

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA MATEMATIKO IN FIZIKO
ENERGIJSKI VIRI

Teodor Jovanovski

ELEKTROMOBILNOST IN STORITVE
MOBILNOSTI

SEMINARSKA NALOGA

Avtor: Teodor Jovanovski

MENTORJI:

doc. dr. Matej Pregelj
prof. dr. Matej Švigelj
prof. dr. Jelena Zorič

Ljubljana, 2025

Kazalo

<u>Seznam kratic in simbolov</u>	<u>Error! Bookmark not defined.</u>
<u>1. Uvod.....</u>	<u>4</u>
<u>2. Vsebina dela.....</u>	<u>Error! Bookmark not defined.</u>
<u>3. Matematični izrazi</u>	<u>Error! Bookmark not defined.</u>
<u>3.1 Osnovne enačbe gibanja</u>	<u>6</u>
<u>4. Slike in tabele</u>	<u>Error! Bookmark not defined.</u>
<u>5. Oddaja dela</u>	<u>Error! Bookmark not defined.</u>
<u>5.1 Platnice in hrbet</u>	<u>Error! Bookmark not defined.</u>
<u>5.2 Izdelava zaključnega dela v formatuPDF/A-2b ...</u>	<u>Error! Bookmark not defined.</u>
<u>6. Zaključek</u>	<u>Error! Bookmark not defined.</u>
<u>Literatura</u>	<u>Error! Bookmark not defined.</u>
<u>Dodatni primeri navajanja literature</u>	<u>Error! Bookmark not defined.</u>
<u>Dodatek A</u>	<u>Error! Bookmark not defined.</u>
<u>Dodatek B</u>	<u>29</u>

1. Uvod

Prometni sektor doživlja temeljito preobrazbo, saj družbe po vsem svetu iščejo trajnostne alternative sistemom, odvisnim od fosilnih goriv. V središču te spremembe so trije ključni koncepti: **elektromobilnost**, **mikromobilnost** in **storitve mobilnosti**. **Elektromobilnost** pomeni uporabo vozil na električni pogon, kot so električni avtomobili, avtobusi in vlaki, ki ne izpuščajo nobenih izpustov in jih vse bolj poganjajo obnovljivi viri energije. **Mikromobilnost** zajema lahke, majhne prometne rešitve, kot so e-kolesa, e-skuterji in kolesa, ki so namenjeni prevozu na kratke razdalje. **Storitve mobilnosti** vključujejo skupne prevozne sisteme in prevozne sisteme na zahtevo, kot so souporaba koles, souporaba prevoza in integrirana omrežja javnega prevoza, katerih cilj je optimizirati uporabo sredstev in zmanjšati odvisnost od lastništva zasebnih avtomobilov.

Osrednje vprašanje, ki ga obravnavam, je: **Kako lahko prehod na elektromobilnost in mikromobilnost, ki ga podpirajo inovativne storitve mobilnosti, zmanjša porabo energije, zniža stroške in prispeva k bolj trajnostnemu prometnemu sistemu?** To vprašanje je ključnega pomena, saj promet predstavlja pomemben delež svetovne porabe energije in emisij toplogrednih plinov. V Sloveniji na primer promet predstavlja **41 % končne porabe energije**, pri čemer v mešanici energentov **prevladujejo naftni derivati s 46 %**, medtem ko električna energija predstavlja le **23 %**. Zmanjšanje okoljskih in ekonomskih stroškov prometa ni bistveno le za doseganje podnebnih ciljev, temveč tudi za izboljšanje urbanega življenja, javnega zdravja in energetske varnosti.

V tej nalogi je predlagan podroben koncept za prehod slovenskega prometnega sistema na bolj trajnostni način. Načrt daje prednost **mikromobilnosti** za potovanja na kratke razdalje, **javnemu prevozu** za potovanja na srednje in dolge razdalje ter **električnim vozilom** za preostale potrebe. S prerazporeditvijo sredstev in infrastrukture želi ta pristop znatno zmanjšati porabo energije in stroške ter hkrati ohraniti dostopnost in udobje. Poudarek na Sloveniji služi kot primer, vendar imajo obravnavana načela in strategije globalni pomen.

V nalogi bodo predstavljene ocene, ki prikazujejo potencialne **prihranke energije in stroškov** tega prehoda. Če bi na primer dve tretjini voženj z avtomobilom nadomestili z mikromobilnostjo in javnim prevozom, bi lahko prihranili **23 458 TJ** energije na leto. Ti prihranki ne poudarjajo le okoljskih koristi, temveč tudi gospodarske prednosti sprejemanja trajnostnih prometnih rešitev.

Z raziskovanjem presečišča elektromobilnosti, mikromobilnosti in storitev mobilnosti želim v tem dokumentu zagotoviti okvir za čistejšo, učinkovitejšo in pravičnejšo prometno prihodnost. V naslednjih poglavjih bodo obravnavane tehnične, ekonomske in politične razsežnosti tega prehoda ter ponujeni izvedljivi vpogledi za odločevalce, načrtovalce mest in druge zainteresirane akterje po vsem svetu.

2. Fizikalni izzivi

Prometni sektor doživlja temeljito preobrazbo, saj družbe po vsem svetu iščejo trajnostne alternative sistemom, odvisnim od fosilnih goriv. V središču te spremembe so trije ključni koncepti: **elektromobilnost**, **mikromobilnost** in **storitve mobilnosti**. **Elektromobilnost** pomeni uporabo vozil na električni pogon, kot

3.1 Osnovne enačbe gibanja

Prometni sektor doživlja temeljito preobrazbo, saj družbe po vsem svetu iščejo trajnostne alternative sistemom, odvisnim od fosilnih goriv. V središču te spremembe so trije ključni koncepti: **elektromobilnost**, **mikromobilnost** in **storitve mobilnosti**. **Elektromobilnost** pomeni uporabo vozil na električni pogon, kot so električni avtomobili, avtobusi in vlaki, ki ne izpuščajo nobenih izpustov in jih vse bolj poganjajo obnovljivi viri energije. **Mikromobilnost** zajema lahke, majhne prometne rešitve, kot so e-kolesa, e-skuterji in kolesa, ki so namenjeni prevozu na kratke razdalje. **Storitve mobilnosti** vključujejo skupne prevozne sisteme in prevozne sisteme na zahtevo, kot so souporaba koles, souporaba prevoza in integrirana omrežja javnega prevoza, katerih cilj je optimizirati uporabo sredstev in zmanjšati odvisnost od lastništva zasebnih avtomobilov.

Osrednje vprašanje, ki ga obravnavam, je: **Kako lahko prehod na elektromobilnost in mikromobilnost, ki ga podpirajo inovativne storitve mobilnosti, zmanjša porabo energije, zniža stroške in prispeva k bolj trajnostnemu prometnemu sistemu?** To vprašanje je ključnega pomena, saj promet predstavlja pomemben delež svetovne porabe energije in emisij toplogrednih plinov. V Sloveniji na primer promet predstavlja **41 % končne porabe energije**, pri čemer v mešanici energentov **prevladujejo naftni derivati s 46 %**, medtem ko električna energija predstavlja le **23 %**. Zmanjšanje okoljskih in ekonomskih stroškov prometa ni bistveno le za doseganje podnebnih ciljev, temveč tudi za izboljšanje urbanega življenja, javnega zdravja in energetske varnosti.

V tej nalogi je predlagan podroben koncept za prehod slovenskega prometnega sistema na bolj trajnostni način. Načrt daje prednost **mikromobilnosti** za potovanja na kratke razdalje, **javnemu prevozu** za potovanja na srednje in dolge razdalje ter **električnim vozilom** za preostale potrebe. S prerazporeditvijo sredstev in infrastrukture želi ta pristop znatno zmanjšati porabo energije in stroške ter hkrati ohraniti dostopnost in udobje. Poudarek na Sloveniji služi kot primer, vendar imajo obravnavana načela in strategije globalni pomen.

V nalogi bodo predstavljene ocene, ki prikazujejo potencialne **prihranke energije in**

stroškov tega prehoda. Če bi na primer dve tretjini voženj z avtomobilom nadomestili z mikromobilnostjo in javnim prevozom, bi lahko prihranili **23 458 TJ** energije na leto. Ti prihranki ne poudarjajo le okoljskih koristi, temveč tudi gospodarske prednosti sprejemanja trajnostnih prometnih rešitev.

Z raziskovanjem presečišča elektromobilnosti, mikromobilnosti in storitev mobilnosti želim v tem dokumentu zagotoviti okvir za čistejšo, učinkovitejšo in pravičnejšo prometno prihodnost. V naslednjih poglavjih bodo obravnavane tehnične, ekonomske in politične razsežnosti tega prehoda ter ponujeni izvedljivi vpogledi za odločevalce, načrtovalce mest in druge zainteresirane akterje po vsem svetu.