

Martina Slezáčková, Daniel Bratský, Dušan Stacho

ISSN 0350-350X

GOMABN 47, 1, 54-81

Stručni rad

UDK 658.562.012.7 : 665.733.5/.753 .4 : 625.748.54 : (437.6)

## KAKVOĆA MOTORNIH GORIVA U SLOVAČKOJ

### Sažetak

*Direktive Europskoga parlamenta i Vijeća koje se odnose na kakvoću motornih benzina i dizelskih goriva, te monitoring njihove kakvoće u mreži benzinskih postaja u skladu s europskim normama 14274 i 14275 [1, 2] tvore dio zakonodavstva Europske unije uključen u zakonodavni sustav Slovačke Republike godine 2004. Zahtjevi ovoga zakonodavstva pretočeni su u Direktivu Ministarstva okoliša Slovačke Republike br. 53/2004. Istovremeno su izdani STN EN 14274 i STN EN 14275, čime je stvorena zakonodavna platforma provođenja sustava monitoringa mreže benzinskih postaja u Slovačkoj.*

*U radu se donose podaci vezani uz sustav monitoringa primijenjen na benzinskim postajama, osnovni podaci o slovačkome tržištu motornih goriva te napose rezultati kakvoće benzina i dizelskoga goriva, prikupljeni 2004. i 2005. g. u okviru primjene sustava monitoringa.*

### 1. Uvod

Zahtjevi za kakvoćom motornih goriva neprestano se povećavaju u svim zemljama članicama Europske unije. Ekologija – zaštita okoliša, s jedne strane, a nelegalno manipuliranje kemijskim sastavom goriva, u kojemu je uglavnom kupac na gubitku, s druge, pokretačke su sile ove evolucije. Kakvoća motornih goriva utvrđuje se jedinstvenim europskim normama. Zahtjevi za kakvoćom motornih goriva uspostavljeni su ne samo s obzirom na njihov negativan učinak za okoliš zbog izgaranja, već također i s obzirom na siguran rad automobila, pouzdanost te radni vijek motora, kao i katalizatora.

Iako Slovačka inspekcija okoliša te Slovačka trgovinska inspekcija redovito uzimaju uzorke te procjenjuju kakvoću motornih benzina i dizelskih goriva, netom spomenuta činjenica, kao i pristupanje Slovačke Republike Europskoj uniji, doveli su do uvođenja obveznoga sustava monitoringa kakvoće motornih goriva u mreži benzinskih postaja u Slovačkoj, u skladu sa zakonodavstvom Europske unije.

Obveza vršenja monitoringa kakvoće benzina i dizelskih goriva na benzinskim postajama na području svake države članice Europske unije - u Slovačkoj počevši od 1.5.2004. godine - proizlazi iz Direktive Europske unije 98/70/EC te Direktive 2003/17/EC.

Direktiva Ministarstva okoliša Slovačke Republike br. 53/2004 [3], u kojoj se primjenjuje zakonodavstvo Europske unije, izdana je prije uvođenja sustava monitoringa kakvoće goriva. Slovačka inspekcija za okoliš, određena je kao koordinator za Slovačku Republiku Direktivom Ministarstva okoliša Slovačke Republike te je na taj način odluka Komisije 2002/159/EC provedena u zakonodavstvu Slovačke Republike. Slovačka inspekcija za okoliš obavlja postupak monitoringa i rukovodi njime. Ministarstvo okoliša Slovačke Republike odgovorno je za izradbu i slanje godišnjih izvješća Slovačke Republike nadležnim vlastima Europske unije.

Slovnaft VURUP je, na temelju natječaja provedenog u svibnju 2004. u skladu sa Zakonom br. 523/2003 o javnim natječajima, odabrana kao organizacija koja obavlja uzorkovanje motornih goriva na benzinskim postajama u suradnji s nadležnim odjelom Slovačke inspekcije za okoliš te analizira uzorke motornih goriva u ovlaštenim ispitnim laboratorijima. Slovnaft VURUP raspolaže posebno uređenim kombi-vozilom u cilju smanjenja gubitaka lake frakcije pri prijevozu uzoraka benzina od crpki do ispitnih laboratorija, u skladu sa zahtjevima Europske norme 14275.

## **2. Raspon monitoringa**

Raspon monitoringa utvrđuje se prema europskoj normi 14274, koja opisuje sustav monitoringa kakvoće goriva (SMKG) za procjenjivanje kakvoće motornih benzina i dizelskih goriva na tržištu svih zemalja-članica Europske unije. Budući da specifikacije goriva sadrže zahtjeve za različite klimatske uvjete, monitoring se obavlja dvaput godišnje, u zimskome i ljetnome razdoblju. Raspon svojstava motornih benzina i dizelskoga goriva, za potrebe monitoringa, prikazan je u tablici 1.

Ogromno sniženje ograničenja sadržaja sumpora na 50 mg/kg stupilo je na snagu za benzin i dizelsko gorivo od 1.1.2005. Ta se goriva nazivaju niskosumpornim gorivima. Sniženje ograničenja za sadržaj aromata u benzinu s 42 % v/v na 35% v/v stupilo je na snagu zajedno s onim za sumpor. Apsolutna promjena koja se odnosi na motorna goriva s količinom sumpora od najviše 10 mg/kg (nesumporna goriva) treba nastupiti najkasnije do 1.1.2009. U skladu sa zahtjevom EN 14274, izrađena je baza podataka svih benzinskih postaja u Slovačkoj te identifikacija svake pojedine benzinske postaje za pojedinačne vrste motornih benzina i dizelskoga goriva. Baza podataka, koja se svake godine ažurira, sadrži sve potrebne podatke o vlasniku postaje, kao i području na kojemu se ona nalazi. Sustav kodiranja stvoren je na temelju spomenutih podataka te omogućuje eksplicitnu identifikaciju svake benzinske postaje iz koje je uzet uzorak pojedine gradacije motornoga goriva. Kôd je redovito ispisan na limenci uzorka zajedno s ostalim podacima, kao što su mjesto, datum i vrijeme uzorkovanja, gradacija motornoga goriva, dok se isti taj kôd javlja i u ispitnome izvješću o svakome uzorku motornoga goriva.

Tablica 1: Zahtjevi za motorne benzine i dizelsko gorivo

Značajke	Jedinica	Granične vrijednosti		Ispitivanje
		Najmanje	Najviše	Metoda
<b>Benzin</b>				
Oktanski broj po istraživačkoj metodi			-	EN ISO 5164
Benzin 91		91 (90,6)		
Benzin 95		95 (94,6)		
Benzin 98		98 (97,6)		
Oktanski broj po motornoj metodi			-	EN 25163
Benzin 91		81 (80,5)		
Benzin 95		85 (84,5)		
Benzin 98		88 (87,5)		
Tlak para, DVPE samo u ljetnom razdoblju	kPa	-	60 (61,8)	EN 13019-1
Destilacija:				ISO 3405
- postotak predestilirano do 100°C	% (V/V)	46 (43,6)	-	
- postotak predestilirano do 150°C	% (V/V)	75 (72,6)	-	
Količina ugljikovodika:				ASTM D 1319 ASTM D 1319 ASTM D 1319
količina olefina	% (V/V)	-	18 (20,7)	
količina olefina (Benzin 91 IOB)	% (V/V)	-	21 (24,0)	
količina aromata do 1.1.2005.	% (V/V)	-	42 (44,2)	
od 1.1.2005	% (V/V)	-	35 (37,2)	
količina benzena	% (V/V)	-	1 (1,1)	EN 228
Količina kisika	% (m/m)	-	2,7 (2,9)	EN 1601
Količina oksigenata:				EN 1601
Metanol	% (V/V)	-	3 (3,2)	
Etanol	% (V/V) % (V/V)	-	5 (5,2)	
Izopropilni alkohol	% (V/V)	-	10 (10,5)	
Tercbutilni alkohol	% (V/V)	-	7 (7,4)	
Izobutilni alkohol	% (V/V)	-	10 (10,5)	
Eteri s 5 atoma ili više C-atoma		-	15 (15,6)	
Drugi oksigenati	% (V/V)	-	10 (10,5)	EN 1601
Količina sumpora do 1.1.2005.	mg/kg	-	150 (165,1)	EN ISO 20846
od 1.1.2005.			50 (55,7)	
od 1.1.2009.			10 (11,6)	
Količina olova	g/l	-	0,005 (0,0054)	EN 237
<b>Dizelsko gorivo</b>				
Cetanski broj		51 (48,5)	-	EN ISO 5165
Gustoća kod 15°C	kg/m <sup>3</sup>	-	845 (845,3)	EN ISO 12185
Destilacija: 95 % v/v predestilirano do	°C	-	360 (365,9)	ISO 3405
Količina policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH)	% (m/m)	-	11 (13,2)	EN 12916
Količina sumpora do 1.1.2005.	mg/kg	-	350 (373,6)	EN ISO 20846
od 1.1.2005.			50 (54,0)	
od 1.1.2009.			10 (11,3)	

Napomena: u zagradama su ograničene vrijednosti utvrđivanja, ako uzorak motornoga goriva udovoljava zahtjevima EN 228 ili EN 590.

Minimalni broj uzetih uzoraka vrsta benzinskog i dizelskog goriva (za matične gradacije goriva) utvrđuje EN 14274, u ovisnosti o godišnjoj količini prodanoga goriva. Ograničena vrijednost pritom iznosi 15 milijuna tona godišnje. Zemlja s ukupnom potrošnjom preko 15 milijuna tona motornih goriva godišnje smatra se velikim potrošačem, a ona s godišnjom potrošnjom ispod te brojke, malim. Slovačka se ubraja u male potrošače, temeljem podataka o prodaji motornoga goriva u toj zemlji iz 2003. Minimalni broj crpki, potreban za uzorkovanje i analizu vrsta goriva s udjelom u potrošnji od 10 % i više, prikazan je u tablici 2.

Benzini Super 95, Normal 91 s aditivom VSRA (za sprječavanje uleknuća sjedišta ventila) i dizelsko gorivo utvrđeni su kao osnovni (matični) tipovi motornih goriva. Traženi broj uzoraka za SuperPlus 98 izračunat je iz omjera ukupne prodaje te vrste goriva i ukupne prodaje osnovne vrste goriva – Super 95.

Stvarni broj uzetih uzoraka motornih benzina - SuperPlus 98 viši je radi stvaranja mogućnosti rezultata statistične analize. Postupak uzimanja uzoraka motornih benzina i dizelskog goriva s benzinskih postaja utvrđen je euro normom 14275.

Tablica 2: Brojevi uzoraka za svaku gradaciju goriva u zimskome i ljetnome razdoblju u Slovačkoj za 2004. i 2005.

Vrsta goriva	Normal 91	Super 95	SuperPlus 98	Dizelsko gorivo
<b>Ljetno razdoblje 2004.</b>				
Planirani broj uzoraka	50	50	3	50
Stvarni broj uzetih uzoraka	53	56	3	57
<b>Zimsko razdoblje 2004.</b>				
Planirani broj uzoraka	50	50	3	50
Stvarni broj uzetih uzoraka	61	58	7	50
<b>Ljetno razdoblje 2005.</b>				
Planirani broj uzoraka	50	50	3	50
Stvarni broj uzetih uzoraka	55	53	15	52
<b>Zimsko razdoblje 2005.</b>				
Planirani broj uzoraka	50	50	3	50
Stvarni broj uzetih uzoraka	50	50	13	50

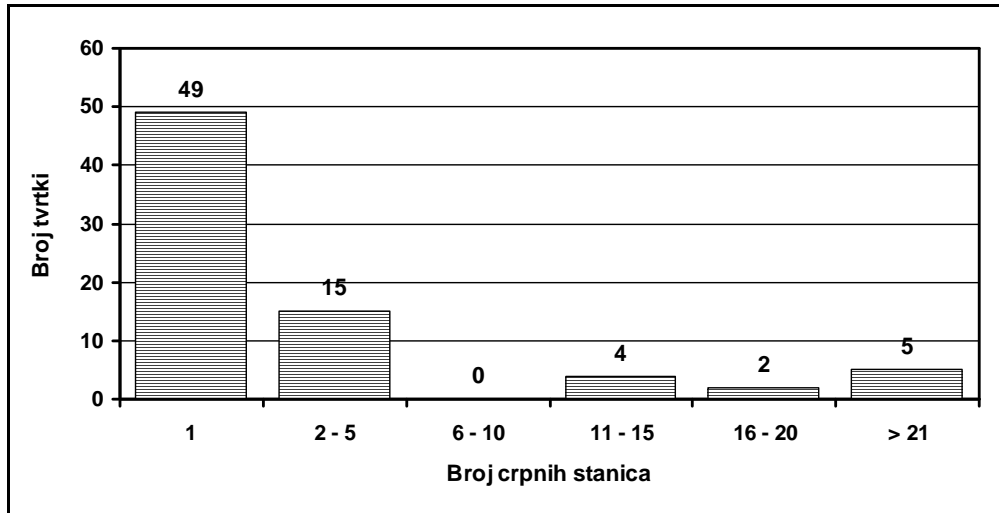
### 3. Prilike na slovačkome tržištu motornih goriva

Stvorena baza podataka benzinskih postaja pruža obilje korisnih informacija, koje nikada prije nisu bile dostupne u tako složenu obliku. Baza podataka – osim članova SAPPO-a (izvorno: Slovak Association of Petroleum Industry and Trade – Slovačko udruženje naftne industrije i trgovine) sadrži također i podatke o drugim, uglavnom manjim tvrtkama, koje posjeduju nekoliko, ili čak i samo po jednu benzinsku postaju.

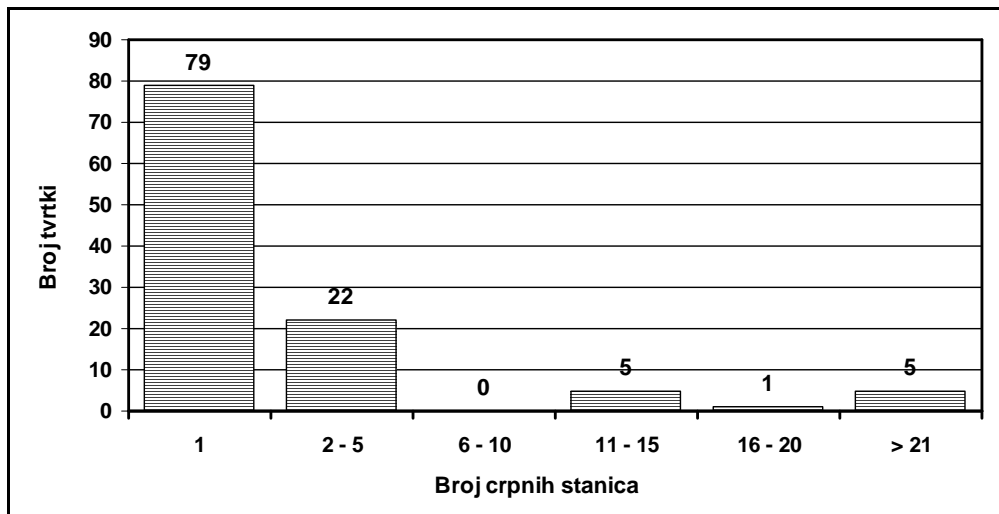
Ukupno 79 tvrtki koje u svojem vlasništvu imaju 676 benzinskih postaja registrirano je u Slovačkoj na prijelazu godina 2003./2004. Godinu dana kasnije (na prijelazu godina 2004./2005.) ta se brojka popela na 112 registriranih tvrtki s 769 crpnih stanica. Ove brojke ne uključuju tvrtke koje su potrošnju goriva deklarirale isključivo za vlastite, unutrašnje potrebe. Raspodjela tvrtki prema broju crpnih stanica prikazana je na slikama 1 i 2. Razmjerno mnogo privatnih tvrtki, koje posjeduju

samo jednu, ili manje od 5 crpnih stanica, sudjeluje u prodaji goriva uz veliku četvoricu (Slovnaft, OMV, Shell i Jurki). Udio tvrtki prema broju crpnih stanica u 2004. i 2005. prikazuju sl. 3 i 4.

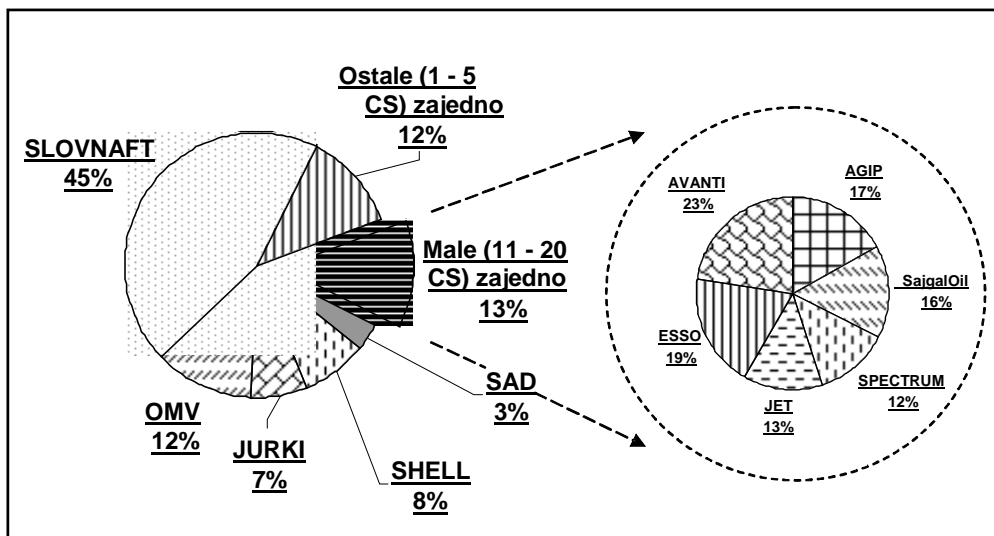
Slika 1: Raspodjela tvrtki prema broju crpnih stanica u 2004.



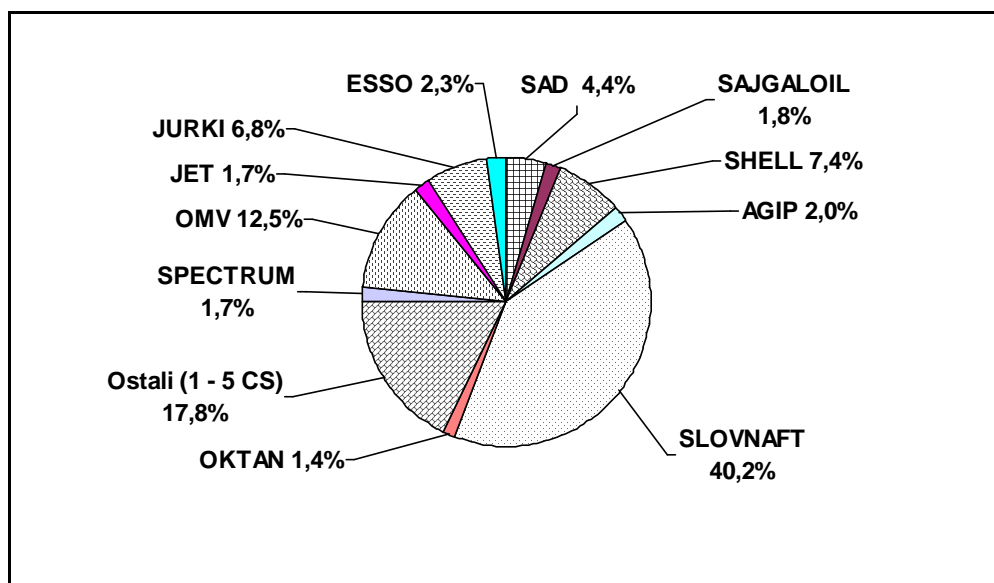
Slika 2: Raspodjela tvrtki prema broju benzinskih postaja u 2005.



Slika 3: Udio tvrtki u ukupnome broju benzinskih postaja 2004.



Slika 4: Udio tvrtki u ukupnome broju benzinskih postaja 2005.



#### 4. Rezultati monitoringa u Slovačkoj

Rezultati procjene svojstava pojedinih vrsta motornog goriva u ljetnome i zimskome razdoblju 2004. i 2005. prikazani su u tablicama 3–6. Uzorkovanje motornih benzina i dizelskih goriva provedeno je u kolovozu i rujnu 2004. s obzirom na potrebu donošenja zakonodavnih akata i ostvarenje organizacije monitoringa, što je spomenuto u uvodu. Uzorci iz zimskoga razdoblja uzeti su u studenom i prosincu. U tome su razdoblju tvrtke koje posjeduju benzinske postaje već bile spremne na prijelaz na motorna goriva koja udovoljavaju zahtjevima EN 228: 2004 i EN 590: 2004 aktualnima od 1.1.2005. te se stoga dio uzoraka može označiti kao mješovit. Ovu je činjenicu moguće potkrijepiti smanjenjem sadržaja sumpora u dizelskome gorivu s prosječne vrijednosti od 189,2 mg/kg u ljetnome razdoblju na 34,5 mg/kg u uzorcima uzetima zimi. Uzorkovanje motornih benzina i dizelskih goriva 2005. u ljetnome razdoblju ostvareno je od svibnja do rujna, dok je ono u zimskome ostvareno u siječnju, veljači, studenome i prosincu. Uzorkovanje motornih benzina i dizelskih goriva nije obavljano u takozvanome međurazdoblju.

Tablica 3: Rezultati monitoringa – dizelskog goriva

Značajke	Jedinica	Broj uzoraka	Najmanje	Najviše	Prosjek
<b>Godina 2004.</b>					
Cetanski broj		107	51,0	55,2	52,9
Gustoća kod 15°C	kg/m <sup>3</sup>	107	828,3	843,8	836,9
Destilacija: 95 % v/v predestilirano do	°C	107	335,9	359,1	346,3
Količina policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH)	% (m/m)	107	0,0	5,9	3,8
Količina sumpora	mg/kg	107	2,9	1167	116,9
Uzorci s količinom sumpora:					
- do 10 mg/kg		17	2,9	9,5	5,4
- više od 10 do 50 mg/kg		36	10,2	48,8	23,2
- više od 50 mg/kg		54	54,3	1167	214,5
<b>Godina 2005.</b>					
Cetanski broj		102	49,4	56,6	52,7
Gustoća kod 15°C	kg/m <sup>3</sup>	102	829,8	843,7	835,7
Destilacija: 95 % v/v predestilirano do	°C	102	252,1	361,3	346,6
Količina policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH)	% (m/m)	102	1,5	5,1	2,7
Količina sumpora	mg/kg	102	2,0	130,8	12,6
Uzorci s količinom sumpora:					
- do 10 mg/kg		49	2,0	9,9	6,3
- više od 10 mg/kg		53	10,2	130,8	18,5

Tablica 4: Rezultati monitoringa - Benzin Normal 91

Značajka	Jedinica	Broj uzoraka	Najmanje	Najviše	Prosjek
<b>Godina 2004.</b>					
Oktanski broj po istraživačkoj m.		114	90,5	95,2	92,5
Oktanski broj po motornoj met.		114	83,0	86,5	84,4
Gustoća kod 15°C	kg/m <sup>3</sup>	114	734,0	757,1	742,9
Tlak para, DVPE samo ljetno razdoblje	kPa	53	52,6	60,3	56,7
Destilacija:					
E 70 (ljetno razdoblje)	% (V/V)	53	28,4	39,3	33,0
E 70 (zimsko razdoblje)	% (V/V)	61	26,4	42,2	33,9
E 100	% (V/V)	114	47,9	61,0	54,0
E 150	% (V/V)	114	77,8	87,3	82,0
Količina ugljikovodika:					
- količina olefina	% (V/V)	114	3,8	17,8	9,6
- količina aromata	% (V/V)	114	22,2	41,3	31,2
- količina benzena	% (V/V)	114	0,6	1,0	0,9
Količina oksigenata	% (V/V)	114	0,0	2,6	0,5
Količina sumpora	mg/kg	114	1,8	131,1	13,0
Uzorci s količinom sumpora:					
- do 10 mg/kg		75	1,8	9,9	5,4
- više od 10 mg/kg		39	10,3	131,1	27,6
<b>Godina 2005.</b>					
Oktanski broj po istraživačkoj m.		105	90,2	95,9	92,9
Oktanski broj po motornoj met.		105	82,6	85,8	84,1
Gustoća kod 15°C	kg/m <sup>3</sup>	105	736,2	756,6	744,9
Tlak para, DVPE samo ljetno razdoblje	kPa	55	44,9	63,6	51,5
Destilacija:					
E 70 (ljetno razdoblje)	% (V/V)	55	22,6	35,5	29,2
E 70 (zimsko razdoblje)	% (V/V)	50	27,7	41,4	34,6
E 100	% (V/V)	105	46,8	60,9	53,2
E 150	% (V/V)	105	77,0	86,2	81,2
Količina ugljikovodika:					
- količina olefina	% (V/V)	105	4,3	18,5	11,7
- količina aromata	% (V/V)	105	27,2	35,6	31,5
- količina benzena	% (V/V)	105	0,5	1,0	0,8
Količina oksigenata	% (V/V)	105	0,0	4,5	0,9
Količina sumpora	mg/kg	105	0,3	46,4	9,2
Uzorci s količinom sumpora:					
- do 10 mg/kg		76	0,3	9,8	5,0
- više od 10 mg/kg		29	10,5	46,4	20,1



Tablica 5: Rezultati monitoringa – Benzin Super 95

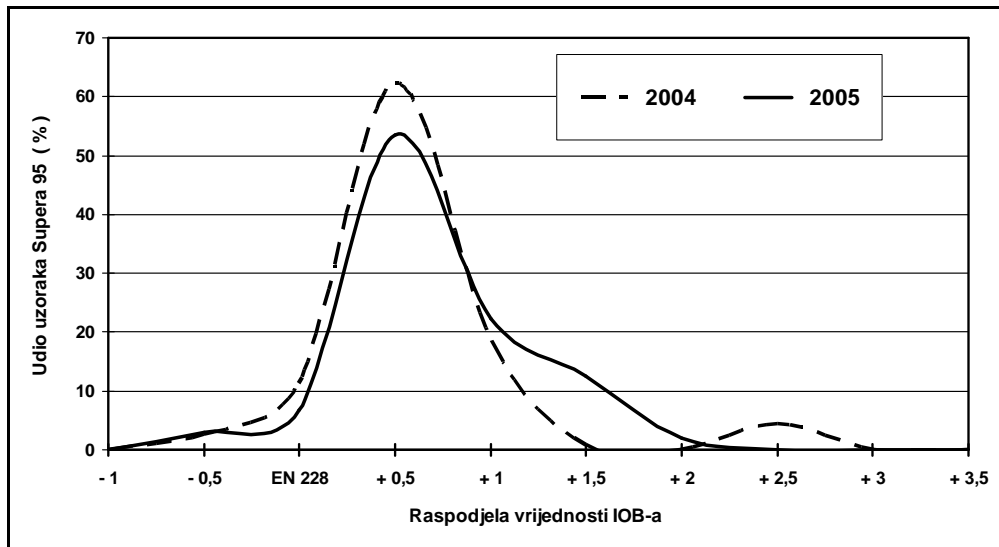
Značajke	Jedinica	Broj uzoraka	Najmanje	Najviše	Prosjek
<b>Godina 2004.</b>					
Oktanski broj po istraživačkoj m.		114	94,3	97,5	95,5
Oktanski broj po motornoj met.		114	85,8	87,2	86,5
Gustoća kod 15°C	kg/m <sup>3</sup>	114	738,9	771,1	750,6
Tlak para, DVPE samo ljetno razdoblje	kPa	56	49,3	62,3	56,4
Destilacija:					
E 70 (ljetno razdoblje)	% (V/V)	56	25,8	36,1	29,0
E 70 (zimsko razdoblje)	% (V/V)	58	26,6	41,6	32,3
E 100	% (V/V)	114	47,0	58,9	50,5
E 150	% (V/V)	114	77,2	88,3	81,5
Količina ugljikovodika:					
- količina olefina	% (V/V)	114	4,6	16,3	9,2
- količina aromata	% (V/V)	114	29,7	44,1	35,3
- količina benzena	% (V/V)	114	0,5	1,0	0,8
Količina oksigenata	% (V/V)	114	0,6	12,8	2,7
količina sumpora	mg/kg	114	1,7	69,3	7,1
Uzorci s količinom sumpora:					
- do 10 mg/kg		106	1,7	9,6	5,0
- više od 10 mg/kg		8	14,7	69,3	34,2
<b>Godina 2005.</b>					
Oktanski broj po istraživačkoj m.		103	94,4	96,7	95,5
Oktanski broj po motornoj met.		103	85,2	87,3	86,1
Gustoća kod 15°C	kg/m <sup>3</sup>	103	737,5	756,4	748,2
Tlak para, DVPE samo ljetno razdoblje	kPa	53	45,3	73,3	51,4
Destilacija:					
E 70 (ljetno razdoblje)	% (V/V)	53	24,3	38,3	29,2
E 70 (zimsko razdoblje)	% (V/V)	50	26,0	40,0	32,4
E 100	% (V/V)	103	47,2	59,1	51,5
E 150	% (V/V)	103	77,3	87,3	81,3
Količina ugljikovodika:					
- količina olefina	% (V/V)	103	3,7	16,8	11,1
- količina aromata	% (V/V)	103	27,4	36,9	32,9
- količina benzena	% (V/V)	103	0,4	1,3	0,7
Količina oksigenata	% (V/V)	103	0,2	11,1	3,8
Količina sumpora	mg/kg	103	0,6	37,1	6,2
Uzorci s količinom sumpora:					
- do 10 mg/kg		92	0,6	8,0	3,4
- više od 10 mg/kg		11	19,7	37,1	29,7

Tablica 6: Rezultati monitoringa - Benzin SuperPlus 98

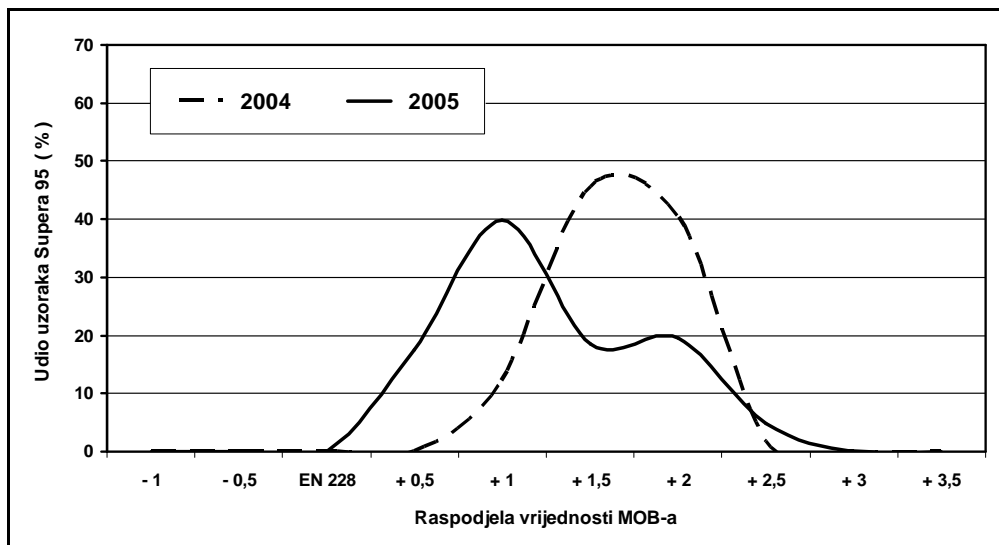
Značajke	Jedinica	Broj uzoraka	Najmanje	Najviše	Prosjek
<b>Godina 2004.</b>					
Oktanski broj po istraživačkoj m.		10	98,0	100,0	98,8
Oktanski broj po motornoj met.		10	89,0	90,2	89,5
Gustoća kod 15°C	kg/m <sup>3</sup>	10	749,8	774,5	760,3
Tlak para, DVPE samo ljetno razdoblje	kPa	3	51,6	58,4	55,5
Destilacija:					
E 70 (ljetno razdoblje)	% (V/V)	3	24,7	37,3	32,3
E 70 (zimsko razdoblje)	% (V/V)	7	25,3	37,5	31,5
E 100	% (V/V)	10	48,0	59,3	53,8
E 150	% (V/V)	10	77,3	87,9	82,1
Količina ugljikovodika:					
- količina olefina	% (V/V)	10	2,1	8,5	4,1
- količina aromata	% (V/V)	10	33,0	42,0	36,9
- količina benzena	% (V/V)	10	0,3	0,7	0,5
Količina oksigenata	% (V/V)	10	9,3	14,0	11,7
Količina sumpora	mg/kg	10	0,8	5,6	3,4
<b>Godina 2005.</b>					
Oktanski broj po istraživačkoj m.		28	96,8	100,2	98,8
Oktanski broj po motornoj met.		28	88,0	90,7	89,3
Gustoća kod 15°C	kg/m <sup>3</sup>	28	745,3	757,5	751,1
Tlak para, DVPE samo ljetno razdoblje	kPa	15	44,8	68,1	53,7
Destilacija:					
E 70 (ljetno razdoblje)	% (V/V)	15	25,7	42,0	31,4
E 70 (zimsko razdoblje)	% (V/V)	13	27,3	43,5	36,9
E 100	% (V/V)	28	49,5	64,9	56,0
E 150	% (V/V)	28	78,5	93,6	84,3
Količina ugljikovodika:					
- količina olefina	% (V/V)	28	2,7	11,7	6,1
- količina aromata	% (V/V)	28	28,4	37,7	32,8
- količina benzena	% (V/V)	28	0,4	0,8	0,5
Količina oksigenata	% (V/V)	28	8,8	14,7	11,6
Količina sumpora	mg/kg	28	0,2	7,4	2,7

Ovaj prikaz raspodjele vrijednosti značajki u okviru uzetih uzoraka omogućuje histograme, izrađene na temelju odabranih podataka ispitivanja. Raspodjela oktanskog broja po istraživačkoj metodi (IOB-a) i oktanskoga broja po motornoj metodi (MOB-a) za sve uzorke Supera 95 u 2004. (114 uzoraka) i 2005. (ukupno 103 uzorka), prikazana je na sl. 5 i 6. Slični podaci za cetanski broj dizelskog goriva prikazani su na sl. 7 i 8. Raspodjela cetanskoga broja kod ljetnih i zimskih uzoraka dizelskog goriva razlikuje se te su stoga navedeni podaci doneseni odvojeno.

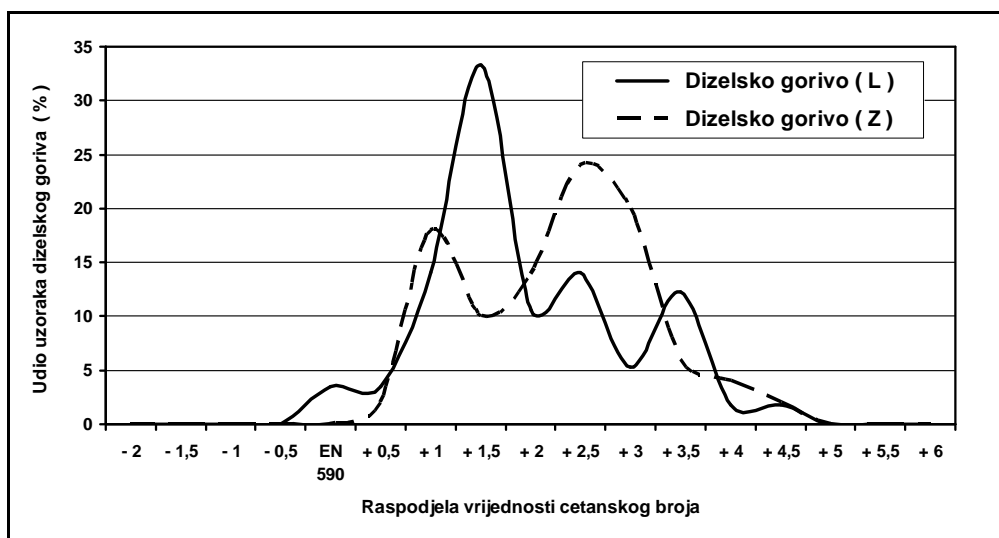
Slika 5: Raspodjela IOB-a za sve uzorke Supera 95 u ljetnome i zimskome razdoblju 2004. i 2005.



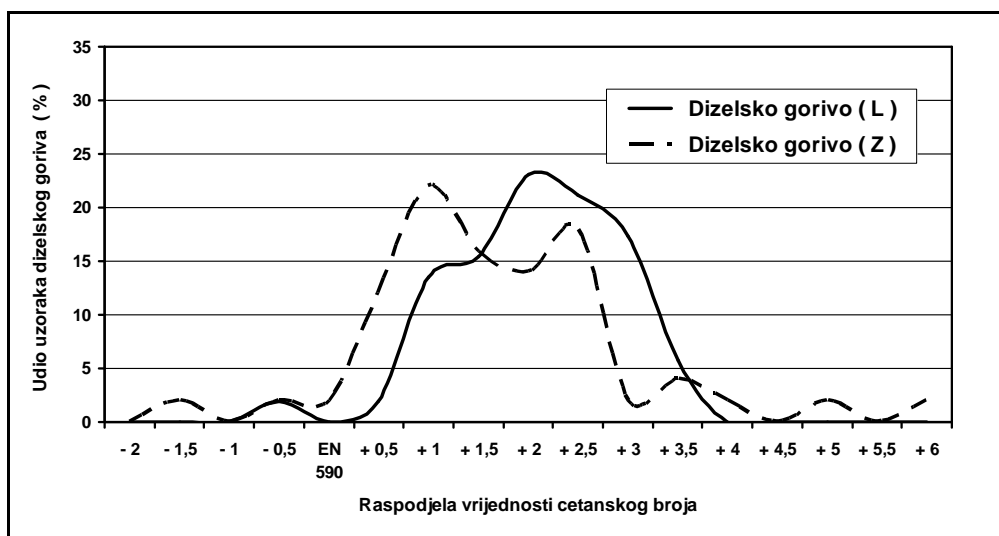
Slika 6: Raspodjela MOB-a za sve uzorke Supera 95 u ljetnome i zimskome razdoblju 2004. i 2005.



Slika 7: Raspodjela vrijednosti cetanskoga broja za sve uzete uzorke dizelskog goriva u ljetnome (L) i zimskome (Z) razdoblju 2004.



Slika 8: Raspodjela vrijednosti cetanskoga broja za sve uzete uzorke dizelskog goriva u ljetnome (L) i zimskome (Z) razdoblju 2005.



Tablica 7: Postotni udio i vrijednosti uzoraka motornih goriva u mreži slovačkih benzinskih postaja 2004. i 2005. koje su prekršile granice tolerancije

Vrsta goriva	Značajke	Vrijednost	Udio (%)
<b>Ljetno razdoblje 2004.</b>			
Super 95	oktanski broj po istraživačkoj metodi	94,3	3,57
Super 95	oktanski broj po istraživačkoj metodi	94,5	
Super 95	Tlak para, DVPE	62,3 kPa	1,79
Dizelsko gorivo	Količina sumpora	438,7 mg/kg	3,51
Dizelsko gorivo	Količina sumpora	1167 mg/kg	
<b>Zimsko razdoblje 2004.</b>			
Normal 91 AVSRA	oktanski broj po istraživačkoj metodi	90,5	1,64
Super 95	oktanski broj po istraživačkoj metodi	94,4	1,72
<b>Ljetno razdoblje 2005.</b>			
SuperPlus 98	oktanski broj po istraživačkoj metodi	96,8	6,67
Super 95	oktanski broj po istraživačkoj metodi	94,4	3,77
Super 95	oktanski broj po istraživačkoj metodi	94,4	
Normal 91 AVSRA	oktanski broj po istraživačkoj metodi	90,2	1,82
SuperPlus 98	Tlak para, DVPE	68,1 kPa	13,33
SuperPlus 98	Tlak para, DVPE	64,6 kPa	
Normal 91 AVSRA	Tlak para, DVPE	63,6 kPa	3,64
Normal 91 AVSRA	Tlak para, DVPE	62,7 kPa	
<b>Zimsko razdoblje 2005.</b>			
Super 95	oktanski broj po istraživačkoj metodi	94,5	2,00
SuperPlus 98	Količina aromata	37,7 % (V/V)	7,70
Super 95	Količina benzena	1,3 % (V/V)	2,00
Dizel	Količina sumpora	130,8 mg/kg	2,00

## 5. Zaključak

Sustav monitoringa kakvoće motornih benzina i dizelskih goriva koji se prodaju na benzinskim postajama u Slovačkoj uveden je i u potpunosti ostvaren 2004. godine nakon primanja Slovačke Republike u Europsku uniju. Monitoring je proveden također i 2005. u skladu sa zakonodavstvom Europske unije pretočenim u Direktivu Ministarstva okoliša Slovačke Republike br. 53/2004 te europskim normama 14274 i 14275.

Na temelju dobivenih podataka iz tablica, moguće je utvrditi kako zasad većina motornih goriva na tržištu udovoljava zahtjevima ograničenja sadržaja sumpora od 10 mg/kg te će stoga, prema postojećemu trendu, u Slovačkoj goriva bez sumpora biti u cijelosti dostupna na tržištu prije zahtijevana roka 1.1.2009. godine.

Rezultati prikazani u tablicama 3-7 pokazuju kako je postotni udio uzoraka koji, nakon uključanja ispitivanja ponovljivosti i provođenja normi EN ISO 4259 [4] ne ispunjavaju zahtjeve Direktive Ministarstva okoliša Slovačke Republike br. 53/2004, razmjerno nizak.

Postotni udio neprimjerenih uzoraka iz 2005. g. pokazuje blagi rast te je u slučaju jedne značajke (tlaka para) prekoračenje iznosilo 10 %, ali je svejedno u potpunosti usporediv s analognim rezultatima zemalja članica Europske unije koje primjenjuju obvezatni sustav monitoringa [5, 6].

### Literatura

- [1] STN EN 14274: 2004 (Slovak version of EN 14274: 2003 Automotive fuels. Assessment of petrol and diesel quality. Fuel quality monitoring system (FQMS)
- [2] STN EN 14275: 2004 (Slovak version of EN 14275: 2003 Automotive fuels. Assessment of petrol and diesel quality. Sampling from retail site pumps and commercial site fuel dispensers)
- [3] Directive of Ministry of Environment of Slovak Republic No.: 53/2004
- [4] STN EN ISO 4259: 1998 (Slovak version of EN ISO 4259: 1995 Petroleum products. Determination and application of precision data in relation to methods of test)
- [5] Hill, N.: EU Fuel Quality Monitoring - 2004 Summary Report. Didcot, 2005.
- [6] Hill, N., Glenn, E.: EU Fuel Quality Monitoring - 2005 Summary Report. Didcot, 2006.

UDK	ključne riječi	key words
658.562.012.7	kontrola kvalitete, postupak	quality control, procedure
665.733.5/.753 .4	motorna benzinska i dizelska goriva	motor gasoline and diesel fuels
625.748.54	benzinska postaja	filling station
(437.6)	Slovačka	Slovakia

### Autori

Martina Slezáčková, Daniel Bratský, Dušan Stacho  
Slovnaft VÚRUP, a.s., Bratislava, Slovačka

### Primljeno

29.01.2007.