

## BIOETANOLS KĀ ALTERNATĪVA DEGVIELA *BIOETHANOL AS AN ALTERNATIVE FUEL*

Autors: **Aivars Ruskulis** Vides aizsardzības maģistrs, LLU aģentūra Malnavas koledža,  
aivars.ruskulis@malnavaskoledza.lv, Ludzas novads, Malnavas pagasts, Malnava.

---

**Abstract.** *The production of biofuels is like the development of a new, promising economic sector in Latvia.*

*The production and introduction of biofuels is a factor promoting the development of Latvia's rural areas, which allows the acquisition of abandoned agricultural land, improves soil fertility, creates additional income and new jobs for farmers, promotes investment in rural development and the establishment of new production companies.*

*Biofuels are one way of reducing environmental pollution from road transport. To rebuild the car to run on bioethanol fuel E85, it is necessary to reprogram the engine control unit. Specifically, overwriting the information on the EPROM chip.*

*In five years (2016–2020), the consumption of biofuels in transport has increased 4.4 times more due to changes in legislation - an increase in the minimum blend of biofuels.*

**Atslēgas.** vārdi: *bioethanol, fuel, car, engines, exhaust.*

---

### Ievads.

Iekšdedzes motoru biodegvielas ir degvielas, ko iegūst no bioloģiski atjaunojamām izejvielām, pamatā no zaļajiem augiem un augu produktiem (graudiem, rapša sēklām u.t.t.), kā arī no organiskajiem atkritumiem. Biodegvielu izmantošana praktiski nozīmē to, ka biodegvielu veidā motoru darbināšanai tiek izmantota saules enerģija, jo atjaunojamā augu biomasa veidojas fotosintēzes procesā uzkrājot saules enerģiju.

Latvijas Republikas Saeima 2005. gada 21. aprīlī pieņēma «Biodegvielu likumu», kurā atbilstoši Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvai 2003/30/EK.

Lai gan šobrīd Latvijā biodegviela netiek plaši izmantota, pasaulē arvien vairāk tiek domāts par dabai draudzīgiem enerģijas avotiem. Līdzīgi kā citās Eiropas Savienības valstīs, arī Latvijai līdz 2020. gadam transporta nozarē bija jāsasniedz atjaunīgās enerģijas 10% daļa.

**Darba mērķis:** Izpētīt bioetanola kā alternatīvo degvielu automobiļiem.

**Darba uzdevums:** Apkopot un izanalizēt teorētiskās atziņas par bioetanolu kā degvielu.

### Videi draudzīgas biodegvielas izmantošana Latvijā un Eiropas savienībā

Latvijas Republikas Saeima pieņēma “Biodegvielu likumu”, kura mērķis ir veicināt biodegvielu apriti. Līdz ar šī likuma pieņemšanu, tika pavērts ceļš un sākās biodegvielu ražošanas, kā jaunas, perspektīvas tautsaimniecības nozares attīstība Latvijā.

Biodegvielu ražošana un ieviešana aprītē ir Latvijas lauku teritoriju attīstību veicinošs faktors, kas ļauj apgūt aizlaistās lauksaimniecībā izmantojamās zemes, uzlabo augsnes auglību, rada papildus ienākumus un jaunas darba vietas zemniekiem, veicina investīcijas lauku apvidu attīstībā un jaunu ražošanas uzņēmumu izveidē.

Biodegvielu izmantošana pozitīvi ietekmē arī visu tautsaimniecību kopumā, jo samazina valsts atkarību no importētās fosilās degvielas, kuras krājumi pasaulē izsīkst un cenas strauji aug. Biodegvielu izmantošana samazina arī vides piesārņojumu, jo darbā ar biodegvielām motoru atgāzu toksiskuma līmenis ir ievērojami zemāks.

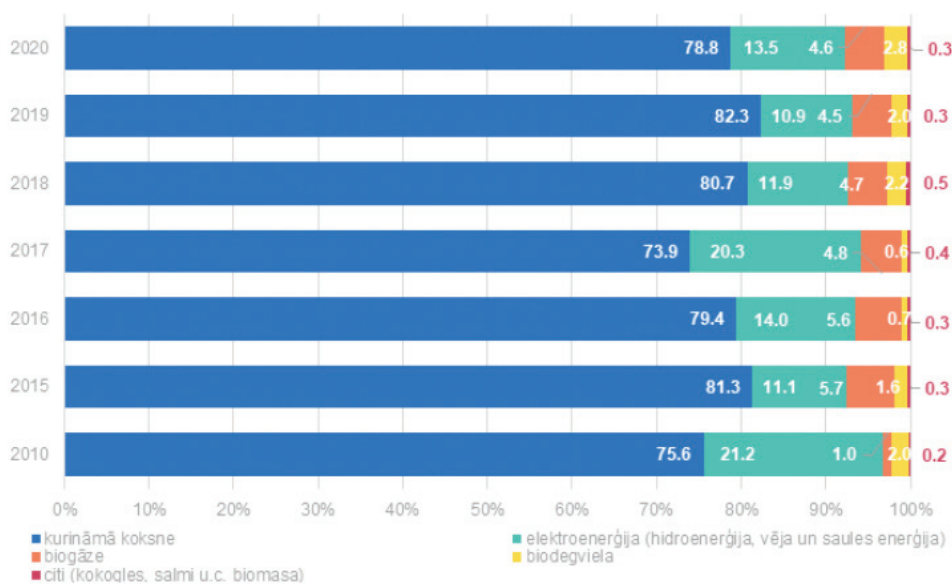
ES atbalsta biodegviela izmantošanu, lai samazinātu siltumnīcefektu izraisošo gāzu emisijas, veicinātu transportlīdzekļu degvielu dekarbonizāciju, radītu daudzveidīgus degvielas avotus un

veidotu ilgtermiņa aizstājējus fosilajai naftai. Paredzams, ka biodegvielas ražošana radīs iespēju dažādot ienākumu avotus un nodarbinātību lauku rajonos.

Biodegvielas ir kā viens no risinājumiem, lai samazinātu vides piesārņojuma daudzumu no autotransporta.

2020. gadā kopējais atjaunīgo energoresursu (AER) patēriņš Latvijā bija 74,2 petadžouli (PJ), liecina Centrālās statistikas pārvaldes (CSP) dati. Salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu AER patēriņš 2020. gadā bija par 1,3 % jeb par vienu PJ mazāks, ko var saistīt ar kopējo energoresursu patēriņa samazinājumu.

Kurināmās koksnes īpatsvars kopējā AER patēriņā 2020. gadā bija 78,8 % (2019. gadā – 82,2 %). Savukārt elektroenerģijas patēriņa īpatsvars bija 13,5 %. Biogāzes īpatsvars kopējā patēriņā 2020. gadā bija nemainīgs (4,6 %). Biodegvielas un citu energoresursu patēriņa īpatsvars bija attiecīgi 2,8 % un 0,3 %.



1.att. Energoresursu patēriņa īpatsvars

Salīdzinot ar 2019. gadu, biodegvielas patēriņš transportā bija par 29,1 % (par 0,4 PJ) lielāks un 2020. gadā bija 1,9 PJ, ko ietekmēja izmaiņas likumdošanā – minimālā biodegvielas piejaukuma palielināšana dīzeļdegvielai no 5 % līdz 7 % un 95. markas benzīnam no 5 % līdz 10 %. Savukārt piecu gadu laikā (2016.–2020. gads) biodegvielas patēriņš transportā palielinājies 4,4 reizes (par 1,5 PJ) vairāk.<sup>1</sup>

## Bioetanola raksturojums un pielietojums

### *Bioetanola fizikāli ķīmisko īpašību raksturojums*

Pēc biodegvielu likumā dotās definīcijas, bioetanols ir etanols, ko iegūst no biomasas vai bioloģiski noārdāmas atkritumu frakcijas, lai izmantotu degvielas ražošanā.

Bioetanols atšķiras no parastā etanola (graudu spirta) ar to, ka tas netiek pilnībā attīrīts no papildvielām - esteriem, metilspirta, aldehīdiem un augstākiem spirtiem (sīveļļām jeb fūzeļiem), bet tiek dehidrēts tā, lai ūdens saturs bioetanolā būtu tikai 0,2 - 0,4%, līdz ar to pēc spirta satura bioetanols ir tuvs absolūtam (100%) spirtam. Parastajā etanolā, ko var iegūt ar vienkāršu destilēšanu, spirta saturs ir 96% un tas satur 4% ūdens. Lai šos 4% ūdens atdalītu, nepieciešama spirta dehidrācija, izmantojot īpašas metodes un iekārtas.<sup>2</sup>

Būtisks ierobežojums bioetanola izmantošanai otto motoros ir nepieciešamība to dehidrēt (mitrumam jābūt 0,2 - 0,4% robežās) maisījuma degvielu E5, E10 u.c. ieguvei.

<sup>1</sup> <https://lvportals.lv/dienaskartiba/332062-aer-paterins-2020-gada-samazinajas-par-13-2021>

<sup>2</sup> Birzietis G. Alkoholdegvielu izmantošana spēkratu motoros

**Bioetanola un benzīnu fizikālo īpašību raksturojums**

Rādītāji	Bioetanols E100	Bioetanols E85	Benzīns
Viskozitāte, mm <sup>2</sup> /s	1,19	1,07-1,08	0,37-0,44
Blīvums 15°C, g/cm <sup>3</sup>	0,79	0,78	0,72-0,78
Vārīšanās temperatūra, °C	78	49-80	35-195
Zemākā siltumspēja, MJ/kg	26,8	28,7	44,0
Iztvaikošanas siltums, KJ/kg	930	836	286-306
Piesātinātu tvaiku spiediens, kPa	16	38-83	65-92
Oktānskaitlis (Pētnieciskais)	106-111	107-109	80-98
Gaisa-degvielas maisījuma stehiometriskā attiecība	9,0	9,9	15,1

Ilgstoši ceļa izmēģinājumi, kas veikti ASV u.c. valstīs, pierāda, ka metanola - benzīna maisījuma izmantošana, nekādi neietekmē motora cilindru, vārstu, vārstu ligzdu u.c. detaļu nodilumu, bet samazina oglekļa nosēdumu veidošanos. Novērota labāka automobiļa ieskriešanās spēja un jaudas pieaugums.

Bioetanola un benzīna raksturojuma salīdzinājums (skat. 1. tab.) rāda, ka bioetanola siltumspēja (26,8 MJ/kg) ir par 39% zemāka nekā benzīnam (44,0 MJ/kg), bet pateicoties tam, ka bioetanols uzlabo sadegšanas procesu un palielina motora termisko lietderības koeficientu, degvielas patēriņš, attiecināts uz jaudas vienību vai nobrauktā ceļa garuma vienību, praktiski nepalielinās vai dažkārt pat nedaudz samazinās (2-3%).

Tīrs bioetanols (E100) ir dzidrs šķidrums ar raksturīgu, bet ne stipru smaržu. Tā viskozitāte ir gandrīz trīsreiz lielāka nekā benzīnam (skat. 1. tab.). Bioetanols vārās pie 78°C temperatūras, kas iekļaujas benzīna vārīšanās temperatūru diapazonā, kurš benzīnam ir ļoti plašs. Šī īpašība, kopā ar zemu piesātinātu tvaiku spiedienu (16 kPa), pasliktina degvielas iztvaikošanu un uzliesmošanu motorā pazeminātā gaisa temperatūrā. Izmantojot E100 parastā ar benzīnu darbināmā ottomotorā, motoru nevarēs palaist jau pie gaisa temperatūras 7°C, jo degviela cilindros neuzliesmo. Tas ir iemesls, kāpēc parastos dzirksteles aizdedzes motoros bioetanolu var pielietot tikai valstīs ar karstu klimatu (Brazīlijas piemērs). Šī iemesla dēļ Ziemeļamerikā un Eiropā izmanto maisījuma degvielu E85, nevis E100. Degvielai E85 ir 15% benzīna piemaisījums bioetanolam, kas nodrošina stabilu motora iedarbināšanu pazeminātās temperatūrās.

Pretēji benzīnam un dīzeļdegvielai, kuri ūdenī nešķīst, bioetanols labi un pilnīgi šķīst ūdenī. Tas rada zināmas problēmas degvielas uzglabāšanas un sadales sistēmām, jo parastās sistēmas, ko izmanto benzīna un dīzeļdegvielas iepildei, nav pilnībā pasargātas no ūdens iekļuves.

Iztvaikošanas siltums bioetanolam ir vairāk kā trīsreiz lielāks kā benzīnam (attiecīgi 930 un 286 - 306 KJ/kg). Tas nozīmē, ka ieplūdes procesā E100, patērējot siltumu iztvaikošanai, trīsreiz vairāk atdzesē ieplūstošo degmaisījumu nekā benzīns. Tas, savukārt, uzlabo cilindru pildījumu ar degmaisījumu pēc masas un līdz ar to palielina motora jaudu. Šis faktors, līdz ar skābekļa klātbūtni biodegvielā un E100 augsto oktānskaitli, izskaidro faktu, ka dzirksteles aizdedzes motora jauda strādājot ar E100 vai E85 var būt pat nedaudz lielāka nekā ar benzīnu, kaut arī benzīna siltumspēja ir lielāka.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Šmigins R., Gulbis V. Biodīzeļdegvielas pielietošana autobusos.

<sup>4</sup> Birzietis G. Alkoholdegvielu izmantošana spēkratu motoros

### ***Pieredze E85 izmantošanā***

Maināmas degvielas automobiļus (FFV), kuri darbojās ar 85% bioetanola un 15% benzīna maisījumu E85 pirmoreiz pasaulē sērijveidā sāka ražot firma „General Motors”, izlaižot modeli Chevrolet Lumina E85 FFV, 1992 - 1993 tika saražoti 386 šī modeļa automobiļi. Ar daudz plašāku vērienu FFV E85 automobiļu ražošanu 1996. gadā uzsāka firma „Ford”, kura jau tajā gadā saražoja 3000 FFV automobiļus Ford Taurus. Ford Taurus FFV, salīdzinot ar parasto benzīna motora Ford Taurus automobili, tika konstatēts, ka E85 izmantošana benzīna vietā palielina motora jaudu par 5% pateicoties ietilpstošā degmaisījuma dzesēšanai, jo bioetanolis augstāka iztvaikošanas sistēmu dēļ, atņem vairāk siltuma degmaisījumam un tā temperatūra pazeminās. Līdz ar to cilindru pildījums pēc degmaisījuma masas pieaug, kas paaugstina motora indicēto lietderības koeficientu, respektīvi, jaudu.<sup>5</sup>

Turklāt E85 oktānskaitlis ir 107 (benzīnam 95 - 100), tas palielinās, kas arī sekmē motora jaudas pieaugumu. Tādejādi degmaisījums ar E85 motora cilindros efektīvāk sadeg, kas, no elektroniskās degvielas aparātūras kontroles un vadības sistēmas, palielina motora jaudu vai samazina degvielas patēriņu, vai arī vienlaikus veic abas šīs operācijas, optimizējot motora darbību gan pēc attīstītās jaudas gan degvielas patēriņa.

Pateicoties tam, ka bioetanola zemākā siltumspēja (26,8 MJ/kg) ir mazāka nekā benzīna siltumspēja (44,0 MJ/kg) maināmas degvielas automobilim uzstāda lielāka tilpuma degvielas tvertni, lai ar vienu tvertnes pildījumu automobiļa nobraukums būtu tāds pats, kā lietojot benzīnu. Degvielas tvertne izgatavota no nerūsējoša tērauda un tajā iemontēts elektronisks degvielas padevējas sūknis, kas pa līniju 10 cauri degvielas sastāva sensoram - maisītājam 11 pievada degvielu inžektoriem 2. Sensors 2 ar intensitāti 50 milisekundes fiksē degvielas sastāvu un signalizē par to borta kompjuāteram 5, kas automātiski regulē gaisa un degvielas stehiometrisko attiecību atbilstoši bioetanola - benzīna maisījuma proporcionālajam sastāvam, nodrošinot optimālu motora darbību.

Tehnisko apkopju prasības E85 automobiļiem ir ļoti līdzīgas prasībām parastajiem benzīna automobiļiem un to izpildes darbietilpība praktiski neatšķiras. E85 automobiļu motoros izmantojamā kartera eļļa ir nedaudz dārgāka par parasto, bet, ražošanas apjomiem tālāk pieaugot, cenu starpība izlīdzinās. E85 izmantošanas pieredze ASV jau vairāk kā desmit gadu garumā rāda, ka motora kalpošanas ilgums, strādājot ar E85 ir tāds pats kā ar parasto benzīnu.

### **Automobiļa dzinēju pielāgošana darbam ar bioetanolu kā alternatīvo degvielu**

EPROG (EPROM Programmators) ir radīts, lai lasītu vai programmētu trīs populārākos EPROM: 2716, 2732, un 2764. Tas sastāv no iekārtas, sazināšanās programmas un elektriskās shēmas un, tas darbojas pieslēdzot to portam LPT1.

Pirmais ports nodrošina datu sūtīšanu ar četrām bitu sūtīšanas ātrumu vienā laika vienībā. Četri biti no otrā porta tiek lietoti kontroļsignāla sūtīšanai. IC9 tiek izmantots kā buferis un signāla pārveidotājs. Pieci dažādi slēdži SW1 līdz SW5 tiek lietoti lai izvēlētos programmēšanas prasības priekš trīs dažādām ierīcēm. Ir nepieciešams arī strāvas sprieguma nodrošinājums +5V un +22V.

### ***Kas ir EPROM?***

EPROM pieder pie dzēsamas, programmējamās “Read Only” atmiņu grupas. Tieši tāpat kā ROM (Read Only Memory) čipi. Atari (vecmodīgas spēļu konsoles) kartridžos, EPROM nezaudē datus, kad tam tiek atslēgts, atvienots spriegums. EPROM atšķirībā no ROM čipiem var tikt ne tikai programmēti, bet gan arī dzēsti un atkal no jauna pārprogrammēti.

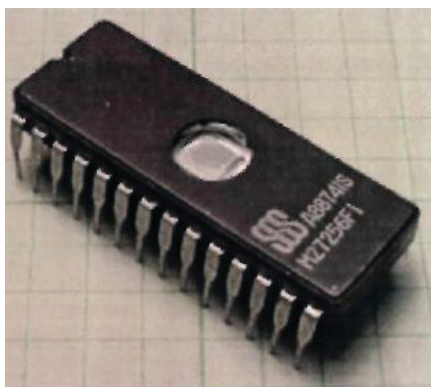
EPROM programmēšana dažkārt angļu valodā tiek dēvēta: “EPROM burning”. Un ierīce ar ko tas tiek darīts tiek saukta par “EPROM burner”.

Tālākajā aprakstā tiks aprakstīts kā pārnests datus no datora uz čipu un otrādi, no čipa uz datoru.

EPROM programmēšana ir ļoti izdevīga no tā aspekta, ka ir iespējams programmēt EPROM, lai veidotu individuālas vai pilnveidot jau esoša operētāj sistēmas.

---

<sup>5</sup> Gasoline-Engine Management. 3-rd edition. Robert Bosch GmbH, Bentley Publisher



2.att.EPROM čips

EPROM čipi var tikt dzēsti un izmantoti atkārtoti. Lai tas notiktu, ir nepieciešams novietot čipu speciāli tam paredzētā iekārtā, kur tas tiek atstāts uz 20 min., kur tam virsū, caur tajā iebūvētu nelielu lodziņu, kurš ir pagatavots no Svarovski kristāla, tiek raidīts ultravioletais starojums.

Kā arī ir iespējama dzēšana ar citām metodēm:

- EPROM var turēt saulē, tas aizņem līdz pat trīs nedēļām.
- To ir iespējams izdarīt arī solārijā, tikai tas var aizņemt laiku līdz pat vienam gadam.

Bet lai dzēšanas laiks nebūtu tik ilgs ir nepieciešams ļoti spēcīgs ultravioletais starojums, kas ir iegūstams no kvarca lampām un tamlīdzīgiem ultravioletā starojuma avotiem.

Mēs izmantojam metināšanas aparāta radīto starojumu, kas satur arī ultravioletos starus stiprā koncentrācijā, tādā veidā EPROM ir iespējams dzēst aptuveni 40 sekundēs.

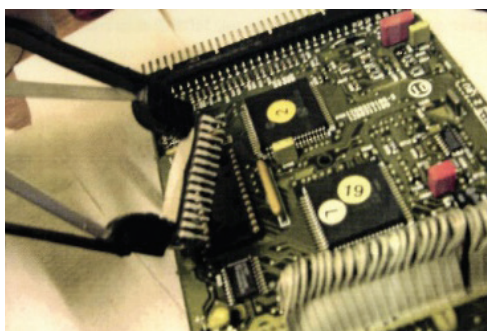
#### ***EPROM saudzīgas izņemšanas un ekspluatācijas***

Jāņem vērā, ka visas darbības, kas saistītas ar dzinēja vadības bloka izņemšanu, ielikšanu un EPROM atmiņas čipa izņemšanu, vai ielikšanu, kā arī ekspluatāciju ir jāveic ar paaugstinātu uzmanību, jo visas šīs sastāvdaļas ir ļoti jutīgas pret mehāniskām iedarbībām un mitrumu.

Lai pareizi demontētu automašīnas elektronisko vadības bloku, vispirms nepieciešams atvienot akumulatora bateriju pēc tam nogaidot aptuveni 10 minūtes, lai strāvas spriegums visās automašīnas elektroniskajās komponentēs, kā arī automašīnas elektroniskajā vadības blokā veiktu pašizlādi un tās būtu droši demontēt nezaudējot, vai arī nesabojājot tajās saglabāto, uzkrāto informāciju.

Saudzīga EPROM čipa izņemšana no vadības bloka

Lai saudzīgi izņemtu EPROM čipu no elektroniskā vadības bloka ieteicams izmantot tam paredzētas spaiļes dažādu čipu demontāžai, bet neskatoties uz pielietoto palīgierīci tas tik un tā ir jāveic uzmanīgi ar lielu piesardzību, lai nenolauztu vai stipri nedeformētu EPROM kontaktkājas.



3.att. EPROM čipa izņemšana no vadības bloka

Lai ievietotu EPROM čipu arī ir jāievēro paaugstināta uzmanība, lai netiktu bojāts EPROM čips nedz arī automašīnas elektroniskais vadības bloks.

EPROM pieslēgšana datoram ir jāveic sekojoši. Sākumā nepieciešams pievienot pie datora LPT1 porta un tikai tad drīkst pievienot barošanas USB kabeli, jo šāds veids pasargā programmatūru un datoru.

Nekādā gadījumā nedrīkst pievienot EPROM programmatoru, kad tajā ir ievietots EPROM čips, jo ja tajā būs ievietots EPROM tad tas var tikt bojāts un tā datu nolasīšana būs nepilnīga vai tas vispār nebūs iespējams, tas pats ir attiecināms arī uz gadījumu kad EPROM programmatorā ir ievietots tukšs EPROM čips, pievienojot programmatoru datoram tajā var tikt ierakstīta kļūdaina nevajadzīga informācija.

Tāpat nevajadzētu ievietot EPROM čipu programmatorā kamēr nav ieslēgta programmatorā lietotāj programma un nodzisušās programmatorā aktivitātes gaismas diodes. Ja viss ir izdarīts iepriekš minētajā kārtībā, tad visbeidzot var droši ievietot čipu programmatorā un sākt darbu kas saistīts ar čipu ierakstīšanu un nolasīšanu.

### EPROM programmēšana

Programmēšana notiek sekojoši, EPROM tiek ievietots programmatorā, tad tas tiek pieslēgts datoram un tiek atvērta operētāj programma, šajā gadījumā: “Software V 0.98D5 Support Hardware Willem EPROM Program”, kura ir paredzēta sērijveida programmatoriem, kā Willem EPROM.

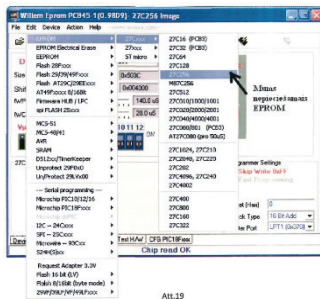
Tālāk programmatūrā tiek iestatīts čips, veids šajā gadījumā: 27c256. Tālāk ir nepieciešams nolasīt čipu, to ir ieteicams darīt arī ar tukšiem EPROM, jo ir konstatēti daži gadījumi, kad it kā tukšais EPROM izrādās ar ierakstītu informāciju un to ir nepieciešams dzēst ar koncentrētu ultravioleto starojumu.

### EPROM programmēšana

Programmēšana notiek sekojoši, EPROM tiek ievietots programmatorā, tad tas tiek pieslēgts datoram un tiek atvērta operētāj programma, šajā gadījumā: “Software V 0.98D5 Support Hardware Willem EPROM Program”, kura ir paredzēta sērijveida programmatoriem, kā Willem EPROM.

Tālāk programmatūrā tiek iestatīts čips, veids šajā gadījumā: 27c256. Tālāk ir nepieciešams nolasīt čipu, to ir ieteicams darīt arī ar tukšiem EPROM, jo ir konstatēti daži gadījumi, kad it kā tukšais EPROM izrādās ar ierakstītu informāciju un to ir nepieciešams dzēst ar koncentrētu ultravioleto starojumu.

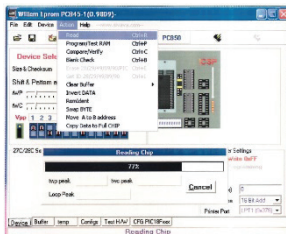
### EPROM MODEĻA IZVELE



4. att. EPROM modeļa izvēle

EPROM čipa modelis ir Intel kompānijas patents un ir viens no populārākajiem Motronic vadības blokos.

### EPROM NOLASĪŠANA EPROM nolasīšana: Actio → Read



5.att. EPROM nolasīšana

Tālāk nolasīto informāciju ir nepieciešams saglabāt un tas notiek sekojoši: File->Save As, tālāk norādiet faila nosaukumu, vietu kur to vēlaties saglabāt un faila formātu nomainiet uz sekojošu „bin” Tagad jūsu nolasītā EPROM informācija var tikt pakļauta labošanai, uzlabošanai, mūsu gadījumā var

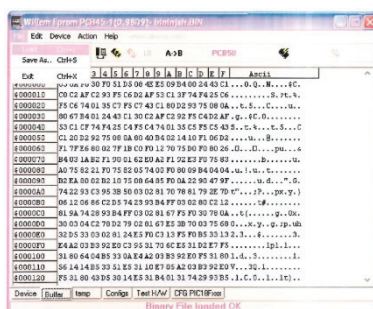
tikt veikta automašīnas vadības bloka programmas uzlabošana vai labošana. Programma, kura tika nolasīta, var tikt labota izmantojot sekojošas programmas:

- Hex Editor ( programma heksodecimālo funkciju labošanai);
- TunerPro (programma vieglākai vadības bloka programmas labošanai);
- Analvze (palīgprogramma dažādu karšu atrašanai).

### Datu pārnešana uz buferatmiņu

Lai sāktu ierakstīt EPROM pirmkārt vēlāmā ierakstāmā informācija ir jā saglabā programmas buferatmiņā no kuras tā pēcāk tiks pārrakstīta EPROM čipā.

Datu pārnešana buferī: File—► Load (izvēlētais fails).



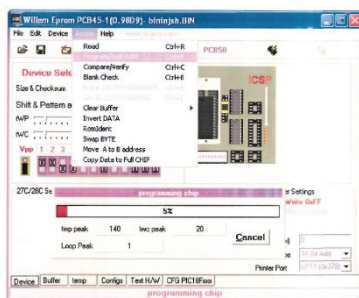
6.att. Datu pārnešana buferī

Kā redzams 6. attēlā nepieciešamā informācija ir ierakstīta buferatmiņā. Un var sākt jaunu EPROM programmēšanu, lai to izdarītu ir jārikojas sekojoši. Ir nepieciešams ievietot programmatorā jauno vai dzēsto EPROM čipu, bet pirms sākt programmēšanu būtu vēlams pārbaudīt vai tas ir tukšs vai arī sekmīgi izdzēsts un to ir iespējams izdarīt pielietojot programmas sniegto iespēju „Blank Check”, tas dot iespēju ātri pārliecināties vai EPROM ir tukšs. Lai to varētu paveikt ir jārikojas sekojoši: Action->Blank Check. Ja EPROM čipā jau ir informācija, tad programmas informācijas joslā būs redzams uzraksts „Device is NOT Empty (\$000000)” .

### EPROM programmēšana

Kad tukšais čips ir ievietots programmatūrā un fails, kuru ir nepieciešams ierakstīt EPROM čipā ir ievadīts programmas buferatmiņā var sākt programmēšanu.

EPROM programmēšana: Action—Program/Test RAM



7.att. EPROM programmēšana

Kad ierakstītais čips ir gatavs, lai to varētu ievietot automašīnas elektroniskajā vadības blokā, pēc automašīnas iedarbināšanas vajag ļaut dzinējam darboties apmēram 15 minūtes tukšgaitā, lai sistēma adaptētos.

### Meksadecimālsistēma.

Darbs ar Motronic sistēmas kartēm nav iespējams neizprotot heksadecimālo skaitļu sistēmu. Motronic digitālā iesmidzināšanas sistēma izmanto 8-bitu procesoru (8-bitu kopne). Katrs 8-bitu vārds satur izpildes instrukciju vai skaitliskus datus. Heksadecimālais kods sastāv no 8-bitu datiem. Heksadecimālās skaitīšanas sistēmas bāze ir 16, atšķirībā no decimālsistēmas bāzes 10.

Heksadecimālā skaitīšanas sistēma izmanto simbolus 0-9 un A-F. Tās uzdevums ir attēlot bināro kodu lietotājam vieglāk saprotamā, rediģējamā formātā. Viena heksadecimāla vienība sastāv no četrām binārām vienībām (bitiem). Burti A-F aizstāj skaitļus 10-15, izmantojot 1 simbolu. Lielākais skaitlis, kas var tikt attēlots 8-bitu sistēmā ir 256 (FF heksadecimālajā sistēmā).

### **Secinājumi**

1. Būtisks ierobežojums bioetanolā izmantošanai otto motoros ir nepieciešamība to dehidrēt (mitrumam jābūt 0,2 - 0,4 % robežās) maisījuma degvielā
2. Biodegvielu izmantošana pozitīvi ietekmē arī visu tautsaimniecību kopumā, jo samazina valsts atkarību no importētās fosilās degvielas, kuras krājumi pasaulē izsīkst un cenas strauji aug.
3. Biodīzeļdegvielas straujais ražošanas un tirgošanas pieaugums daudzās Eiropas valstīs un citur pasaulē liecina, ka tās izmantošana transportlīdzekļos ir attaisnojusies un iet plašumā.
4. Biodegvielu ražošana un ieviešana aprītē ir ļoti būtisks Latvijas lauku attīstību veicinošs faktors, ļauj apgūt aizlaistās lauksaimniecībā izmantojamās zemes, uzlabo augsnes auglību, rada papildus ienākumus un jaunas darba vietas zemniekiem, veicina investīcijas lauku apvidu attīstībā un jaunu ražošanas uzņēmumu izveidē.
5. Izmantojot programēšanu ir iespējams pārbūvēt automobiļus darbam ar videi draudzīgāku bioetanolā degvielu.
6. Izmantojot bioetanolu, kā degvielu, nav nepieciešams izgudrot automašīnu no jauna.

### **Literatūras saraksts**

1. Birzietis G. Alkoholdegvielu izmantošana spēkratu motoros. Jelgava, LLU, 1997. -42lpp.
2. Šmigins R., Gulbis V. Biodīzeļdegvielas pielietošana autobusos. Starptautiskās konferences „Spēkrati. Loģistika. Alternatīvās degvielas.” Rakstu krājums, Jelgava, 2003. – 73.-78. lpp.
3. Gasoline-Engine Management. 3-rd edition. Robert Bosch GmbH, Bentley Publisher, 2006, 358 p.
4. <https://likumi.lv/ta/id/290393-par-alternativo-degvielu-attistibas-planu-20172020-gadam>
5. <https://likumi.lv/ta/id/104828-biodegvielas-likums>
6. <https://likumi.lv/ta/id/292398-par-konceptualo-zinojumu-par-atjaunojamo-energoresursu-izmantosanu-transporta-sektora>
7. [https://autogalvuremonts.files.wordpress.com/2012/02/ieksdedzes\\_motoru\\_biodegvielas.pdf](https://autogalvuremonts.files.wordpress.com/2012/02/ieksdedzes_motoru_biodegvielas.pdf)
8. <https://www.lsm.lv/raksts/zinas/ekonomika/pekn-energoresursu-paterins-latvijamazinajies-par-61.a410654/>
9. <https://lvportals.lv/dienaskartiba/332062-aer-paterins-2020-gada-samazinajas-par-13-2021>