява детайлна визуализация на корабния трафик в реално време или възпроизвеждане на детайлна картината на корабния трафик. Графичните обекти са взети от библиотека с различни модели на плавателни съдове, която се поддържа от VTS системата. Визуалното представяне на състоянието на трафика се създава на базата на сателитни образи и проучвания на конкретния терен както и от данни за земния релеф.

ИЗВОДИ

Чрез използване на системата оператора има възможност да избира отправната точка и може да се позиционира във всяка точка от виртуалното пространство, включително отправната точка може да бъде прикрепена и към самите плавателни съдове. Визуалните ефекти показват шестте степени на движение, локация и ориентация. Визуалните ефекти са синхронизирани с реални данни от системата за управление на корабния трафик (VTS).

Приложението на Речната информационна система спомага да се оптимизира трафика и подобрят условията за извършване на транспортна работа по българския участък на река Дунав. Системата събира и предоставя навременна и достоверна информация, но се различава от морската такава, тъй като тя не е навигационна. Тук решенията се вземат от капитаните на корабите на база на получената информация.

Докладът отразява резултатите от работата по проект № 2021-ФТ-01, финансиран от Националния научен фонд на Русенския университет.

REFERENCES

Bulgarian River Information System (Речна Информационна Система в Българската част на река Дунав) - <http://www.bulris.bg>

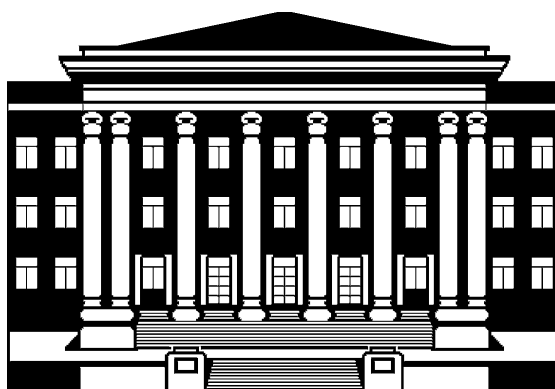
Executive Agency "Exploration and Maintenance of the Dunne River" Изпълнителна Агенция "Проучване и Поддържане на река Дунав" <http://www.appd-bg.org>

European Union, DIRECTIVE 2005/44/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL, Official Journal of the European Union (2005)

Pencheva B., P. Borimechkova & T. Balbuzanov (2018)”, Systems for improving the safety and efficiency of inland waterway transport”, Proceedings of University of Ruse - 2018, volume 57, book 4.1.,p. 41-45

UNIVERSITY OF RUSE „ANGEL KANCHEV“

UNION OF SCIENTISTS - RUSE



**61-TH ANNUAL SCIENTIFIC CONFERENCE
OF UNIVERSITY OF RUSE „ANGEL KANCHEV“
AND UNION OF SCIENTISTS – RUSE**

OCTOBER 2022

I N V I T A T I O N

**Ruse, 8 Studentska str.
University of Ruse
Bulgaria**

PROCEEDINGS
Volume 60, Series 4.3

Transport and Machine Science

Under the general editing of:
Assoc. Prof. Simeon Iliev, PhD

Editor of Volume 60:
Prof. Diana Antonova, PhD

Bulgarian Nationality
First Edition

Printing format: A5
Number of copies: on-line

ISSN 1311-3321 (print)
ISSN 2535-1028 (CD-ROM)
ISSN 2603-4123 (on-line)

The issue was included in the international ISSN database, available at <https://portal.issn.org/>.
The online edition is registered in the portal ROAD scientific resources online open access



PUBLISHING HOUSE
University of Ruse "Angel Kanchev"