

**Технология за екологично чисти автомобили:
Зареждане с H₂
генериран от алтернативни горива**

“Възможно ли е през 2015г., водородът да бъде достъпно, алтернативно гориво?” Това беше въпроса на корицата на октомврийските издание на списание Green Fleet 2014

Отговорът е ДА!

Няколко марки автомобили задвижвани с H2 са познати:

- BMW 7 series sedan
- Nissan XL
- Hyundai ix35
- Toyota's FC

Истинския въпрос обаче е:
Къде мога да презаредя?!

Адвентчър АД, българска компания за иновативни технологии има разработена и патентована технология за производство на водород от природни горива, и алкохоли:

- когато е необходимо
- колкото е необходим
- без нужда от складиране на H₂

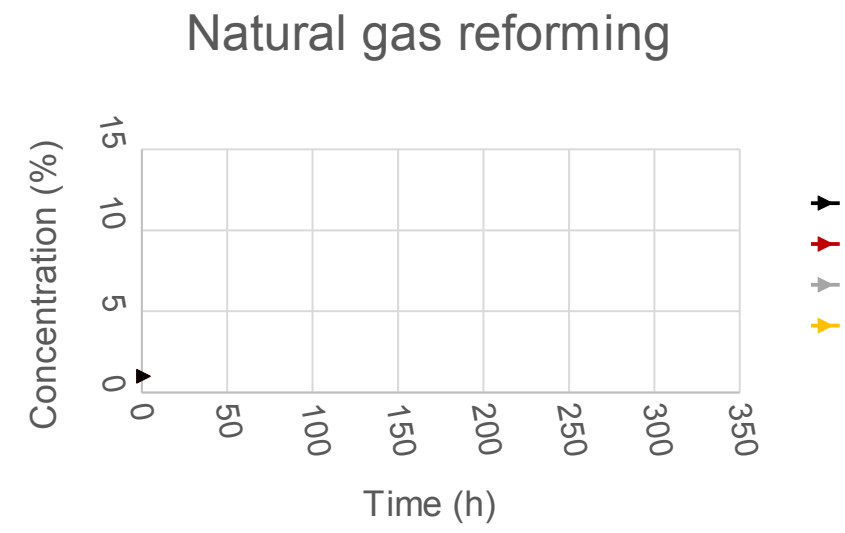
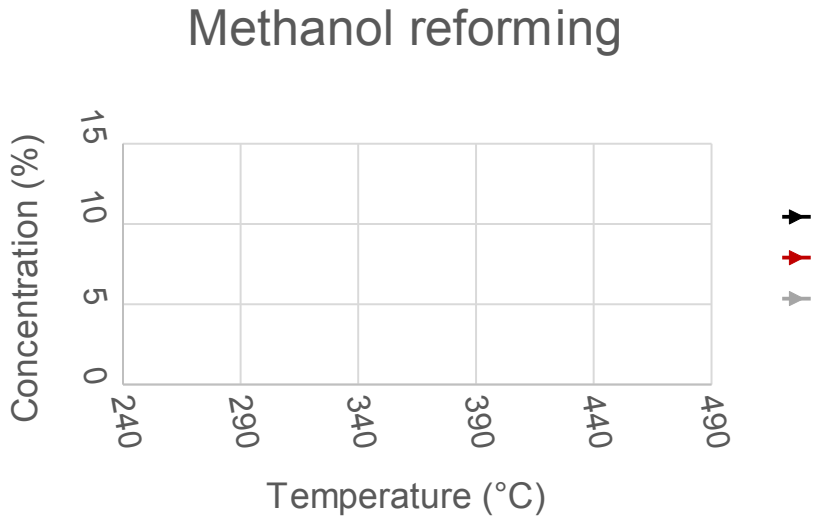
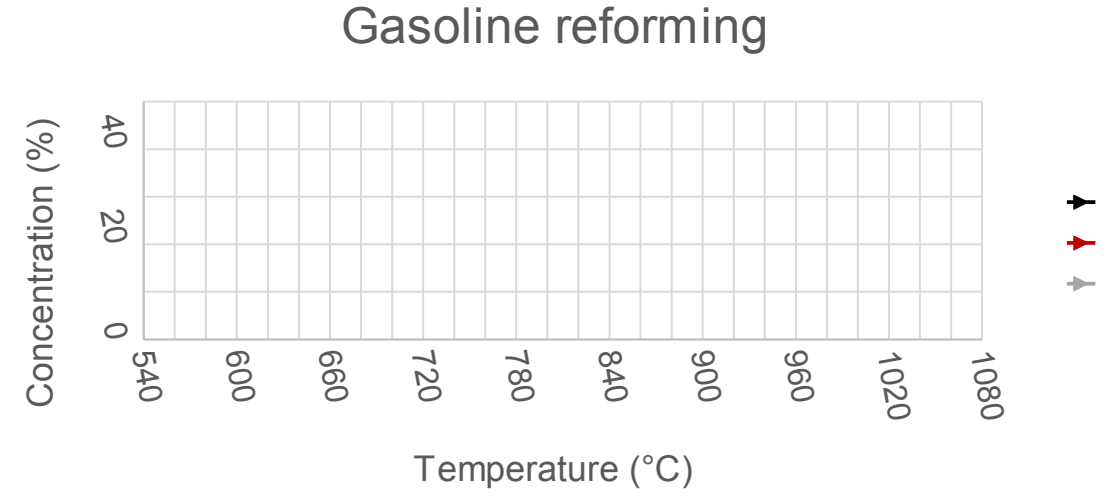
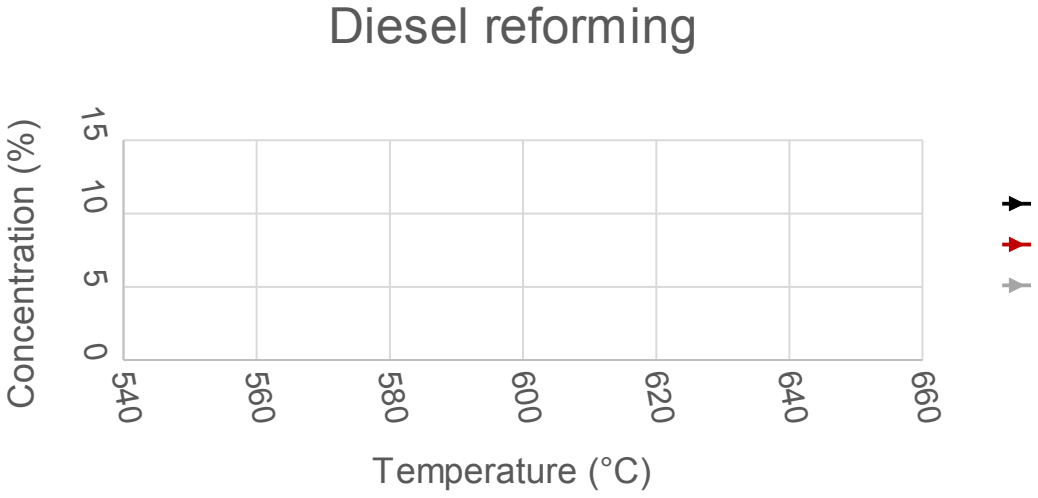
Предимствата на технологията на Адвентчър пред съществуващите процеси за производство на водород са:

- H₂ се генерира на борда на автомобила
- Елиминира се проблема на липсата на инфраструктура за H₂ гориво
- Решени са проблемите, свързани с безопасността при съхранение на H₂

Технологията и системата (H2GS) на Адвентчър за производство на водород са приложими за различни видове горива :

- метанол
- етанол
- природен газ
- бензин
- дизел

H2GS системата за реформиране на въглеводороди и алкохоли е високо ефективна (повече от 90% превръщане до H₂) и е базирана на иновативна патентована технология за производство на катализатори, също собственост на компанията.



Адвентчър има **три патентовани дизайна** за H2 реформатори:

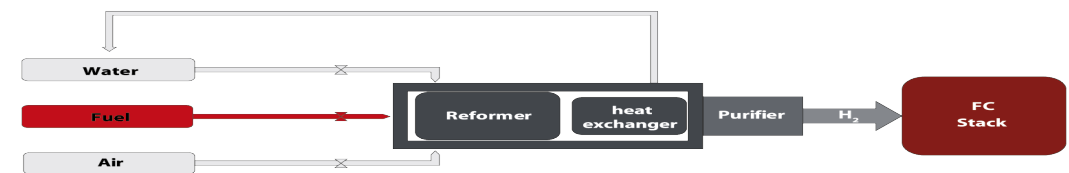
- Система за зареждане на двигатели с вътрешно горене с реформат богат на H2 (**H2GS - ICE**)
- Система за генериране на H2 гориво за горивни клетки (**H2GS – FC**)
- Система за намаляване на NOx емисиите от дизелови двигатели (**CDPF-DeNOx**)

Системата на Адвентчър за генериране на водород за горивни клетки се състои от две секции, реформатор и пречиствател

Схема на H₂GS - FC system

- Секция за окси-риформинг с водна пара на въглеводороди и алкохоли
Ефективност > 90%
Концентрация на CO в реформата ~ 2%
- Секция за пречистване на H₂ гориво от CO
Премахване на CO < 15 ppm
Температура на процеса за пречистване, 110o-120oC

H₂GS system and purifier for fuel cell (FC)



Секция 1:

Реформатор на въглеводороди и алкохоли

- Каталитичния реактор оперира при температури 350о- 700оС, зависи от типа на реформираното гориво
- Интегрирани са елементи за изпаряване и прегряване на водната пара.
- Интегриран е топлообменник, където водната пара кондензира и се връща обратно в резервоара за вода.



Секция 2:

Пречиствател на въглероден оксид (CO)

- Основен компонент на секцията е катализатор за пречистване на водорода от следи на CO.
- Катализатора е високо селективен и гарантира минимална загуба на водород при пречистване.
- Температурата на процеса на пречистване е 110o-120oC

Реформатор за метанол: H2GS - FC

METHANOL REFORMER H2GS-MeR				
Type	MeR 2.5	MeR 5	MeR 6	MeR 10
Power FC	2.5 kW	5 kW	6 kW	10 kW
Output Power of H2	6.1 kW	11.8 kW	14.3 kW	23.6 kW
Product (H2) output	33 l/min 2.0 Nm3/h	65 l/min 3.9 Nm3/h	78 l/min 4.7 Nm3/h	130 l/min 7.8 Nm3/h
Fuel consumption	33 ml/min 2.0 l/h	66 ml/min 4.0 l/h	80 ml/min 4.8 l/h	132 ml/min 8.0 l/h
Size(LxD)	500x200 mm	500x220 mm	500x220 mm	500x250 mm
Weight	20	30	30	40
Electric Power Demand	300W	300W	500W	600W
BALANCE-OF-PLANT				
Water supply unit	Water pump 24VDC/0-10V			
Air supply unit	Compressor 24VDC/0-10V			
Methanol supply	Pump 24VDC/0-10V			

**H2GS изисква
минимално
количество енергия
от външни източници**

Необходимата температура за процесът на реформиране се осигурява от екзотермичната реакция на частично окисление

Cost/kWh(for hydrogen)= 0.12€

Реформатор за природен газ: H2GS - NG

NATURAL GAS REFORMER H2GS-NGR				
Type	NG R-3	NG R-5	NG R-10	NG R-20
Power of FC	3 kW	5 kW	10 kW	20 kW
Output Power of H2	7.1 kW	11.8 kW	23.7 kW	47.3 kW
Product (H2) output	39 l/min 2.34 Nm3/h	65 l/min 3.9 Nm3/h	130 l/min 7.8 Nm3/h	260 l/min 15.60 Nm3/h
Methane consumption	20.76 l/min 0.02 m3/min 1245.6 l/h 1.25 m3/h	34.6 l/min 0.0346m3/min n 2076 l/h 2,076 m3/h	69.2 l/min 0.069 m3/min 4152 l/h 4.15 m3/h	138.4 l/min 0.14 m3/min 8 304 l/h 8.30 m3/h
Size(LxD)	500x200 mm	500x220 mm	500x220 mm	500x250 mm
Weight	20	30	30	40
BALANCE-OF-PLANT				
Water supply unit	Water pump 24VDC/0-10V			
Air supply unit	Compressor 24VDC/0-10V			
Fuel supply unit	Pump 24VDC/0-10V			
Life time (designed for 60000h)	>10 000 h			
Exchange interval app.	5 000 h			

Cost/kWh (for hydrogen)= 0.08€

Реформатор за бензин: H2GS - FC

GASOLINE REFORMER H2GS-GR for FC				
Type	GR5	GR10	GR15	GR20
Power	5 kW	10 kW	15 kW	20 kW
Fuel consumption	1.0 l/h	1.5 l/h	2.0 l/h	2.5 l/h
Size(LxD)	500 x 250 mm	600 x 250 mm	700 x 250 mm	700 x 250 mm
Weight	30	40	60	60
Electric power demand	300 W	600 W	600 W	600 W
BALANCE-OF-PLANT				
Water supply unit	Water pump 24VDC/0-10V			
Air supply unit	Compressor 24VDC/0-10V			
Fuel supply unit	Pump 24VDC/0-10V			
Life time (designed for 60000h)	>10 000 h			
Exchange interval app.	5 000 h			

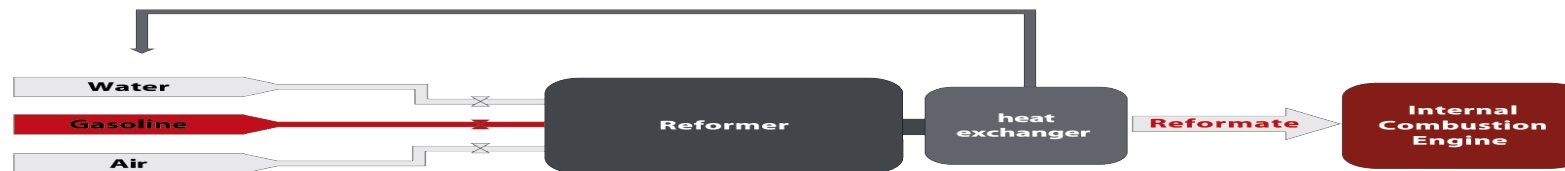
Система за генериране на **H₂** за ДВГ

Идеята на Адвентчър за създаване на технология за зареждане на двигатели с вътрешно горене (ДВГ) с богата на водород газова смес, е намаляване на разхода на гориво, и постигане на:

- Икономически ползи
- Намаляване на емисиите на токсични газове и CO₂

Системата на Адвентчър H₂GS- ICE за бензин

Multi fuel H₂GS system for ICE



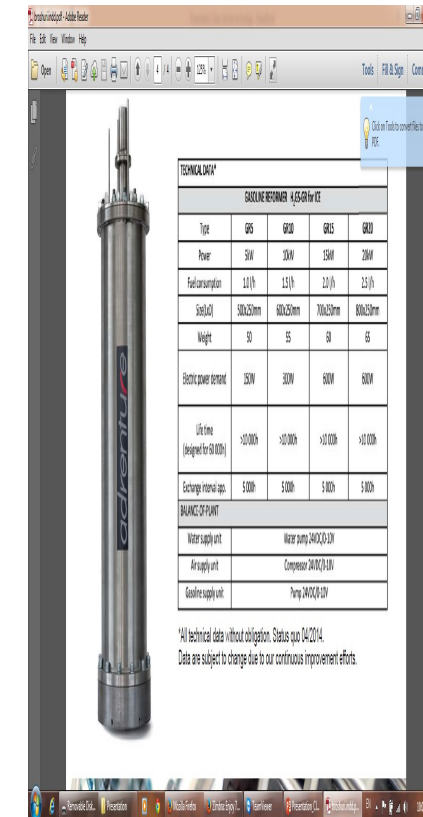
Системата се състои от :

- Реформатор опериращ при температури между **550oC** и **650oC**.
- Теплообменник охлаждащ богата на H₂ смес до 40oC преди въздушния филтър на двигателя, за да се постигне оптимална производителност на ДВГ
- Кондензатор на водната пара, която се охлажда и се връща обратно във водния резервоар. Това позволява водния резервоар да се сведе до минимум.
- За **по-малко от 2 мин.** системата осигурява постоянен газов поток и стабилна работа на двигателя

- При заместването на дизел или бензин с богата на водород горивна смес се запазва мощността на двигателя и се намаляват:
 - разхода на горивото
 - емисиите на CO₂, NO_x, CO, HC и PM
- **H₂GS-DR** е вид система, при която дизеловият двигател се захранва със смес от дизел и богат на водород газ, получен при реформирането на част от дизеловото гориво.

Реформатор за бензин: H2GS - ICE

GASOLINE REFORMER H2GS-GR				
Fuel consumption	1.0 l/h	1.5 l/h	2.0 l/h	2.5 l/h
RPM	1 700	2 500	3 250	3 600
Size(L x D)	600 x 250 mm			
Weight	30			
Electric power demand	600 W			
Life time (designed for 60 000h)	>10 000 h			
Exchange interval app.	5 000 h			
BALANCE-OF-PLANT				
Water supply unit	Water pump 24VDC/0-10V			
Air supply unit	Compressor 24VDC/0-10V			
Gasoline supply unit	Pump 24VDC/0-10V			

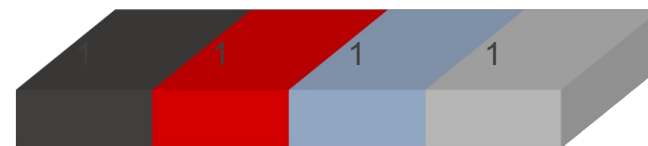


Системата за реформиране на бензин
H2GS – ICE е тествана повече от **2** години
на **Nissan 1,2 l**
Реконструкция на двигателя не е необходима

Ползи от H2GS-ICE системата на Адвентчър

Предимства за околната среда:

- Намаляване на парниковите емисии (CO₂) с повече от 20%
- Много ниско съдържание на вредни емисии от ДВГ:
 - NO_x по-малко от 5ppm
 - CO по-малко от 0.15%
 - липса на твърди



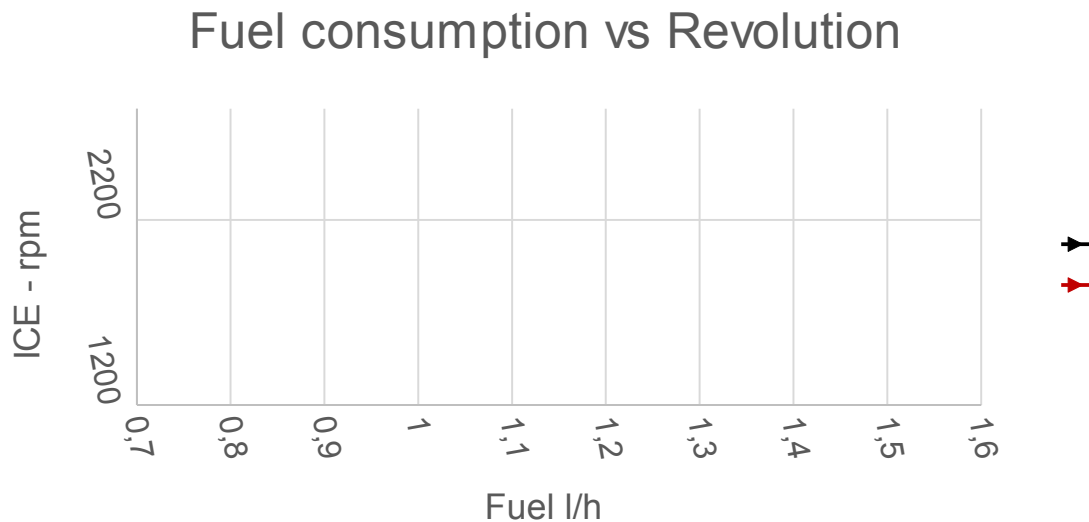
*Резултатите са измерени в отсъствието на катализатор за вредни емисии

Частици

Финансови

- Повече от **20 % намаление** на разхода на гориво
- Поради много ниски емисии на NOx в отработилите газове, скъпата AdBlue система за намаляване на NOx става излишна

Икономията при тежкотоварни двигатели с H2GS-ICE



Mileage km	Fuel cost at €1.50/l		Total Saving € 51,000	
	ICE fuel	H2 Generator	From Fuel	From Catalyst
100 km	€ 60	€ 48	€ 12	-
300 000 km	€ 180 000	€ 144 000	€ 36 000	€ 15 000

Система **CDPF – DeNOx**

за пречистване на NOx емисии и РМ, от дизелови ДВГ.

Системата CDPF-DeNOx се монтира след изхода на двигателя и се състои от 2 компонента : DOC/CDPF и H2 генератор/SCR.

Малка част дизел от резервоара за гориво се впръсква в H2 генератора, където чрез каталитичен процес се генерира H2, който редуцира NOx върху катализатора SCR.

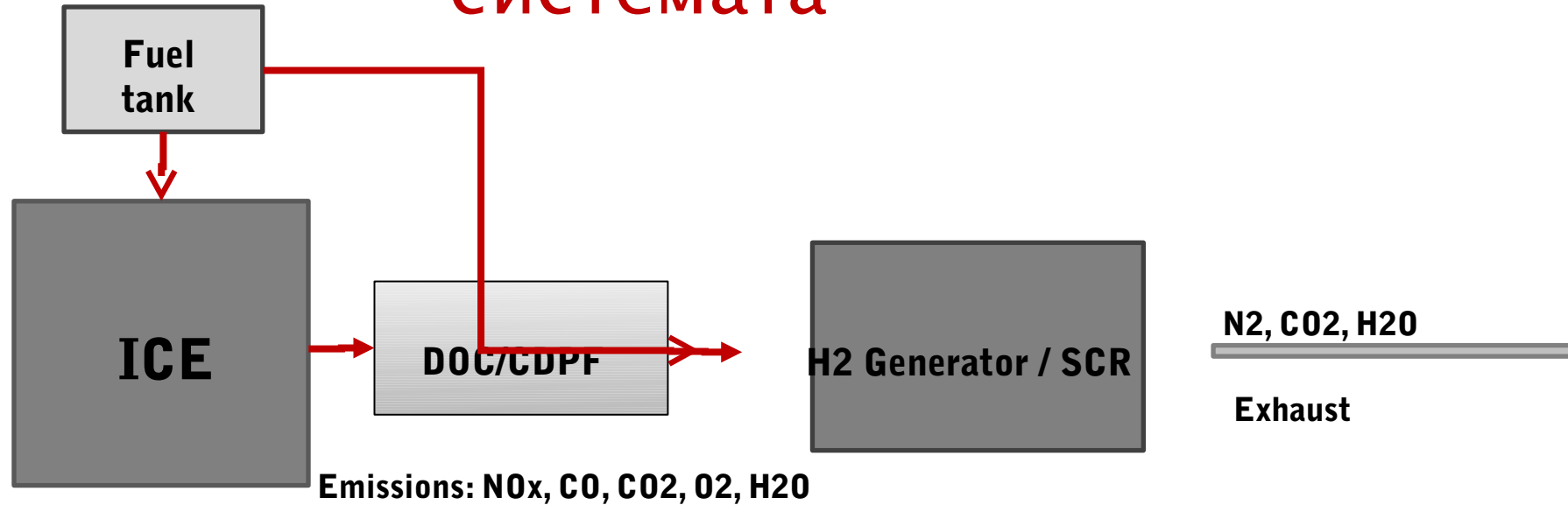
Изисква се минимално количество

енергия от външни източници

Тестова остановка



Схема на **CDPF – DeNOx** системата



Системата CDPF - DeNO_x предлага:

- Редуциране на NO_x до N₂ повече от 90%
- CO и HC превръщане повече от 96%
- Премахване на праховите частици

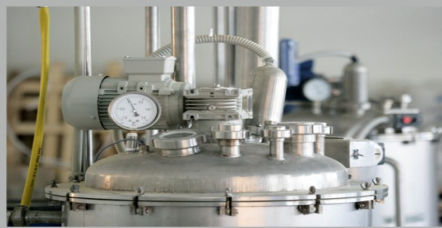
CDPF-DeNOx системата на Адвентчър

Results from tests with FG Wilson Diesel Generator
Full loading = 30 A

T (oC) from DOC/CDPF	Diesel added (l/h)	NOx conc. (ppm)	NOx reduction (%)
163	-	1348	-
215	-	1424	-
265	-	1327	-
		average / 1366	-
464	0.60	15	99
468	0.60	23	98
470	0.60	20	99
476	0.65	0	>99
477	0.65	0	>99
478	0.65	0	>99

**DeNOx
Unit**





adventure
 The key to the ecological solution

**Bulgaria, Sofia, 1407, 5 Philip Kutev Str.
 Web: www.adventure.overgas.bg
 Email: adventure@overgas.bg
 Phone: +359 2 4424074; +359 2 4837092;
 +359 2 4837091**