



Elhuyar. Zientzia eta Teknika aldizkarian arduratu izan gara automobil elektrikoaz (ikus 68. aleko 60. orrialdean "Automobil elektrikoak, errepiderako prest" eta 81. aleko 10. orrialdean "Gero eta automobil txikiagoak"). Oraingoan, ordea, automobil elektrikoak zeharka eragiten duen poluzioa hartuko dugu gainagusitatzat.

Artxibokoa



Automobil elektrikoaren poluzioa

Renaud de La Taille*

Automobilgileak hasi dira hiri handietarako ibilgailu elektrikoak prestatzen. Oraindik serie handiak ez dituzte fabrikatzen, baina automobil ekologikoagoak direlako poluzioaren arazoari amaiera emango zaiola pentsatzen du zenbaitek. Automobil elektrikoak, ordea, beste era batera bada ere, poluitu egiten du.

Motore elektrikoaren abantailak

Jakina denez, automobil elektrikoak bateria batzuk kargatzen ditu, eta hor metaturiko energia elektrikoaz motore elektrikoak birarazita, ibilgailua aurrera joaten da. Motore elektrikoak eraztun-erako estatorea du eta erdian errore zilindrikoak bere ardatzean birak ematen ditu. Motore elektrikoak funtzionatzen ari denean, ez du zaratarik ateratzen eta oinezkoak ez du entzuten automobil elektrikoak datorrela. Isiltasunari dagokionez, bizikletaren parekoa da; makina perfek-

tua, alegia. Horregatik aurki dezakegu gure bizimoduko edozein bazterretan: zulagailuetan, ikuzkailuetan, hozkailuetan, ordenadoreko disko gogorrean, ilea lehortzeko makinan, argazki-kameran, bizarra mozteko makinan, lantegietako makinetan, eta abarretan. Orain arte autonomoki desplazatzen diren makinak higiarazteko ez da erabili motore elektrikoak; hegazkinak, automobilak eta motoak higiarazteko, hain zuzen.

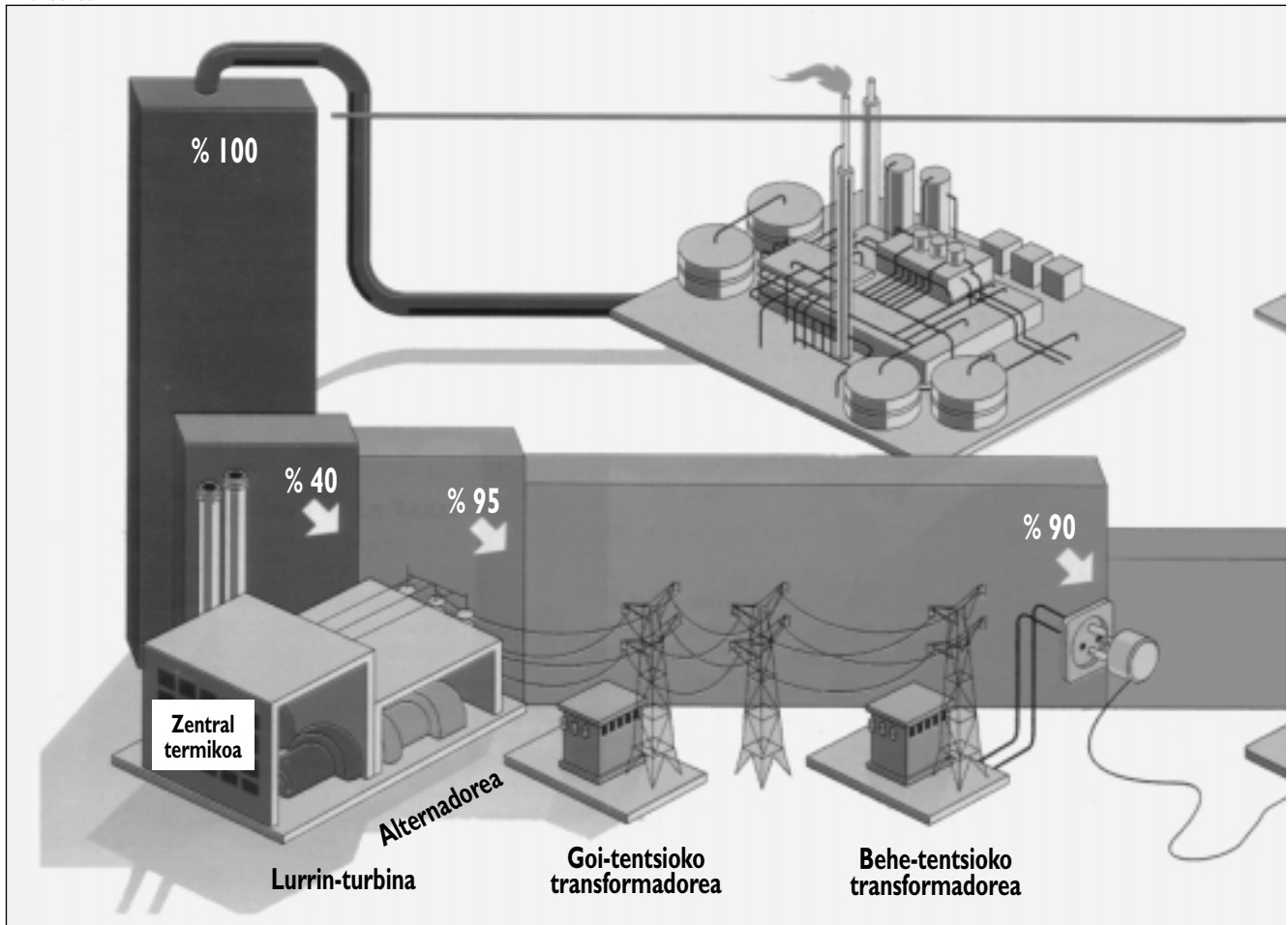
Automobil elektrikoaren beste abantaila bat dabilenean ingurugiroa ez poluitzea litzateke eta askotan nabarmendu izan da aurrerapen hori. Esan beharra dago, ordea, motore elektrikoak duen automobilak beti ere energia hornituko dion bateria edo kable elektrikoak behar duela. Kable elektrikoak izaten dute goitik tren elektrikoak edo zenbait hiritan dabilen trolebusek, baina automobilentzat ez dirudi irtenbide egokia denik.

Poluzioa zentralean

Automobil elektrikoak bateria behar du, baina bateria kargatu egin behar izaten da eta horretarako ere kable elektrikoak behar da. Poluzioaren aldetik, beraz, kable elektrikoaren beste muturrean gertatzen dena da kezagarria. Elektrizitatea berez ez da naturan egoten, ekaitza denean hodeietan izan ezik (elektrizitate horretaz baliatzeak arazo handiak sortzen ditu). Elektrizitatea energi mota bat da eta edozein energiari aplikatu dazioke lege orokor ezaguna, hau da, energia ez da sortzen edo galtzen; transformatu egiten da. Horregatik, energia elektrikoak lortzeko beste energi mota bat transformatu egin behar da. Energia elektrikoak lortzeko Europako herrialdeetan mota

INGURUGIROA

Artxibokoa



desberdineko zentral elektrikoak daude: hidraulikoak, nuklearrak eta termikoak. Bateriak kargatzeko zentral hidraulikoetako elektrizitatea erabiltzen bada, ez dago inolako poluziorik. Zentralean uraren desnibelaz eragiten dira turbinak eta ez da kerik edo hondakinik sortzen.

Bateriari energia elektrikoa hornitzen diona zentral nuklearra baldin bada (Frantzian energia elektrikoaren % 76 nuklearra dute), poluzioa beste era batekoa da. Automobilerik hirietan gasak jaurtiki ordez, zentralean hondakin erradioaktiboak sortzen dira eta hondakin erradioaktiboen gaia oraindik inola ere konpondu gabe dago, noski. Dena den, zenbait hirietan automobilerik eragindako poluzioa ikaragarria denez gero, pozik hartuko lukete zentral nuklearren irtenbidea. Izan ere, erreaktore nuklear bakarra aski litzateke

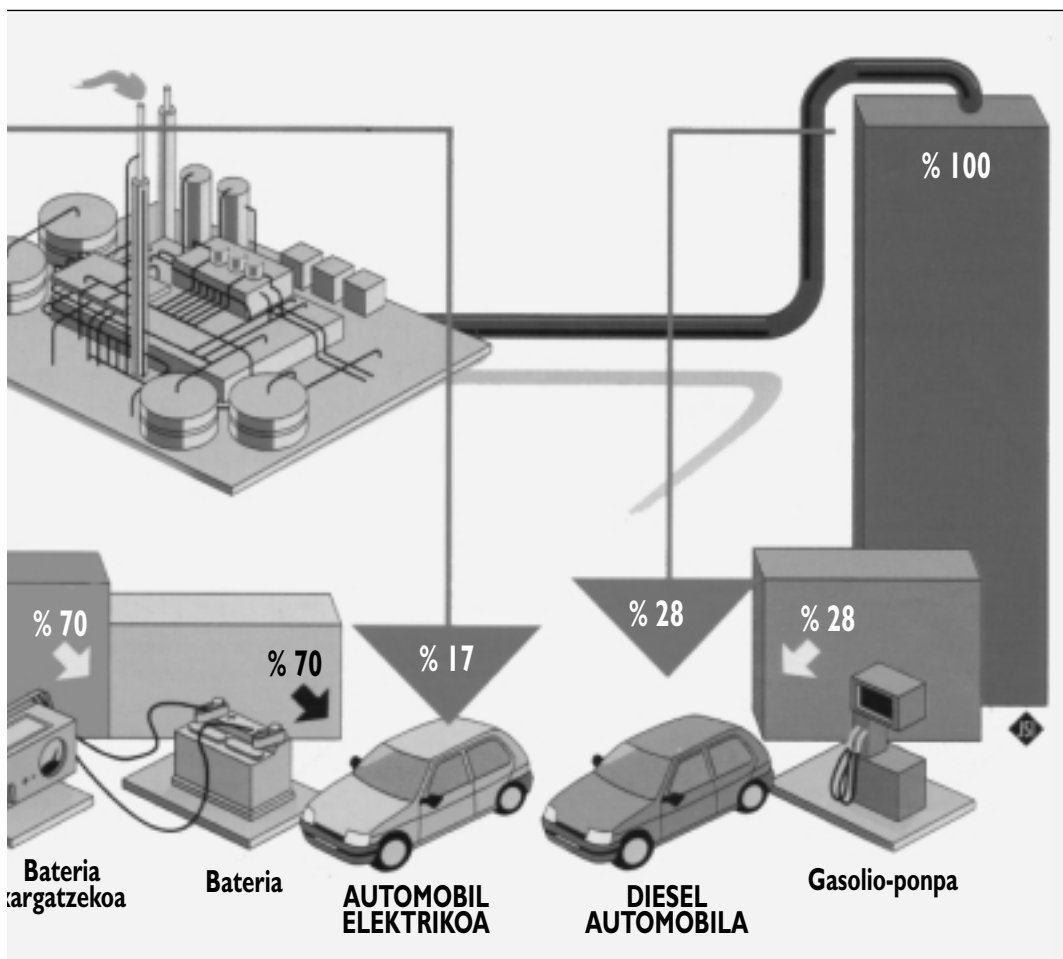
hiru milioi automobil higiarazteko.

Baterientzako energia elektrikoa ikatza edo petrolioaren erretzen duen zentral termikoak hornitzen badu, arazoak hor segitzen du. Automobil elektrikoak ez du poluzioa desagertarazten. Lekuz aldatzea baino ez du egiten. Gas poluitzaileak kale eta errepidetan isuri ordez, zentral termikoaren tximiniatik ateratzen dira. Egia da, ordea, milaka ihes-tututik bakarka eta leku askotan sakabanduta ateratzen diren gas kaltegarriak kontrolatu eta neutralizatzea zentral termikoko tximinia handi bakarrean tratatzea baino zailagoa dela.

Ez da ahaztu behar herrialde askotan energia elektriko gehiena zentral termikoetatik lortzen dutela: Danimarkan % 90, Britainia Handian % 71, Alemanian % 66, Estatu Batuetan % 66, Japonian % 66, etab.

Errendimenduen zifrak

Batzuen ustetan, energia elektriko gehiena zentral termikoetan lortzen duten herrialdeetan automobil elektrikoak poluzio handiagoa eragingo du. Horretarako errendimenduen zifrak erabiltzen dituzte. Izan ere, energi mota batetik bestera pasatzen denean errendimendua ez da inoiz % 100ekoa izaten. Zati bat beti galtzen da transformazioan. Dinamo elektrikoa birarazten dugunean, adibidez, saretik hartzen dugun energia 10 kW·h-koa bada, dinamoaren ardatzean ematen den energia mekanikoa 8 kW·h-koa izango da, errendimendua % 80koa denean. Beste 2 kW·h batez ere bero gisa galduko dira Joule efektuz. Transformazio bakoitzean galtzen da zati bat eta transformazioak bata bestearen ondoren ugari direnean, katearen amaieran benetan



Irudi honetan automobil elektrikoak eta diesel motoreak kontsumitzen duten erregaiaren ibilbidea eskematikoki erakusten da. Energia elektrikoak automobilera iritsi arteko urratsetan errendimenduak behera egiten du, baina poluzioa zentral termikoan besterik ez dago. Diesel automobilaren erregaiaren urratsak eta errendimenduak ere erakusten dira. Ibilbide honetan, errefinatagia eta automobila bera dira poluitzaileak.

aprobetxatzen dena oso portzentaia txikia izan daiteke. Gaur egungo automobil arruntean erregaiaren depositutik zuzenean eztanda-motora joaten da eta errendimendua % 25 - % 30 bitartekoa izaten da. Zentral termikoak kargatzen duen automobil elektrikoan, berriz, erregaiaren energia zentralerako deposituetatik lurin-turbinara pasatzen da eta turbinatik alternadorera. Alternadoretik transformadorera, goi-tentsioko lineara, berriz ere transformadorera, behe-tentsioko lineara, bateriara eta, azkenik, automobilaren motorera joaten da. Erregaitik turbinarako transformazioan errendimendua % 40koa izaten da eta alternadorean % 95ekoa. Transformadorean eta goi-tentsioko linean % 90ekoa eta bateriak kargatzen direnean % 70ekoa. Azkenik, bateriatik ibilgailuaren motore elektrikoaren transformazioan errendimendua

% 70ekoa da. Prozesu osoan bezaraz, guztizko errendimendua $0,4 \times 0,95 \times 0,90 \times 0,7 \times 0,7 = 0,167$ edo % 16,7koa da, hots, ohizko eztanda-motoreetan baino txikiagoa (han % 25-30 baitzen). Dena den, argitu beharra dago petrolio-errefinatagetik gasolindegietara egiten den garraioan zentral termikoetara egiten denean baino energia gehiago gastatzen dela. Bestetik, aztertu beharra legoke gasolindegietara eramaten den litro erregaiaren lortzeko eta zentral termikoetara eramaten den litro erregaiaren lortzeko errefinatagian zenbat energia gastatzen den.

Azken ondorioa

Automobil elektrikoak oraindik ere baditu gaintu beharreko oztopo batzuk. Bateria arinetan energia elektriko ugari metatzea

da garrantzitsua, ibilgailuak autonomia handia eta behar den abiadura lor ditzan. Baterietan erabiltzen diren materialak, ordea, gaur egun ez dira ekologikoak: beruna, azido sulfurikoa, sulfrea, sodioa, nikela, kadmioa, etab. eta horiek ere erabili ondoren birziklatu egin beharko dira. Orain arte automobil elektrikoaren kasurik txarrenak hartu ditugu kontuan (zentral termikoak sortutako energiaren kargatzen direla), baina oro har, eta gaur egungo automobilek sortutako poluzioarekin konparatuta, zalantzarik gabe automobil elektrikoaren irtenbide egokia da. Teorian bide hobeak egon daitezke, noski, eta ikertu beharrekoak izango dira, baina automobil elektrikoak ugaltzea ingurugiroak eta geure osasunak eskertuko dutela ez dago ukatzerik.



* Erredakzioan euskaratua eta moldatua.