

CENTAR ZA VOZILA HRVATSKE
ZAGREB



VOZILA S POGONOM NA

- ukapljeni naftni plin (UNP)
- stlačeni prirodni plin (metan)

Stručni bilten broj 90

Zagreb, rujan 2000.

ZA NAKLADNIKA:

IZRADILI:

RECENZIJA:

STIPO LOZIĆ-BAŠKARAD, dipl.ing.

ZVONKO ŠIMATIĆ, dipl.ing.

IGOR LEDIĆ, ing.

Dr.sc. MILJENKO FERIĆ, dipl.ing.

SADRŽAJ BILTENA:

Stranica

I.	OPĆI DIO	
1.	Uvod	1
2.	Skraćeni nazivi za dokumente	2
3.	Oznake za opremu i uređaje koje se upotrebljavaju u dokumentima za vozila s ugrađenim plinskim uređajima	3
II.	PRAVILNIK O UVJETIMA KOJIMA MORAJU UDOVOLJAVATI UREĐAJI I OPREMA ZA POGON MOTORNIH VOZILA PLINOM	
1.	Sadržaj Pravilnika o plinu	5
III.	OSNOVNE SCHEME UGRADNJE PLINSKIH INSTALACIJA ZA UNP ODNOSNO METAN	
1.	Opisni prikaz	7
	• PRIKAZ POJEDINAČNIH DIJELOVA UREĐAJA I OPREME PLINSKOG UREĐAJA ZA UNP (propan-butan)	9
	• PRIKAZ U VOZILO UGRAĐENIH UREĐAJA PLINSKE INSTALACIJE ZA UNP	10
	• SCHEMA PREGRADNJE BENZINSKOGA MOTORA S PLINSKIM UREĐAJIMA ZA POGON UNP-om (propan-butan)	11
	• SCHEMA PREGRADNJE BENZINSKOGA MOTORA S PLINSKIM UREĐAJIMA ZA POGON METANOM	12
	• SCHEMA ELEKTROSPOJEVA	13
	• NAČELNA SCHEMA INSTALACIJE ZA METAN	14
IV.	OPIS POJEDINIHIH UREĐAJA I DIJELOVA OPREME	
1.	Spremnik plina - vrste i dimenzije	15
	1a. IZGLED SPREMNIKA ZA UNP	16
	• SMJEŠTAJ VIŠENAMJENSKOG VENTILA NA SPREMNIKU ZA UNP KOJI OSIGURAVA NAJVIŠE 80% PUNJENJA SPREMNIKA	17
	1b. IZGLED - PRESJEK KROZ SPREMNIKE ZA METAN	18
	• PREGLED SPREMNIKA ZA METAN RAZNIH IZVEDBI I PROIZVOĐAČA	19
2.	Smještaj spremnika plina (04) i ugradnja	20
	• PRIMJER NAJČEŠĆEG NAČINA UGRADNJE SPREMNIKA PLINA U OSOBNI AUTOMOBIL	20
	• UGRADNJA SPREMNIKA ZA UNP S PLINOTIJESNOM ZAŠTITOM ARMATURE SPREMNIKA I PROZRAČIVANJE ISTE	21
	• PRIMJER UGRADNJE SPREMNIKA ZA METAN U PRTLJAŽNI PROSTOR KOJI JE FIZIČKI ODVOJEN OD PUTNIČKOGA PROSTORA	22
	• SCHEMA SPAJANJA SPREMNIKA ZA METAN SA ZAŠTITOM ARMATURE NA SPREMNIKU	23
	• UGRADNJA SPREMNIKA PLINA U PRTLJAŽNI PROSTOR	24

	Stranica
2.1. Smještaj spremnika plina u prtljažni prostor	25
2.1.1 Smještaj u prtljažniku koji je fizički odvojen od putničkoga prostora	25
2.1.1. za UNP - a)	
2.1.1. za UNP - b)	
• METALNO PLINOTIJESNO KUĆIŠTE ZA ZAŠTITU ARMATURE (VIŠENAMJENSKOG UREĐAJA) NA SPREMNIKU ZA UNP	26
2.1.1. za metan	
• PLINOTIJESNA ZAŠTITA ARMATURE NA SPREMNIKU ZA METAN	27
2.1.2. Smještaj spremnika u prtljažniku automobila, kojem se naslon stražnjega sjedala ili polica iza stražnjega sjedala mogu (u cijelosti ili djelomično) pomicati	28
2.1.2. - a)	
2.1.2. - b)	
2.1.3. Smještaj u prtljažniku koji nije ničim odvojen od putničkoga prostora ili je smješten u samome putničkom prostoru (jednovolumno vozilo)	28
2.1.3. - a)	
2.1.3. - b)	
2.2. Smještaj spremnika plina izvan prtljažno-putničkoga prostora automobila	29
2.2.1. Ugradnja spremnika plina <u>na krovu</u> vozila	29
2.2.1.	29
2.2.2. Ugradnja spremnika plina <u>ispod poda</u> vozila	
2.2.2. - a)	
2.2.2. - b)	31
• RAZNE MOGUĆNOSTI SMJEŠTAJA SPREMNIKA PLINA (NA KROVU, ISPOD PODA VOZILA)	32
• NISKOPODNI GRADSKI AUTOBUS - UGRADNJA SPREMNIKA ZA METAN NA KROVU SA ZAŠTITOM OD INSOLACIJE	33
• NAČIN UČVRŠĆENJA SPREMNIKA ZA METAN NA KROVU AUTOBUSA	33
• ZAŠTITA SPREMNIKA ZA METAN PROTIV INSOLACIJE NA KROVU AUTOBUSA	34
• SHEMA UGRADNJE PLINSKIH UREĐAJA ZA POGON GRADSKOG AUTOBUSA METANOM	35
2.2.3. Ugradnja spremnika plina na <u>bočnim stranama</u> vozila	35
• NEKI PRIMJERI (UVJETI) UGRADNJE SPREMNIKA ZA METAN NA BOČNIM STRANAMA VOZILA	
3. Pričvršćenje spremnika plina	37
• PRIPREMA ZA SMJEŠTAJ SPREMNIKA (PRIPREMA POSTOLJA) U PRTLJAŽNIKU KOJI JE FIZIČKI ODVOJEN OD PUTNIČKOGA PROSTORA	39
• ELEMENTI ZA PRIČVRŠĆENJE SPREMNIKA	40
• PRIČVRŠĆENJE SPREMNIKA SMJEŠTENOG U PRTLJAŽNI PROSTOR KOJI NIJE FIZIČKI ODVOJEN OD PUTNIČKOGA PROSTORA	41
4. Priklučci (uređaji) za punjenje spremnika plina	42
• PRIKAZ SPREMNIKA ZA UNP S VIŠENAMJENSKIM UREĐAJEM I DALJINSKIM (NEZAŠTIĆENIM) PRIKLJUČKOM ZA PUNJENJE TE S PLINOTIJESNOM ZAŠTITOM ARMATURE NA SPREMNIKU	43
4.1. Priklučci (uređaji) za punjenje spremnika UNP-om	44

4.2. Priključci (uređaji) za punjenje spremnika metanom	48
5. Armatura spremnika plina.	51
5.1. Armatura spremnika – višenamjenski uređaj za UNP	53
5.2. Armatura spremnika za metan	56
• VENTIL SPREMNIKA ZA METAN TVRTKE <i>EMER</i> , TIP <i>VALE</i> , VERZIJA G	57
• SHEMA UGRADNJE VENTILA TVRTKE <i>EMER</i> , TIP <i>VALE</i> , VERZIJA G NA SPREMNIK ZA METAN	58
• SHEMA UGRADNJE DVA ILI VIŠE SPREMNIKA ZA METAN U VOZILO	58
• SIGURNOSNI UREĐAJI NA ARMATURI SPREMNIKA ZA METAN ...	59
• SIGURNOSNI UREĐAJI NA ARMATURI SPREMNIKA ZA METAN - NEPOVRATNI VENTIL	60
6. Isparivač - regulator tlaka	61
• ISPARIVAČ - REGULATOR TLAKA ZA UNP TVRTKE <i>RENZO LANDI</i>	63
• REGULATOR TLAKA ZA METAN TVRTKE <i>RENZO LANDI</i>	66
7. Pročistač plina - ventil plina	68
• PROČISTAČ-VENTIL PLINA TVRTKE <i>RENZO LANDI</i> ZA UNP	68
• VENTIL PLINA ZA METAN (elektromagnetski) TVRTKE <i>RENZO LANDI</i>	69
• PROČISTAČ-VENTIL PLINA (elektromagnetski) ZA UNP	70
V. SCHEME IZVEDBE (UGRADNJE U VOZILO) PLINSKIH UREĐAJA ZA UNP I METAN	
1. Ugradnja za <u>UNP</u>; motor s rasplinjačem	71
1a. SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA UNP U VOZILO S MOTOROM S RASPLINJAČEM - smještajni prikaz	71
1b. SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA UNP U VOZILO S MOTOROM S RASPLINJAČEM - funkcionalni prikaz	72
2. Ugradnja za <u>UNP</u>; motor s rasplinjačem i elektroničkom regulacijom	73
2a. SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA UNP U VOZILO S MOTOROM S RASPLINJAČEM I ELEKTRONIČKOM REGULACIJOM - smještajni prikaz	73
2b. SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA UNP U VOZILO S MOTOROM S RASPLINJAČEM I ELEKTRONIČKOM REGULACIJOM - funkcionalni prikaz	74
3. Ugradnja za <u>UNP</u>; motor s ubrizgavanjem benzina.	75
3a. SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA UNP U VOZILO S MOTOROM S UBRIZGAVANJEM BENZINA - smještajni prikaz	75
3b. SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA UNP U VOZILO S MOTOROM S UBRIZGAVANJEM BENZINA - funkcionalni prikaz	76
4. Ugradnja za <u>UNP</u>; motor s ubrizgavanjem benzina, katalizatorom i lambda sondom	77
4a. SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA UNP U VOZILO S	

	MOTOROM S UBRIZGAVANJEM BENZINA, KATALIZATOROM I LAMBDA SONDOM - smještajni prikaz	77
4b.	SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA UNP U VOZILU S MOTOROM S UBRIZGAVANJEM BENZINA, KATALIZATOROM I LAMBDA SONDOM - funkcionalni prikaz	78
5.	Ugradnja za <u>metan</u>; motor s rasplinjačem	79
5a.	SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA METAN U VOZILU S MOTOROM S RASPLINJAČEM - smještajni prikaz	79
5b.	SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA METAN U VOZILU S MOTOROM S RASPLINJAČEM - funkcionalni prikaz	80
6.	Ugradnja za <u>metan</u>; motor s rasplinjačem i elektroničkom regulacijom	81
6a.	SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA METAN U VOZILU S MOTOROM S RASPLINJAČEM I ELEKTRONIČKOM REGULACIJOM - smještajni prikaz	81
6b.	SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA METAN U VOZILU S MOTOROM S RASPLINJAČEM I ELEKTRONIČKOM REGULACIJOM - funkcionalni prikaz	82
7.	Ugradnja za <u>metan</u>; motor s ubrizgavanjem benzina ..	83
7a.	SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA METAN U VOZILU S MOTOROM S UBRIZGAVANJEM BENZINA - smještajni prikaz	83
7b.	SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA METAN U VOZILU S MOTOROM S UBRIZGAVANJEM BENZINA - funkcionalni prikaz	84
8.	Ugradnja za <u>metan</u>; motor s ubrizgavanjem benzina, katalizatorom i lambda sondom	85
8a.	SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA METAN U VOZILU S MOTOROM S UBRIZGAVANJEM BENZINA, KATALIZATOROM I LAMBDA SONDOM - smještajni prikaz	85
8b.	SHEMA UGRADNJE PLINSKOG UREĐAJA ZA METAN U VOZILU S MOTOROM S UBRIZGAVANJEM BENZINA, KATALIZATOROM I LAMBDA SONDOM - funkcionalni prikaz	86
VI.	ISPITIVANJE VOZILA, TEHNIČKI PREGLED VOZILA, PRATEĆI DOKUMENTI	
1.	IZJAVA servisera o ugradnji i podešenosti uređaja i opreme za pogon motornog vozila plinom: UNP-om, metanom	87
2.	Koji se uređaj priznaje kao “atestiran”	89
3.	Postupak pri ispitivanju ugrađenoga plinskog uređaja u vozilo	91
4.	Obrazloženje za popunjavanje: “PREDLOŠKA ZA ISPITIVANJE VOZILA S POGONOM NA PLIN: A) SMJESE PROPAN-BUTAN (UNP), B) STLAČENI PRIRODNI PLIN (METAN)”	

	Stranica
pri ispitivanju vozila	93
I. POPUNJAVANJE OPĆIH PODATAKA	93
II. POPUNJAVANJE TEHNIČKIH PODATAKA	93
4.1. Upute za popunjavanje stavke II. TEHNIČKI PODACI	95
<ul style="list-style-type: none"> • PREDLOŽAK ZA ISPITIVANJE VOZILA S POGONOM NA PLIN: A) SMJESE PROPAN-BUTAN (UNP), B) STLAČENI PRIRODNI PLIN (METAN) (prikaz obrasca) 	102
5. Obrazloženje za popunjavanje “UVJERENJA Br. ... ZA UREĐAJ UGRAĐEN U VOZILO ZA POGON NA: A) UKAPLJENI PLIN SMJESE PROPAN-BUTAN (UNP), B) STLAČENI PRIRODNI PLIN (METAN)”	103
<ul style="list-style-type: none"> • UVJERENJE Br. ... ZA UREĐAJ UGRAĐEN U VOZILO ZA POGON NA: A) UKAPLJENI PLIN SMJESE PROPAN-BUTAN (UNP), B) STLAČENI PRIRODNI PLIN (METAN) (prikaz obrasca) 	105
<ul style="list-style-type: none"> • KARTON OVJERE TEHNIČKE ISPRAVNOSTI PLINSKIH UREĐAJA - VRIJEDI SAMO UZ UVJERENJE Br. ... (prikaz obrasca) 	106
6. Obrazloženje za popunjavanje: “CERTIFIKATA Br. ... POSUDE POD TLAKOM NAMIJENJENE ZA PUNJENJE: A) UKAPLJENIM PLINOM SMJESE PROPAN-BUTAN (UNP), B) STLAČENIM PRIRODNI PLINOM (METAN) UGRAĐENE U CESTOVNO MOTORNO VOZILO”	107
<ul style="list-style-type: none"> • CERTIFIKAT Br. ... POSUDE POD TLAKOM NAMIJENJENE ZA PUNJENJE: A) UKAPLJENIM PLINOM SMJESE PROPAN-BUTAN (UNP), B) STLAČENIM PRIRODNI PLINOM (METAN) UGRAĐENE U CESTOVNO MOTORNO VOZILO (prikaz obrasca) 	109
<ul style="list-style-type: none"> • RJEŠENJE (... za upotrebu SPREMNIKA-BOCE za propan - butan – metan ..) (prikaz obrasca) 	110
<ul style="list-style-type: none"> • UVJERENJE (o pregledu i prvom ispitivanju čelične boce - posude koja će služiti za PROPAN - BUTAN - METAN) (prikaz obrasca) 	111
7. Tehnički pregled vozila s ugrađenim uređajima za pogon vozila na plin	112
7.1 Redovni tehnički pregled vozila sa zamjenom dokumenata –	
- Postupnik rada	113
7.1.1 Prijava tehničkoga pregleda	113
7.1.2 Pregled vozila	114
7.1.3 Izdavanje dokumenata	114
7.2 Redovni tehnički pregled vozila – Postupnik rada	115
7.2.1 Prijava tehničkoga pregleda	116
7.2.2 Pregled vozila	116
7.2.3 Izdavanje dokumenata	117
<ul style="list-style-type: none"> • POTVRDA TEHNIČKE ISPRAVNOSTI PLINSKOG UREĐAJA U VOZILU (prikaz obrasca) 	119
8. Postupak pri zamjeni uređaja u plinskoj instalaciji vozila	120
9. Postupak pri utvrđivanju podataka plinskog uređaja u	

	vozilu	122
10.	Postupak pregleda spremnika nakon produljenja valjanosti tlačne probe	123
11.	Ispitivanje ispušnih plinova nakon ugradnje plinskih uređaja - problematika i mogućnosti	124
	• Pravilnik ECE-R 83 - UKUPNI CIKLUS VOŽNJE VOZILA NA PROBNOM STOLU ZA SKUPLJANJE ISPUŠNIH PLINOVA IZ MOTORA	126
	• EMISIJA ŠTETNIH SASTOJAKA U ISPUŠNIM PLINOVIMA PREGRADENOGA DIZELSKOG MOTORA POGONJENOG PLINOM METANOM U USPOREDBI S EURO NORMAMA	127
	• SHEMA UGRADNJE ELEKTRONIČKE REGULACIJE NAPAJANJA MOTORA GORIVOM U SVRHU SMANJENJA ŠTETNIH SASTOJAKA U ISPUŠNIM PLINOVIMA	129
	• SHEMA DJELOVANJA CENTRALNOGA RAČUNALA (POLIAUTO CLS 92)..	130
	• SKICA KATALIZATORA I LAMBDA SONDE S MJESTOM UGRADNJE	131
VII.	TABLIČNI PREGLED KEMIJSKO-FIZIKALNIH SVOJSTAVA UNP-a I METANA (I NEKIH DRUGIH SRODNIH PLINOVA)	
	Tablica 1. NAZIVI I FORMULE PARAFINSKIH UGLJIKOVODIKA	132
	Tablica 2. FIZIKALNE I KEMIJSKE ZNAČAJKE UGLJIKOVODIKA KOJI SU U SASTAVU UNP-a	133
	Tablica 3. OGRJEVNE VRIJEDNOSTI UGLJIKOVODIKA KOJI SU U SASTAVU UNP-a	134
	Tablica 4. JEDNADŽBE REAKCIJE GORENJA UGLJIKOVODIKA KOJI SU U SASTAVU UNP-a	134
	Tablica 5. KOLIČINE PROIZVODA IZGARANJA UGLJIKOVODIKA KOJI SU U SASTAVU UNP-a	135
	Tablica 6. TEMPERATURE GORENJA I NAJVEĆE IZMJERENE TEMPERATURE PLAMENA UGLJIKOVODIKA KOJI SU U SASTAVU UNP-a	136
	Tablica 7. TEMPERATURE SAMOZAPALJENJA NEKIH PLINOVA (I PARA) U SMJESI SA ZRAKOM NA ATMOSFERSKOM TLAKU	136
1.	Eksplozivnost plinova u smjesi sa zrakom	137
	Tablica 8. GRANICE EKSPLOZIVNOSTI UGLJIKOVODIKA U SMJESI SA ZRAKOM NA $t = 15,5\text{ °C}$ i $p = 760\text{ mm Hg}$	138
	Tablica 9. GRANICE EKSPLOZIVNOSTI UGLJIKOVODIKA U SMJESI S KISIKOM (SVEDENO NA UVJETE $t = 20\text{ °C}$ i $p = 760\text{ mm Hg}$).....	138
	Tablica 10. VRIJEDNOSTI MAKSIMALNIH NORMALNIH I RAVNOMJERNIH BRZINA RASPROSTIRANJA PLAMENA UGLJIKOVODIKA PRI $t = 20\text{ °C}$ i $p = 760\text{ mm Hg}$	139
VIII.	PRAVILNIK O UVJETIMA KOJIMA MORAJU UDOVOLJAVATI UREĐAJI I OPREMA ZA POGON MOTORNIM VOZILA PLINOM (NN, broj 4/2000) – integralni tekst	140

PRILOZI:	156
A) REDOVNI TEHNIČKI PREGLED PLINA (sa zamjenom dokumenata) - - TIJEK POSTUPKA	157
B) REDOVNI TEHNIČKI PREGLED PLINA – TIJEK POSTUPKA	158
C) VOZILA S POGONOM NA PLIN - POSTUPAK ISPITIVANJA (sažeto).....	159
D) PODROBNIJA RAZRADA POSTUPKA ISPITIVANJA	160