

Študija upravičenosti uvajanja hibridnih avtobusov v javnem potniškem prometu

Janez Blaž^{1,*} – Samo Zupan² – Miha Ambrož²

¹ Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo, Slovenija

² Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Slovenija

Obravnavana problematika se nanaša na del optimizacije upravljanja javnega potniškega prometa kot obvezne gospodarske javne službe (GJS_JPP). Pristojno ministrstvo, ki je tudi v vlogi upravljavca medkrajevnega javnega potniškega prometa v Republiki Sloveniji ima nalogo, da glede na razpoložljiva javna finančna sredstva optimizira izvajanje te GJS_JPP, istočasno pa mora skrbeti da se v sistemu GJS_JPP uporabljajo čim bolj energijsko učinkovita in okolju prijazna prevozna sredstva. Pristojno ministrstvo ima namreč trenutno s 26 koncesionarji prevozniki podpisane koncesijske pogodbe, v sistemu GJS_JPP pa je vključenih približno 1100 avtobusov, ki prevozijo na letnem nivoju približno 48 milijonov kilometrov. Navedeni kazalniki so pokazali na upravičenost izvedbe raziskav, ki so prikazani v tem članku.

Predstavljeni izziv zahteva, da je potrebno pri novem razpisu podelitve koncesij v sistemu GJS_JPP (kar je v pristojnosti Ministrstva za infrastrukturo) določiti oziroma predpisati tudi pogoje glede uporabe prevoznih sredstev (avtobusov). V sistemu medkrajevnega potniškega prometa GJS_JPP v Republiki Sloveniji se izvaja približno 1700 linij in sicer kot hitre linije (tudi po avtocestah), kot lokalne linije, delno tudi kot linije mestnega prometa ali linije po hribovitih območjih. Zato je bil cilj raziskav postavitev in preizkus metodologije, ki bi na določenem karakterističnem izbranem pilotnem (hribovitem) obstoječem območju izvajanja GJS_JPP pokazala učinke uporabe avtobusov na alternativne oblike pogonov (hibridni avtobusi) in sicer tako z vidika prihrankov energije kot z vidika zmanjšanja škodljivih izpustov.

K raziskavam smo pristopili najprej s teoretičnimi izračuni potrebne energije, ki jo potrebuje avtobus za premagovanje vseh uporov na izbrani liniji oziroma karakterističnem pilotnem območju. Pri tem smo izhajali iz razpoložljivih tehničnih podatkov o avtobusih, ki se uporabljajo pri obstoječem izvajanju GJS_JPP na izbranem pilotnem območju. Pri teoretičnih izračunih smo upoštevali tudi negativne upore pri zaviranjih (vožnja po klancu navzdol, ustavljanje pred postajališči), ki bi jih teoretično lahko regenerirali. Nato smo izvedli primerjavo z eksperimentalnim delom meritev pri vožnji avtobusa na liniji, na kateri so bili predhodno izdelani teoretični izračuni.

Rezultati raziskav so pokazali, da je mogoče na pilotnem območju, ki predstavlja 0,28 % celotne mreže GJS_JPP, doseči 14 MWh prihrankov energije na letnem nivoju in približno 20 % zmanjšanja škodljivih izpustov. Največji izziv predstavlja natančna določitev stopnje izkoristka tako v transmisiji, kot v generatorju in baterijah. Poleg tega so rezultati odvisni tudi od načina vožnje (postopno zaviranje v primerjavi s sunkovitim zaviranjem). Iz teh razlogov morajo takšne raziskave vključiti tudi eksperimentalni del meritev med vožnjo avtobusov po karakterističnih linijah.

Raziskave so bile omejene na pilotno hribovito območja izvajanja GJS_JPP. V nadaljevanju predlagamo izvedbo eksperimentalnega dela tudi na hitrih linijah oziroma linijah kjer so visoke hitrosti in je sorazmerno malo ustavljanj in pospeševanj. Predlagamo tudi izvedba analiz ostalih alternativnih tehnologij pogona: CNG, kombinacija CNG- hibrid oziroma čisti električni pogon, ipd. Pri tem je potrebno izkoristiti specifičnost izvajanja GJS_JPP in sicer da so karakteristični profili in časi voženj oziroma poti vnaprej določeni.

Najpomembnejši rezultati predstavljajo izračuni učinkov tako na prihrankih energije kot pri zmanjšanju škodljivih izpustov. Investicije v vozila s takšnimi alternativnimi pogoni vsebujejo višje nabavne vrednosti, zato predstavljajo rezultati teh raziskav strokovno podlago upravljavcem javnega potniškega prometa pri njihovih odločitvah o uporabi takšnih vozil v sistemu GJS_JPP. To se običajno zahteva ob novih razpisih podelitve koncesij, kjer se optimalno določi tudi delež sofinanciranja države in lokalnih skupnosti.

Ključne besede: javni potniški promet, alternativne oblike pogona, hibridni avtobusi, energija regeneracije, izpusti emisij škodljivih plinov, linije javnega potniškega prometa, koncesije