



**ΚΑΠΕ
CRES**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το Σήμερα και Αύριο του Βιοαερίου στην Ελλάδα: Προοπτικές και Προκλήσεις»,

Χρήστος Ζαφείρης M.Sc.

Υπεύθυνος Έργων Βιοαερίου

Τμήμα Βιομάζας

Περιεχόμενα



Βιοαέριο στην ΕΕ & Ελλάδα

Τεχνολογικές εξελίξεις - προοπτικές

Εμπόδια

Πλεονεκτήματα

Συμπεράσματα- επίλογος

Καθένας από μας... Κάθε μέρα... δίνει...



- 350 δις € το χρόνο στις χώρες του Κόλπου και στη Ρωσία για προμήθεια ορυκτών καυσίμων
- Γιατί να μην κρατήσουμε αυτά τα χρήματα στην Ευρώπη;

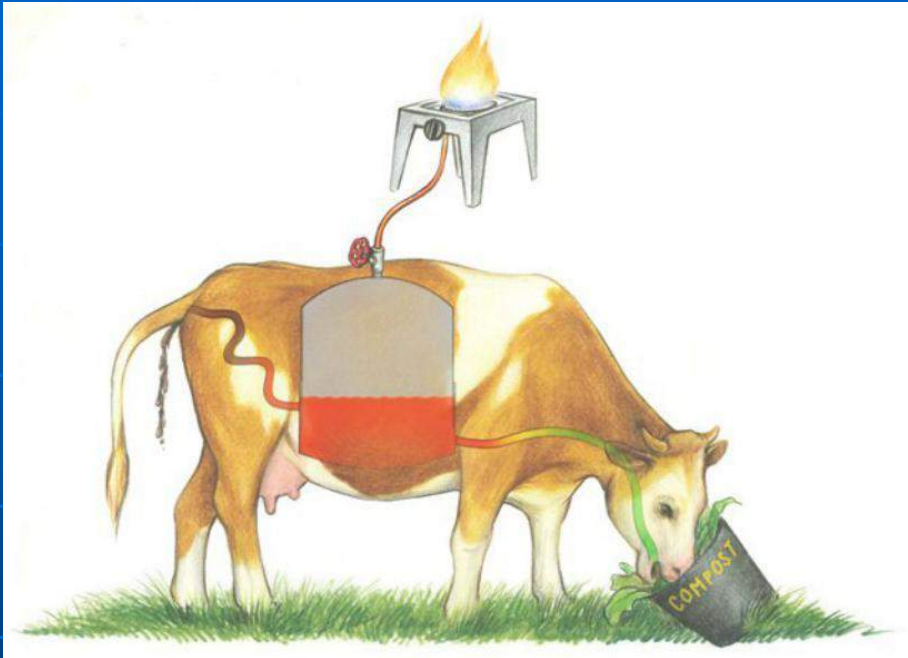
Βασικός Στόχος



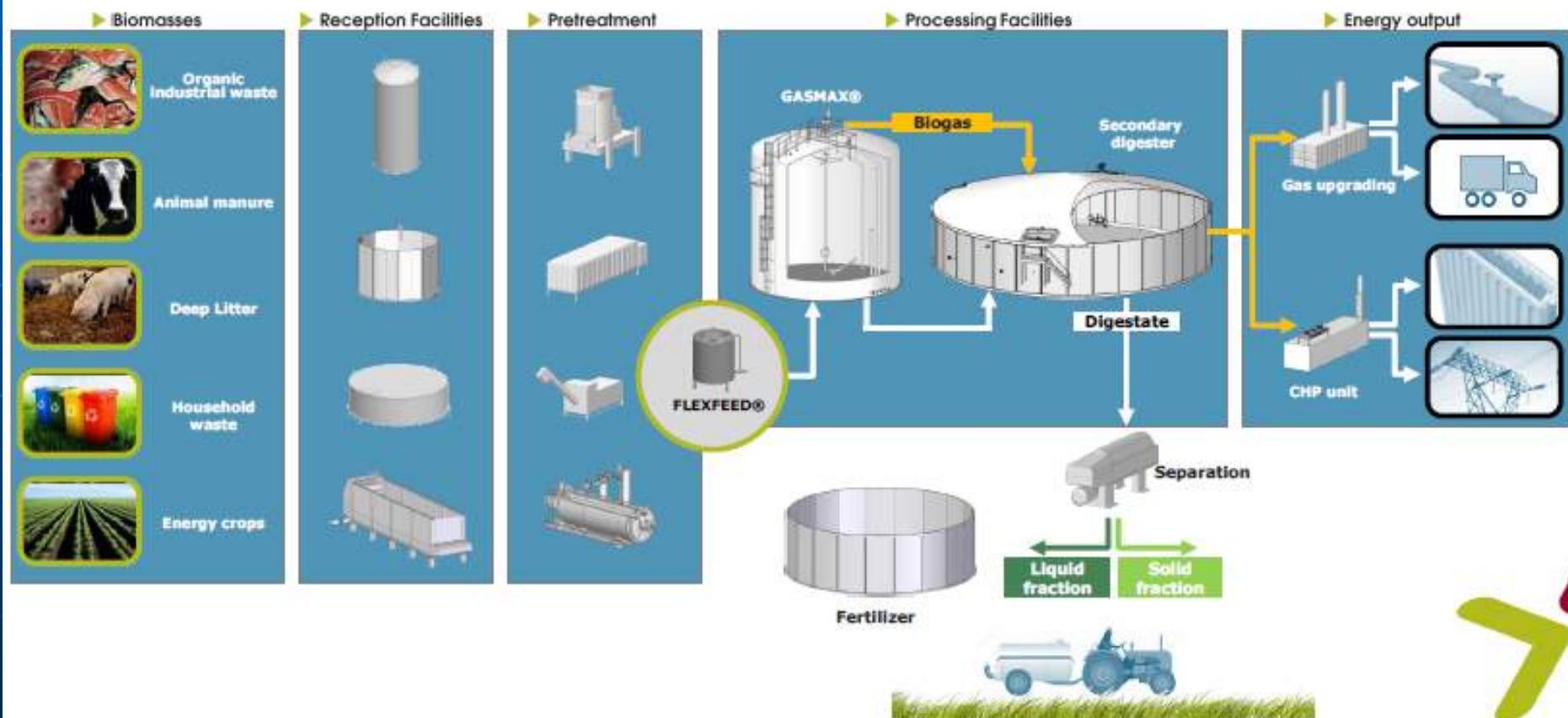
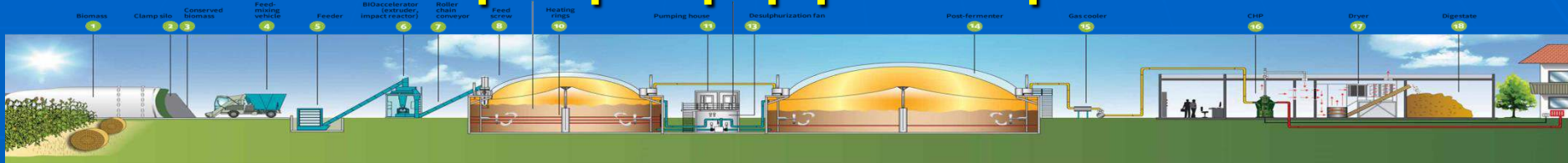
Η διερεύνηση των δυνατοτήτων αξιοποίησης τοπικών **Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ)** και πιο συγκεκριμένα **βιομάζας** (κτηνοτροφικά απόβλητα, οργανικά υποπροϊόντα) ως **εναλλακτικό καύσιμο** για παραγωγή ενέργειας με σημαντικά περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά οφέλη, σε περιοχές με υψηλό δυναμικό.

Απόβλητα με Αξία: αξιοποίηση των οργανικών αποβλήτων και προϊόντων σε σχέση με την τεχνολογική πρωτοπορία και την κερδοφορία

Έχουν αξία, δεν τα πετάμε



Παραγωγή βιοαερίου



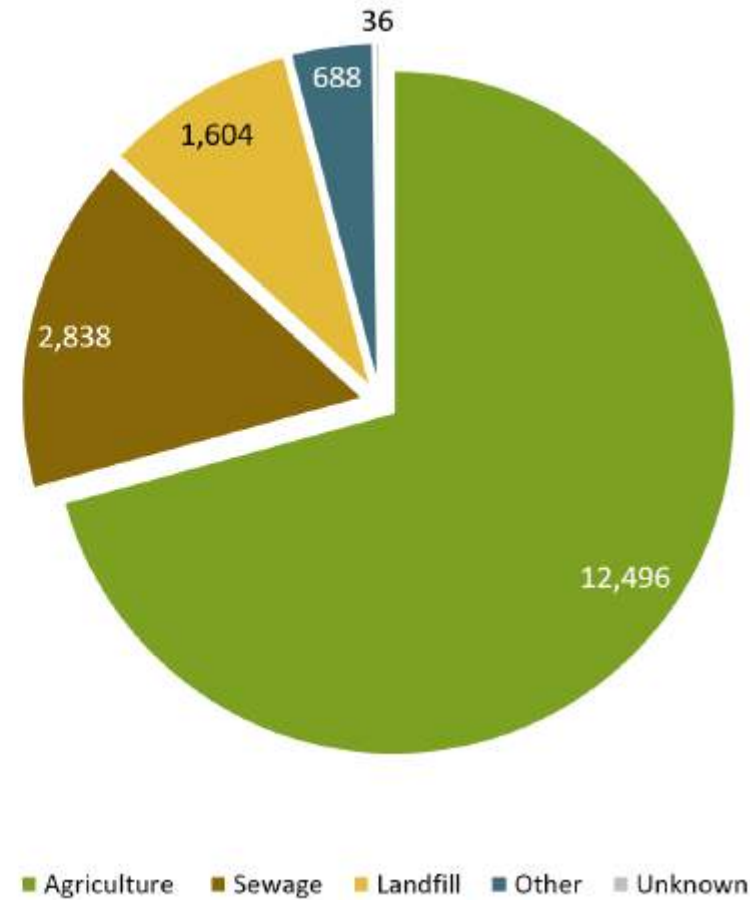
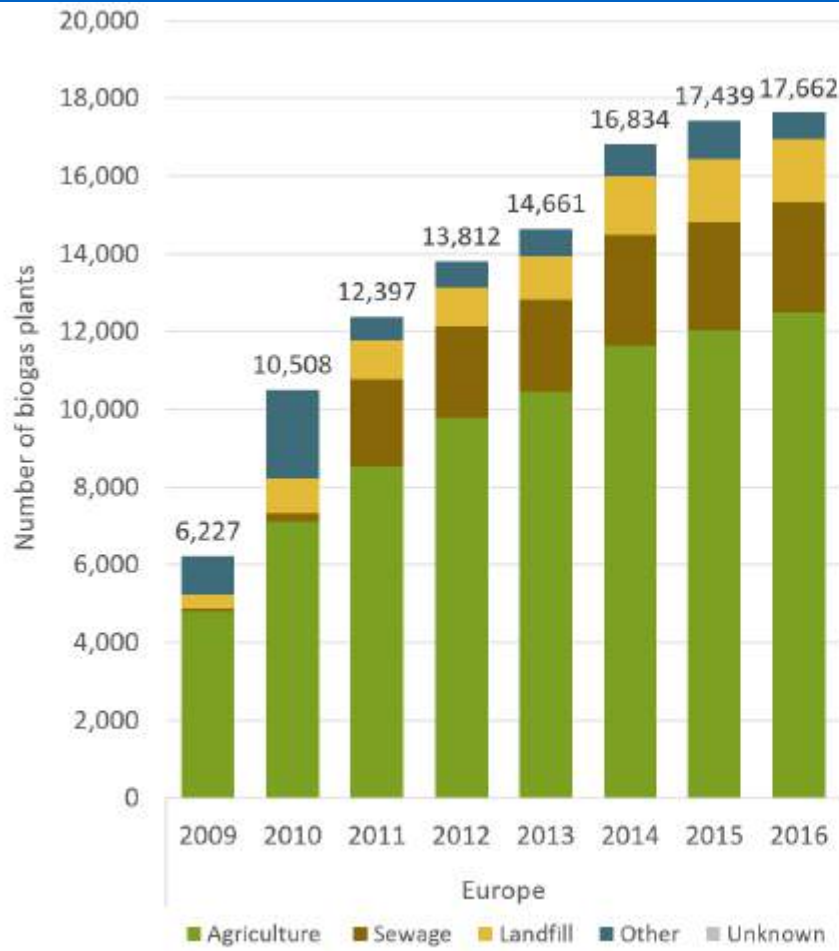
Μονάδα βιοαερίου στην Γερμανία (Triesdorf)



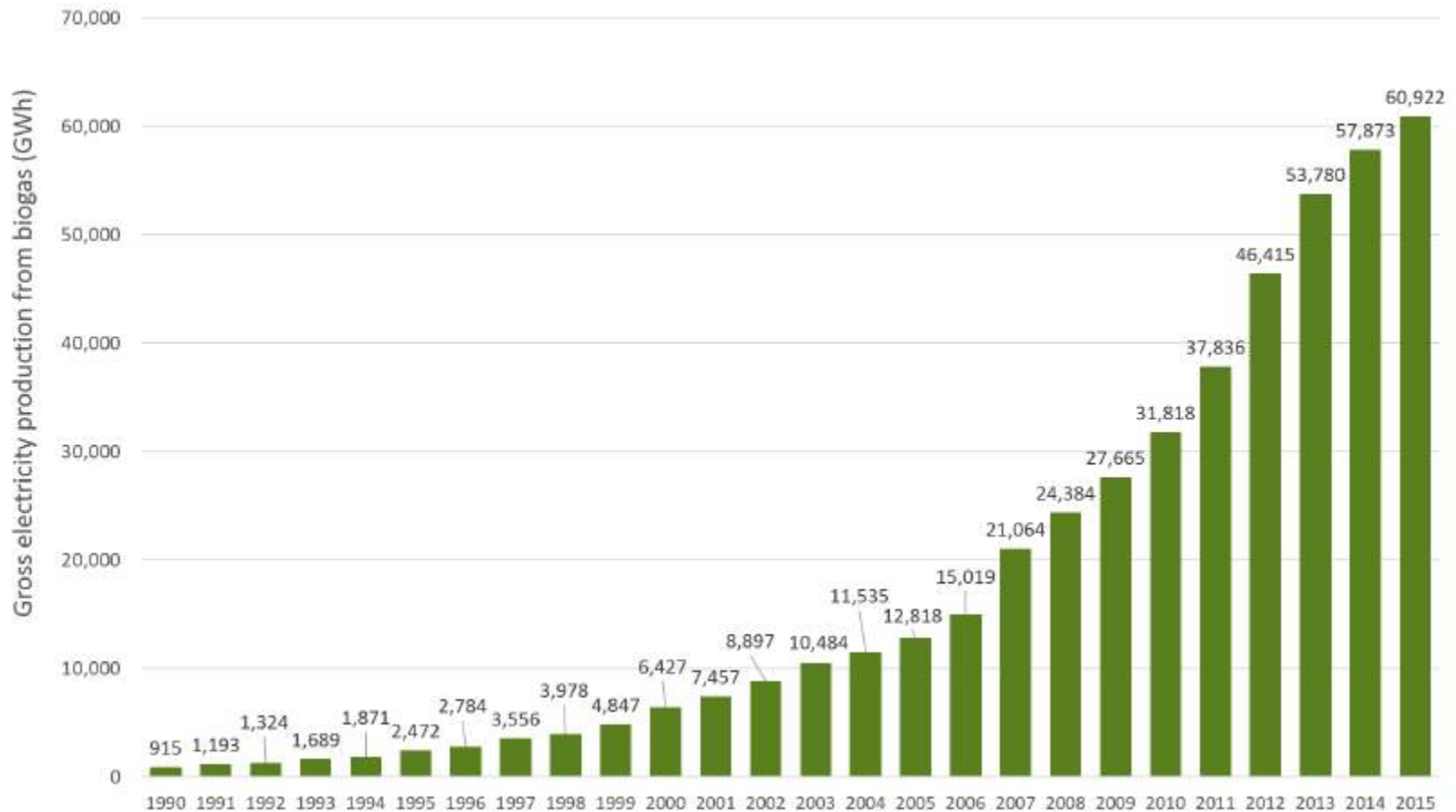
② Βιοαέριο στην ΕΕ

- ⇒ **17.662** μονάδες βιοαερίου, **503** μονάδες αναβάθμισης βιοαερίου στην ΕΕ το 2017
- ⇒ Η συνολική εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς εκτιμήθηκε σε **9.985 MW** και παραγωγή **62.704 GWh** ηλεκτρικής ενέργειας και **29.964 GWh** θερμικής ενέργειας, το οποίο αντιστοιχεί σε πλήρη κάλυψη ενεργειακών αναγκών τουλάχιστον **5,4** εκατομμύριων κατοικιών(ή 14,6 εκ. ηλεκτρικών)
- ⇒ Οι δύο χώρες που εμφανίζουν τη μεγαλύτερη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη είναι η Γερμανία (10.849 μονάδες) 33.182 GWh/y και η Ιταλία (1.555 μονάδες) 9.368 GWh/y, με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 4.635 MWe και 1.171 MWe, αντιστοίχως
- ⇒ Στην Γερμανία, ο κύκλος εργασιών (2015) στα 8,2 δισεκατομμύρια € ενώ ο αριθμός των εργαζομένων έφθανε τα 42.000 άτομα. (66.200 στην ΕΕ)

Μονάδες Βιοαέριου στην ΕΕ



Παραγωγή ηλεκτρικής Ενέργειας από Βιοαέριο στην ΕΕ



Πηγή: EBA – European Biogas association

Έργα βιοαερίου/βιομάζας στην Ελλάδα

- Το 2017, η εγκατεστημένη ισχύς 39 μονάδων βιομάζας/βιοαερίου ήταν 62,98MW
- Οι μονάδες βιοαερίου είναι 32 με ισχύ 59,67MWe
- Το 2017 (4 ΧΥΤΑ με 31,24MW-4 Βιολογικοί με 14,85MW και 21 αγρο-κτηνοτροφικοί με 13,57MW)
- Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργεια 278 GWh
- Με ΔΕΔΔΗΕ έχουν υπογράψει σύμβαση σύνδεσης (23 έργα βιοαερίου με ισχύ 35,6MW και 24 έργα βιομάζας ισχύος 23,6MW. Συνολικά 47 έργα 59,2MW)
- ΔΕΔΔΗΕ -2017 υπό διαδικασία αδειοδότησης 593 έργα βιομάζας ισχύος 356MW-(15 από ΡΑΕ)
- 199 έργα βιοαερίου ισχύος 242,5MW (Συνολικά 816 έργα-600MW)

Έργα βιοαερίου/βιομάζας στην Ελλάδα

			Εκκρεμή αιτήματα για έκδοση Προσφοράς Σύνδεσης		Με μη Δεσμευτική προσφορά Σύνδεσης		Με Οριστική Προσφορά Σύνδεσης		Με υπογεγραμμένη Σύμβαση Σύνδεσης		Σε λειτουργία		ΣΥΝΟΛΟ	
			ΠΛΗΘΟΣ	ΙΣΧΥΣ (MW)	ΠΛΗΘΟΣ	ΙΣΧΥΣ (MW)	ΠΛΗΘΟΣ	ΙΣΧΥΣ (MW)	ΠΛΗΘΟΣ	ΙΣΧΥΣ (MW)	ΠΛΗΘΟΣ	ΙΣΧΥΣ (MW)	ΠΛΗΘΟΣ	ΙΣΧΥΣ (MW)
ΒΙΟΜ	ΧΤ	ΔΠΑ			3	0,2832					4	0,4	7	0,6832
		ΔΠΜ-Θ	8	0,8	49	4,1596	2	0,2	2	0,12			61	5,2796
		ΔΠΠ-Η	7	0,7	8	0,74	2	0,2					17	1,64
		ΔΠΚΕ	53	5,3	59	5,9							112	11,2
		ΣΥΝΟΛΟ ΧΤ	68	6,8	119	11,0828	4	0,4	2	0,12	4	0,4	197	18,8028
	ΜΤ	ΔΠΑ	4	2,497	65	59,795			2	2			71	64,292
		ΔΠΜ-Θ	47	29,838	106	77,06	6	11,68	10	9,898	1	0,999	170	129,475
		ΔΠΠ-Η	17	24,651	22	16,345	2	0,8	4	3,1	2	0,724	47	45,62
		ΔΠΚΕ	27	14,982	72	71,384	3	2,99	6	8,49			108	97,846
		ΣΥΝΟΛΟ ΜΤ	95	71,968	265	224,584	11	15,47	22	23,488	3	1,723	396	337,233
ΒΙΟΑ	ΧΤ	ΔΠΑ			1	0,0416							1	0,0416
		ΔΠΜ-Θ	3	0,298	1	0,064			1	0,099	1	0,05	6	0,511
		ΔΠΠ-Η	13	1,3			1	0,1					14	1,4
		ΔΠΚΕ			3	0,3							3	0,3
		ΣΥΝΟΛΟ ΧΤ	16	1,598	5	0,4056	1	0,1	1	0,099	1	0,05	24	2,2526
	ΜΤ	ΔΠΑ	2	1,499	20	24,153	1	1,034	2	2	6	36,443	31	65,129
		ΔΠΜ-Θ	9	5,956	32	33,649	5	3,993	11	20,452	16	15,36	73	79,41
		ΔΠΠ-Η	19	15,575	12	9,387			4	2,23	3	2,08	38	29,272
		ΔΠΚΕ	3	2,36	40	45,38	4	6,97	5	10,88	5	3,101	57	68,691
		ΣΥΝΟΛΟ ΜΤ	33	25,39	104	112,569	10	11,997	22	35,562	30	56,984	199	242,502
ΣΥΝΟΛΟ			212	105,756	493	348,6414	26	27,967	47	59,269	38	59,157	816	600,7904

Πηγή: ΔΕΔΔΗΕ

Α/Α	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΩΝ ΝΗΣΙΩΝ		ΠΡΟΣΩΡΙΝΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (kW)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΒΙΟΜΑΖΑΣ (kW)	ΑΙΤΗΣΕΙΣ	
					ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΙΤΗΣΕΩΝ	ΙΣΧΥΣ ΑΙΤΗΣΕΩΝ (kW)
11	ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ	ΘΗΡΑ ΘΗΡΑΣΙΑ	700,0	700,0	0	0,0
13	ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ	ΚΑΡΠΑΘΟΣ ΚΑΣΟΣ	200,0	200,0	1	200,0
15	ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ	ΚΩΣ ΚΑΛΥΜΝΟΣ ΛΕΡΟΣ ΤΕΛΕΝΔΟΣ ΨΕΡΙΜΟΣ ΓΥΑΛΙ ΝΙΣΥΡΟΣ ΤΗΛΟΣ ΛΕΙΨΟΙ	3.000,0	3.000,0	6	3.650,0
16		ΛΕΣΒΟΣ	1.200,0	1.200,0	10	4.350,0
17		ΛΗΜΝΟΣ	300,0	300,0	0	0,0
19	ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ	ΜΗΛΟΣ ΚΙΜΩΛΟΣ	200,0	200,0	0	0,0
20	ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ	ΜΥΚΟΝΟΣ ΔΗΛΟΣ	700,0	700,0	1	499,0
21		ΣΥΡΟΣ	450,0	450,0	0	0,0
23	ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ	ΠΑΡΟΣ ΝΑΞΟΣ ΑΝΤΙΠΑΡΟΣ ΚΟΥΦΟΝΗΣΙ ΣΧΟΙΝΟΥΣΑ ΗΡΑΚΛΕΙΑ ΣΙΚΙΝΟΣ ΙΟΣ ΦΟΛΕΓΑΝΔΡΟΣ	1.300,0	1.300,0	5	1.798,0
24	ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ	ΣΑΜΟΣ ΦΟΥΡΝΟΙ ΘΥΜΑΙΝΑ	600,0	600,0	11	2.380,0
25		ΠΑΤΜΟΣ	100,0	100,0	0	0,0
27		ΣΙΦΝΟΣ	100,0	100,0	0	0,0
28		ΣΚΥΡΟΣ	100,0	100,0	0	0,0
29		ΣΥΜΗ	100,0	100,0	0	0,0
30	ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ	ΧΙΟΣ ΟΙΝΟΥΣΕΣ ΨΑΡΑ	1.000,0	1.000,0	3	1.100,0
31	ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ	ΡΟΔΟΣ ΧΑΛΚΗ	4.200,0	4.200,0	28	7.720,0
32		ΚΡΗΤΗ	15.000,0	11.501,0	131	73.857,9
ΣΥΝΟΛΟ			29.250,0	25.751,0	196	95.554,9

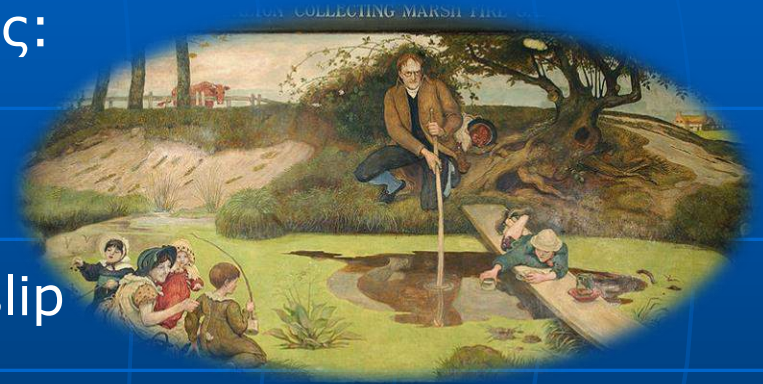
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Μήνας	Ενέργεια (MWh)	Εγκατεστημένη Ισχύς (MW)	Συντελεστής Φόρτισης (%)
Ιανουάριος	23.794	58,18	54,97%
Φεβρουάριος	21.172	58,18	54,15%
Μάρτιος	23.285	58,18	53,79%
Απρίλιος	22.260	59,15	52,27%
Μάϊος	23.144	60,50	51,42%
Ιούνιος	18.693	60,50	42,91%
Ιούλιος	26.003	60,50	57,77%
Αύγουστος	23.689	60,50	52,63%
Σεπτέμβριος	23.273	60,50	53,43%
Οκτώβριος	24.353	61,02	53,64%
Νοέμβριος	23.517	61,02	53,53%
Δεκέμβριος	25.062	61,02	55,20%
	278.245		

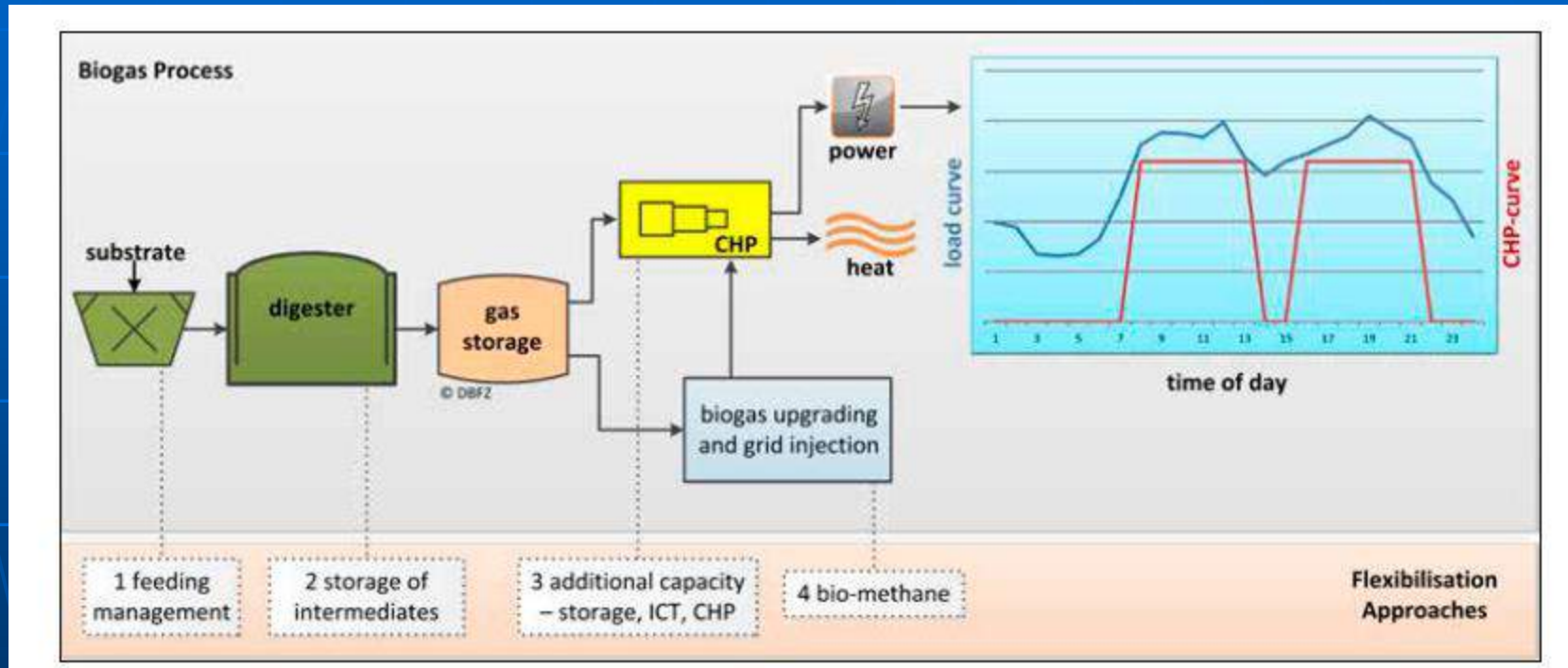
Πηγή: ΛΑΓΗΕ

Ήταν το 1778 όταν ο A. Volta πρώτος μελέτησε και απομόνωσε το αέριο των ελών (marsh gas), σήμερα...

- ⇒ Βελτιστοποίηση της διαδικασίας παραγωγής βιοαερίου
- ⇒ Τεχνολογίες αναλυτικών διεργασιών και χημειομετρίας
- ⇒ Κρυογονική διαδικασία αναβάθμισης:
 - υγροποιημένου βιοαερίου LBG
 - ανάκτηση CO₂
- ⇒ Τεχνικές για μείωση του methane slip
- ⇒ Fuel cell με χρήση bio-H₂
- ⇒ Παραγωγή του Bio-SNG από λιγνο-κυτταρινούχες πρώτες ύλες
- ⇒ Ηλεκτροχημική οξειδοαναγωγή του CO₂ για αναβάθμιση
- ⇒ Τεχνικές για ανάκτηση θρεπτικών συστατικών από το χωνεμένο υπόλειμμα

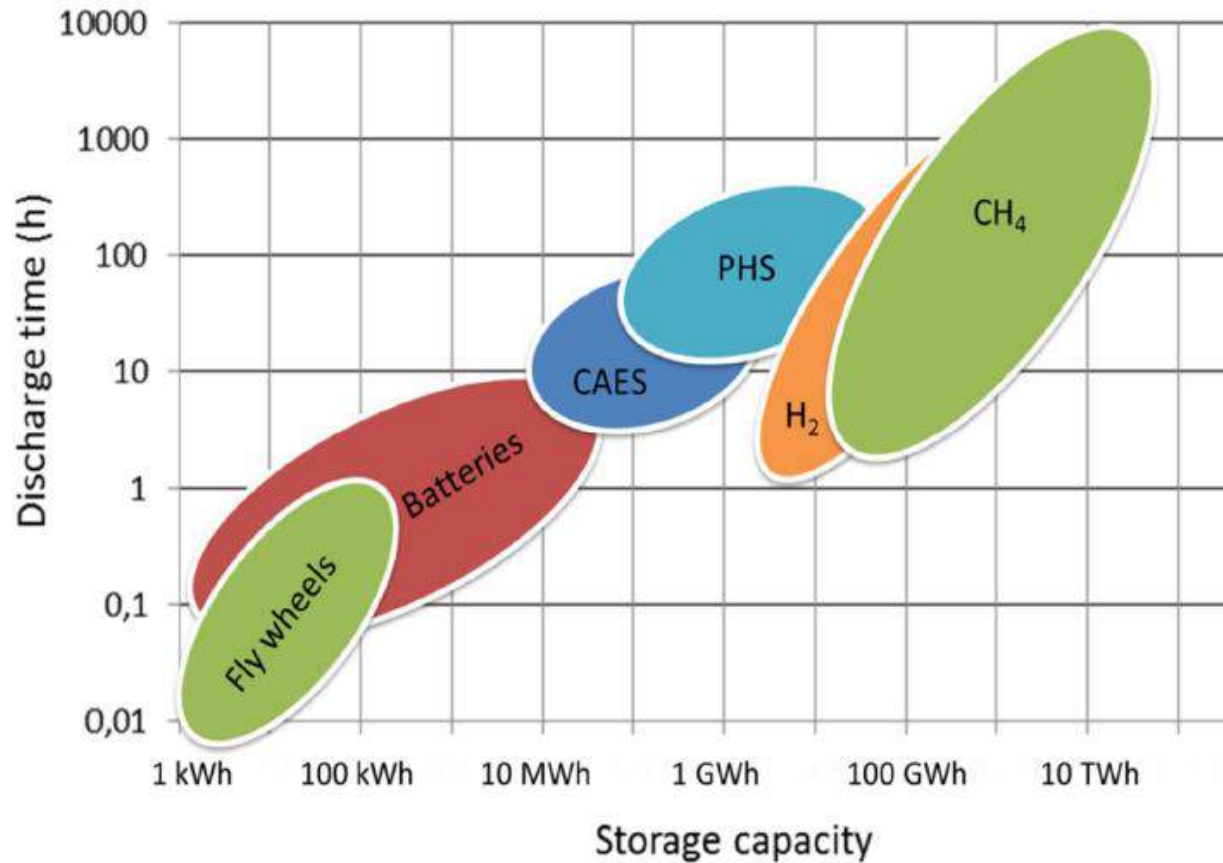


Ο ρόλος του βιοαερίου σε δίκτυο ' 'έξυπνης' ' ενέργειας



Πηγή: ΙΕΑ

Storage capacities



CAES: compressed air energy storage
PHS: pumped hydro storage

Παραγωγή βιοαερίου από λιγνο-κυτταρινούχες πρώτες ύλες

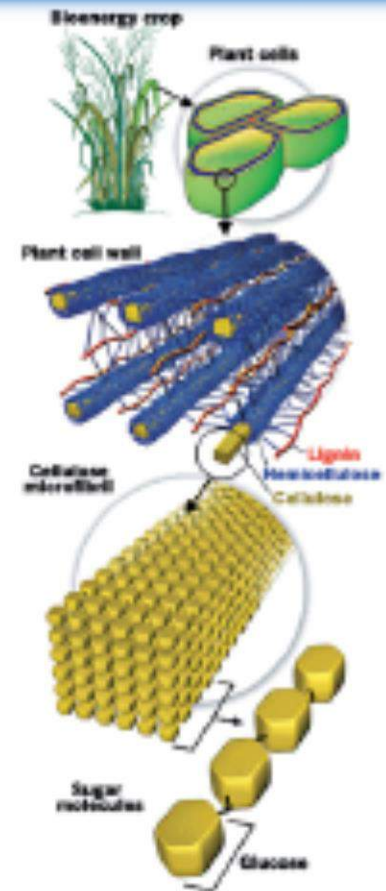
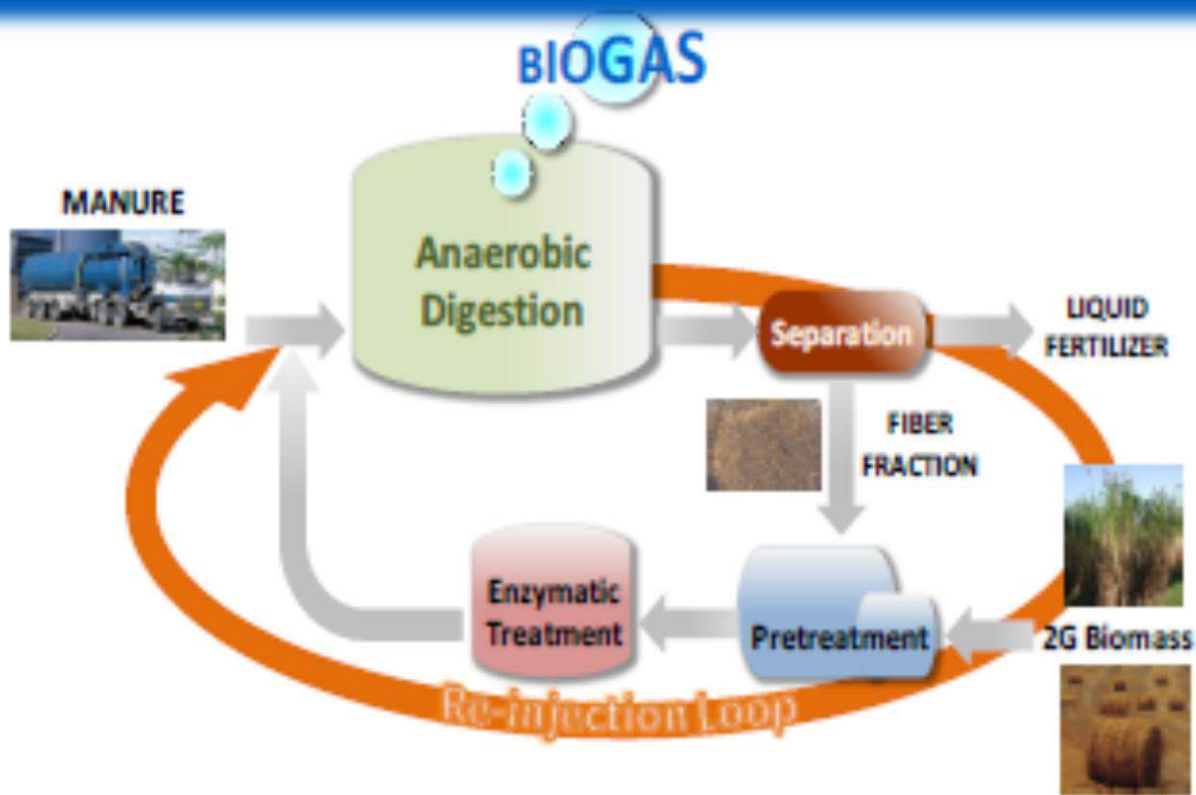


Figure 1 A) Schematic drawing of the Re-Injection Loop concept.
B) Drawing of lignin, cellulose and hemicellulose in plants

Biogas from biodegradable MW

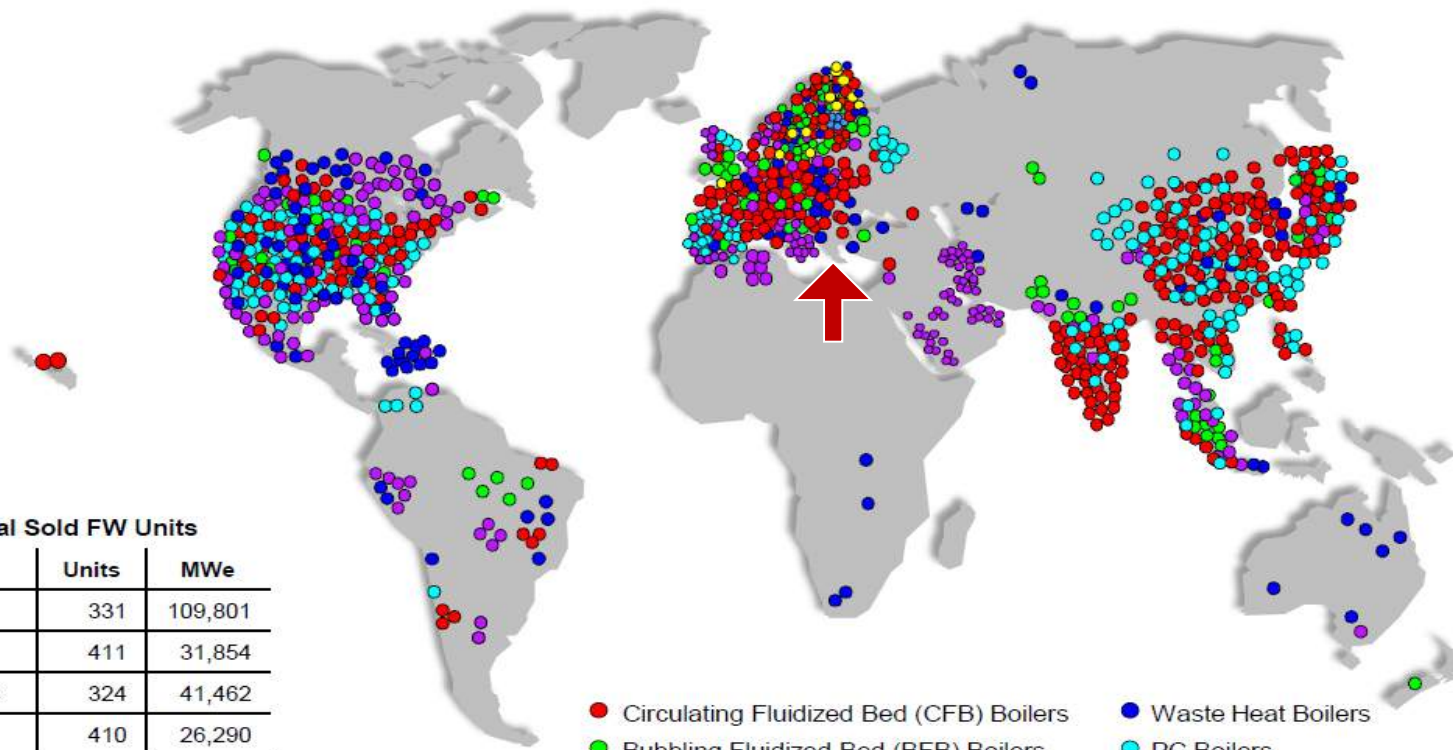
REGION	MSW (t/y)	BMW (t/y)	MWe
E. Makedonia & Thraki	278500	123376	5
C. Makedonia	933900	413718	17
W. Makedonia	153100	67823	3
Thessalia	411400	182250	7
Ipiros	96700	42838	2
Ionian Islands	147700	65431	3
W. Greece	308500	136666	5
C. Greece	307100	136045	5
Peloponnissos	137900	61090	2
Attiki	2492400	1104133	44
N. Aegean	81400	36060	1
S.Aegean	227500	100783	4
Kriti	428500	189826	8
TOTAL	6004600	2660038	107

Βιοαέριο από ακαλλιέργητες εκτάσεις

Regions	Land not cultivated for various reasons ha	tons/y	Ολικά Στερεά tons/y	Πτητικά Στερεά tons/y	CH4 m3/y	Ενεργειακό περιεχόμενο kWh/y	Ισχύς Καυσίμου kW	Εγκατ. Ηλεκτρ. Ισχύς kWe	Εγκατ. Θερμ. ισχύς kWth
E. Macedonia & Thraki	3766	263599	79080	75126	25542743	253894866	28983	12202	15100
C. Macedonia	5452	381640	114492	108767	36980916	367590305	41962	17666	21862
W. Macedonia	2146	150185	45056	42803	14552927	144656089	16513	6952	8603
Thessalia	18045	1263136	378941	359994	122397878	1216634911	138885	58471	72359
Ipiros	11050	773479	232044	220442	74950115	745004144	85046	35804	44309
Ionian Islands	18078	1265460	379638	360656	122623074	1218873356	139141	58578	72492
W. Greece	14492	1014412	304324	289107	98296523	977067437	111537	46957	58111
C. Greece	25864	1810473	543142	515985	175434834	1743822247	199066	83807	103714
Peloponnissos	47231	3306142	991843	942250	320365160	3184429688	363519	153042	189394
Attiki	8659	606158	181847	172755	58736710	583842899	66649	28059	34724
N. Aegean	7206	504406	151322	143756	48876941	485836798	55461	23349	28895
S. Aegean	13316	932106	279632	265650	90321071	897791450	102488	43147	53396
Kriti	61215	4285078	1285523	1221247	415224058	4127327139	471156	198357	245472
TOTAL	236518	16556274	4966882	4718538	1604302951	15946771329	1820408	766392	948432

Εμποδία

Foster Wheeler Global Power Reference Base
2,533 Units - over 220 GWe



Total Sold FW Units

	Units	MWe
PC	331	109,801
CFB	411	31,854
Oil & Gas	324	41,462
HRSG	410	26,290
Industrial	1,007	14,445
Solar	50	2,209
Total	2,533	220,061

- Circulating Fluidized Bed (CFB) Boilers
- Bubbling Fluidized Bed (BFB) Boilers
- Heat Recovery Steam Generators
- Waste Heat Boilers
- PC Boilers
- Gasifires

Πλεονεκτήματα της Βιοενέργειας

Περιβάλλον

Μείωση του
φαινομένου του
Θερμοκηπίου
20.000 tnCO₂

Δημιουργία θέσεων
εργασίας
10 θέσεις



Τοπική Ανάπτυξη
0,25% N. Λάρισας
0.37% N. Έβρου
86.000 tn=4MW,



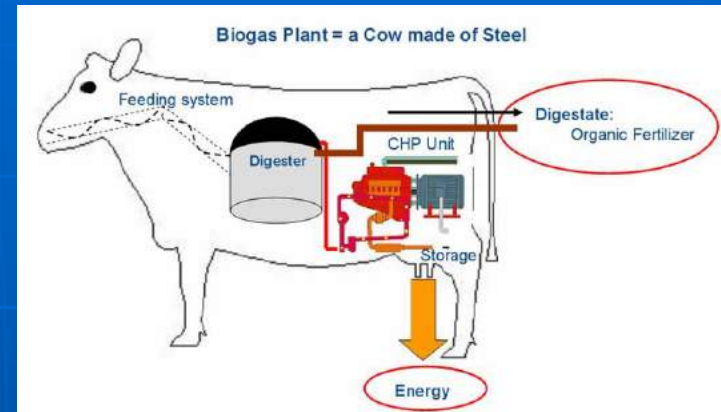
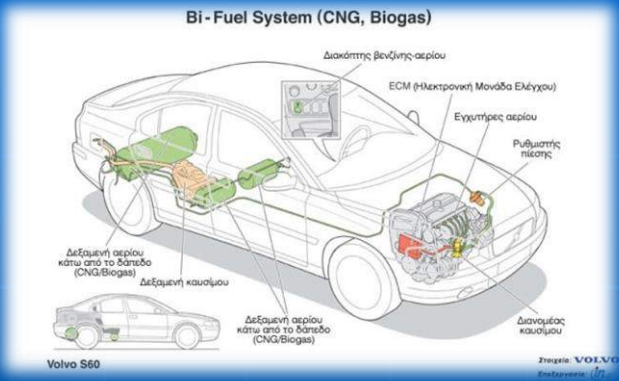
Ασφάλεια
Ενεργειακού
Εφοδιασμού
36.400MWh=11.000



Μείωση εισαγωγών

Επίλογος

- ⇒ Η ανάπτυξη και εγκατάσταση τεχνολογιών ενεργειακής αξιοποίησης βιομάζας αποτελεί σίγουρα μια λύση για τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της Ελληνικής οικονομίας και επομένως είναι επιβεβλημένο να σχεδιάσουμε και να υλοποιήσουμε πολιτικές να προωθήσουμε δράσεις ώστε 'το μπορεί' να γίνει 'θα' .
- ⇒ Η βιομάζα από ιδανικό και ουτοπία να έχει εφαρμογή στην καθημερινή μας ζωή ώστε η δυνατότητα να γίνει πραγματικότητα.



Ευχαριστώ για την προσοχή σας



czafir@cres.gr



210-6603261

