



This project is funded by
the European Union



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

**Workshopul Academic în cadrul proiectului
Transfrontalier EMS-ENI 2SOFT/3.1/54**

***„Îmbunătățirea transportului public de frontieră folosind autobuze electrice
alimentate cu energie regenerabilă” (ELBUS)***

Autobuzele electrice: starea și probleme actuale

dr.lect.univ. Vadim CAZAC

Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău

vadim.cazac@je.utm.md

Chișinău, 28-29.03.2022



This project is funded by
the European Union



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Scopul prezentării

Obiectivul principal

Prezentarea problemelor actuale ale transportului electric urban de pasageri și a soluțiilor noi de rezolvare

Obiectivul țintă

Diseminarea rezultatelor din cadrul proiectului de cercetare ELBUS cu referire la sistemele de tracțiune ale electrobuzelor/ troleibuzelor, realizat la Universitatea Tehnică a Moldovei



This project is funded by
the European Union



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Introducere



- ❑ Reducerea impactului negativ asupra mediului și utilizarea rațională a resurselor fosile impune implementarea tehnologiile inovative, majorarea eficienței energetice a mașinilor, utilizarea resursele regenerabile de energie.
- ❑ Activitatea necontrolată a întreprinderilor, centralelor electrice și transportului urban (împreună cu întreprinderiler, centralele electrice) conduc la poluarea excesivă a mediului (apariția smogului în orașele mari) ceea ce afectează natura și sănătatea oamenilor.
- ❑ Dezvoltarea și utilizarea unităților de transport urban de pasageri cu tracțiune electrică este un imperativ al timpului, dar care necesită un puternic suport social, economic și tehnic.
- ❑ Infrastructura municipală nu întotdeauna permite construirea rețelor electrice de contact sau căii ferate transportul electric.
- ❑ **Soluția socială și tehnico-economică optimă pentru trasnport urban modern - poate fi doar autobuzul electric.**



This project is funded by
the European Union



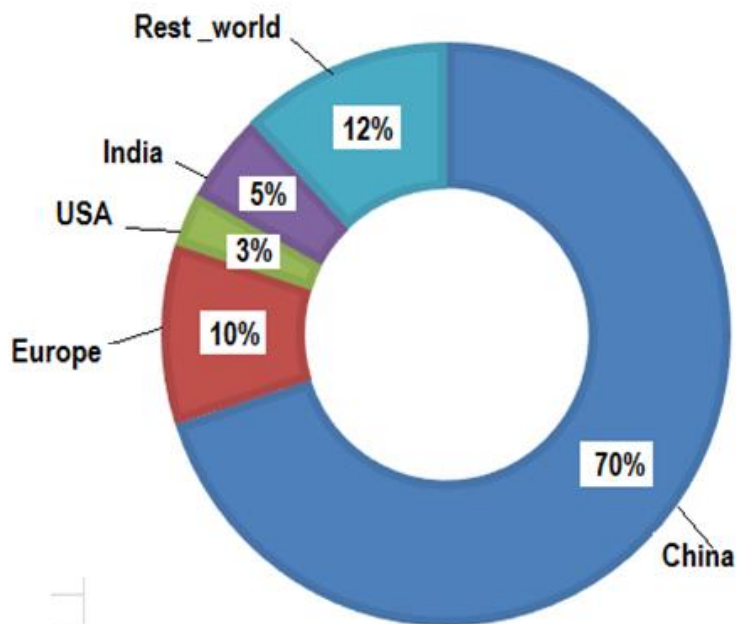
Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Statistica electrobuzelor

- Flota globală de electrobuze a crescut cu aproximativ 32% în anul 2018 și a constituit aproape 425.000 unități, dintre care aproximativ 421.000 au fost în China (99%) și doar 2.250 unități în Europa.
- Către anul 2035 numărul de electrobuze se va dubla atingând aproximativ un milion de unități, cu dominația Chinei (cota redusă la 70 %). Ponderea țărilor Europene va crește până la 10%, SUA –la 3%, India -5% și în restul lumii - 12%.





This project is funded by
the European Union



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Electrobuze cu baterii de acumulatori

Metode încărcare a bateriilor pentru electrobuze

- **ONC-overnight charging**
- **OC - opportunity charging (încărcarea ultrarapidă)**
- **IMC – in motion charging**



No.	Characteristics	Charging methods		
		ONC	OC	IMC
1.	Distanța parcursă la o încărcare. km	de la 150	10-15	10-50
2.	Masa bateriei, kg	2500-3000	1000-2000	500-1500
3.	Timpul de încărcare	3-8 ore	6-25 min	30-60 min
4.	Puterea de încărcare	Foarte mare in depou	Consum mare de energie, Curenți de încărcare 500-1000 A	Distribuția proportională pe linia de contact
5.	Locul de încărcare	In depou	Stații de încărcare speciale amplasate pe traseu	La stațiile terminus de la rețeaua de contact
6.	Capacitate încărcare pasageri	Mică	medie	mare
7.	Sistem de încălzire	Tip diesel	Tip diesel	electric
8.	Pretul de cost		120-350 mii Euro	Mai mic față de ONC și OC
9.	Altele	Necesită o capacitate majorată a acumulatorilor	Acumulatori schumpi (lithium-titanate), supercondensatoare	Distribuția proporțională a sarcinii pe linia de contact



This project is funded by
the European Union



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Autobuze electrice în România

Cluj-Napoca: orașul cu cele mai multe autobuze electrice
din România (2019)



În septembrie 2019 Compania de Transport Public Cluj-Napoca avea re în dotare 41 autobuze electrice, achiziționate prin Programul Regional Operațional 2014 – 2020, în cadrul proiectului „Înnoirea flotei de transport în comun în Municipiul Cluj-Napoca prin achiziționarea de autobuze electrice”.

<https://primariaclujnapoca.ro/informatii-publice/comunicate/cluj-napoca-orasul-cu-cele-mai-multe-autobuze-electrice-din-romania/>



This project is funded by
the European Union



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Autobuze electrice în România

Municipiul Suceava:
transport public electric - aproape 100%

vineri, 18 septembrie 2020

Știri • Administrație

Municipiul Suceava singurul din țară cu transport public sătă la
sută electric. Au fost recepționate primele 25 de autobuze
electrice de mari dimensiuni



Cele **25 de autobuze** au fost
cumpărate din China în baza
unui proiect cu fonduri
europene în valoare de 10
milioane de euro. Planificat
final - **62 electrobuze**



This project is funded by
the European Union



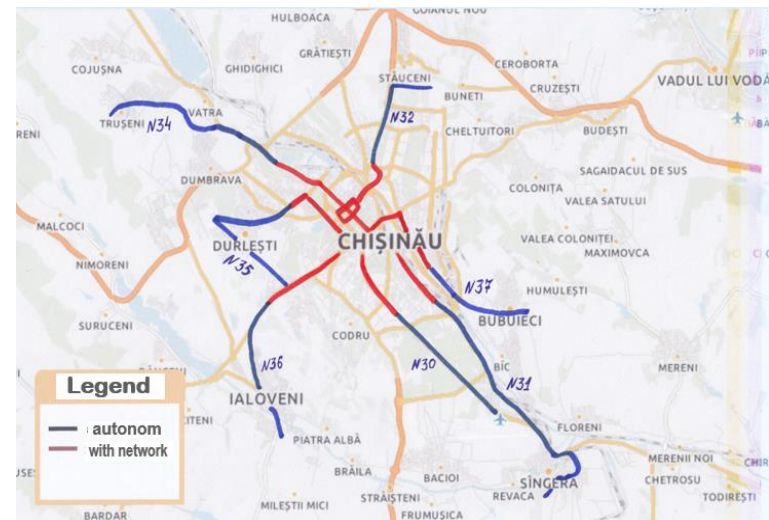
Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Autobuze electrice în Chișinău

Mun. Chișinău dispune de **7 trasee de electrobuz**, care leagă centrul orașului cu Aeroportul și suburbiile (Ialoveni, Trușeni, Durllești, Sângerei, Bubuieci, Stăuceni)



Distanța de parcurs a autobuzelor electrice în exteriorul liniilor de contact este de 120 km, ceea ce constituie 40% din lungimea liniei de contact RTE Chișinău. Parcursul electrobuzelor în raza orașului și alimentare de la rețeaua de contact este de 52,6 km.



This project is funded by
the European Union



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Autobuze electrice în Chișinău

Modelul unic al Chișinăului -
electrobuzele sunt asamblate în RTE Chișinău cu sisteme de
tracțiune și alimentare autohone



Cum a fost posibil ?

- ❖ Susținerea Consiliului municipal Chișinău
- ❖ Suportului financiar realizat de Banca Europeană BERD
- ❖ Capabilitatea RTE Chișinău de a asimila mașini și tehnologii noi
- ❖ Disponibilitatea dezvoltatorului și producătorului local de sistemelor de tracțiune moderne – compania INFORMBUSINESS SRL



This project is funded by the European Union



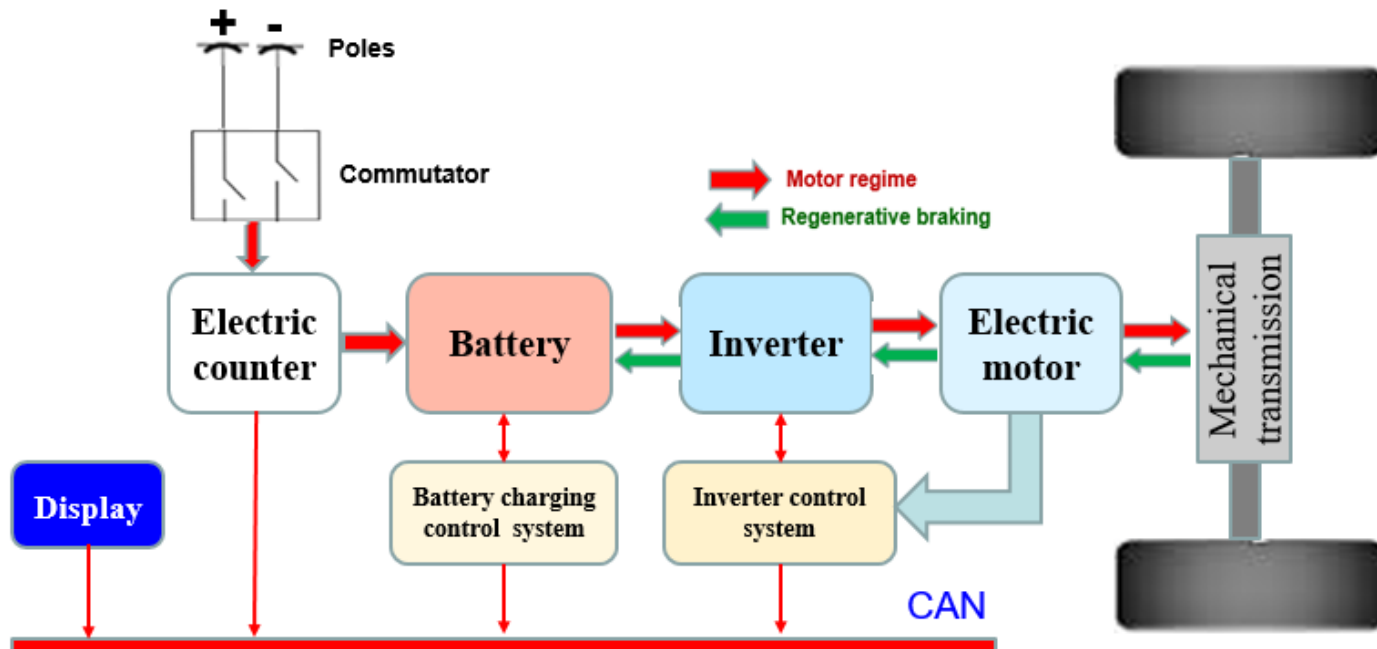
Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Autobuze electrice în Chișinău

Structura generală a electrobuzului cu baterie de acumulatori





This project is funded by
the European Union



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Dezvoltarea și producerea echipamentelor electronice de tracțiune

Producător - SRL Informbusiness, Chișinău



Convertor de tracțiune

Panoul de control digital





This project is funded by
the European Union



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Dezvoltarea și producerea echipa- mentelor electronice de tracțiune

Sistemul de alimentare al electrobuzului



Amplasarea bateriei de
acumulatori



Sistemul de monitorizare a
bateriei de acumulatori



This project is funded by
the European Union



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Eficiența energetică a transportului electric urban

Majorarea distanței de parcurs a electrobuzului la o încărcare a bateriei impune

- ❖ Majorarea capacității energetice a bateriilor de acumulatori (*o sarcină specifică pentru companiile specializate în acest domeniu*)
- ❖ Perfectarea și majorarea eficienței energetice a sistemului de tracțiune
- ❖ Diminuarea consumurilor energice ale sarcinilor auxiliare



This project is funded by the European Union



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



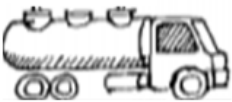




UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI


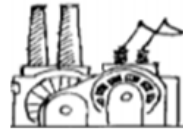
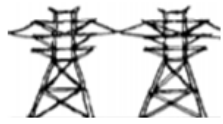


Eficiența energetică a transportului electric urban

Evaluarea globală a eficienței energetice a autobuzelor Metodologia "Well To Wheels" (sondă-roți)

Autobuze Diesel

Extargere	Procesare	Transportare	Distributie	Rezervor-Roti	Global
					$\eta=25-35\%$
$\eta=90\%$	$\eta=95\%$	$\eta=95\%$	$\eta=98\%$	$\eta=25-35\%$	

Electrobuze cu alimentare de la rețeaua electrică

Extargere	Procesare	Transportare	Distributie	Rezervor-Roti	Global
					$\eta=20-30\%$
$\eta=90\%$	$\eta=25-35\%$	$\eta=92\%$	$\eta=98\%$	$\eta=80\%$	



This project is funded by the European Union



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION


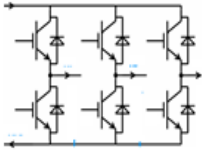
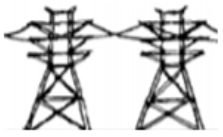




UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Eficiența energetică a transportului electric urban

Evaluarea globală a eficienței energetice a autobuzelor
Metodologia "Well To Wheels" (sondă-roți)

Electrobuze cu alimentare de surse regenerabile

Extargere	Procesare	Transportare	Distributie	Rezervor-Roti	Global
					$\eta=55-70\%$
$\eta=90-95\%$	$\eta=92-96\%$	$\eta=92\%$	$\eta=98\%$	$\eta=50\%$	





This project is funded by the European Union



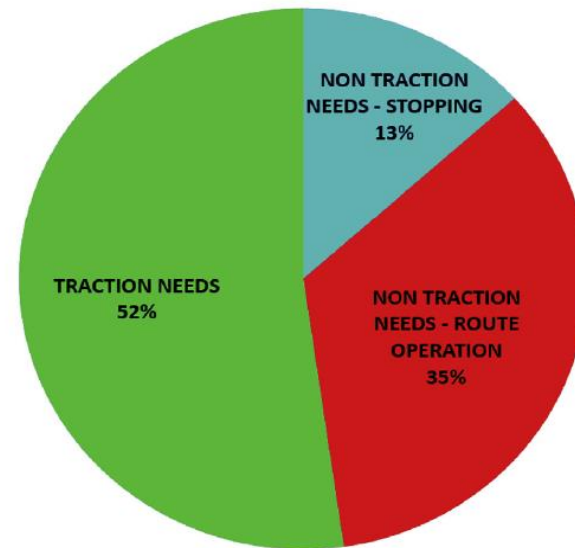
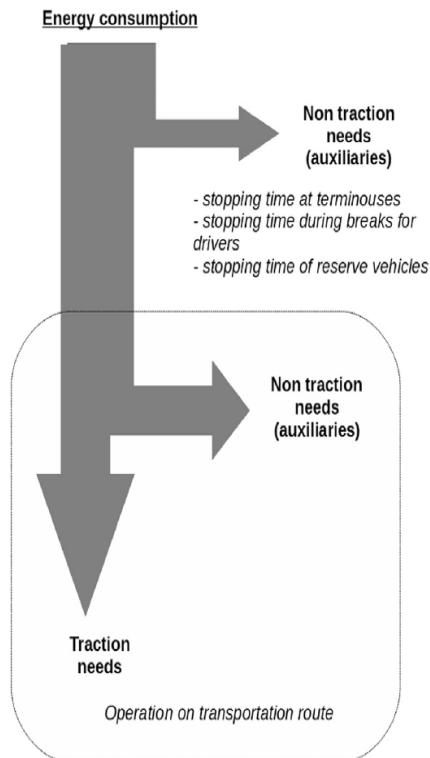
Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Eficiența energetică a transportului electric urban

Distribuția energiei electrice a electrobuzului





This project is funded by
the European Union



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Concluzii

- **Electrobuzle reprezintă un transport urban de pasageri ecologic curat, confortabil, care nu afectează infrastructura oraşului**
- **Pentru sporirea eficienţei energetice globale a electrobuzelor de recomandă încărcarea bataiilor de la surse combinate de energie**
- **Optimizarea consumurilor auxiliare energetice (non-tracţiune) ar permite majorarea autonomiei electrobuzelor şi micşorarea numărului de cicluri încărcare descărcare.**



This project is funded by
the European Union



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Soluții noi pentru electrobuze





This project is funded by
the European Union



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

Mulțumim pentru atenție !!!