



**ΚΑΠΕ
CRES**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Ενεργειακή αξιοποίηση οργανικών αποβλήτων για παραγωγή Βιοαερίου/Βιομεθανίου

Χρήστος Ζαφείρης M.Sc.

Υπεύθυνος Έργων Βιοαερίου

Τμήμα Βιομάζας

The 3D model of the book 'BIOGAS' features several educational diagrams:

- Top Left:** A circular diagram showing the stages of biogas production: 'CATTLE LITMUS', 'DIGESTION', 'DIGESTION', 'DIGESTION', and 'DIGESTION'.
- Top Right:** A diagram of a cow with a biogas digester attached to its rear, labeled 'Biogas Plant' and 'Biogas'.
- Center:** The title 'BIOGAS' in large, bold, black letters.
- Bottom Left:** A diagram of a farm with cows and a sun, labeled 'BioMass'.
- Bottom Center:** A diagram of a biogas plant with a large green tank and a smaller tank, labeled 'Biogas Plant'.
- Bottom Right:** A flowchart showing the process: 'Biogas' → 'Gas engine' → 'electricity' → 'heat' → 'natural gas'.

Βιοαέριο στην ΕΕ & Ελλάδα

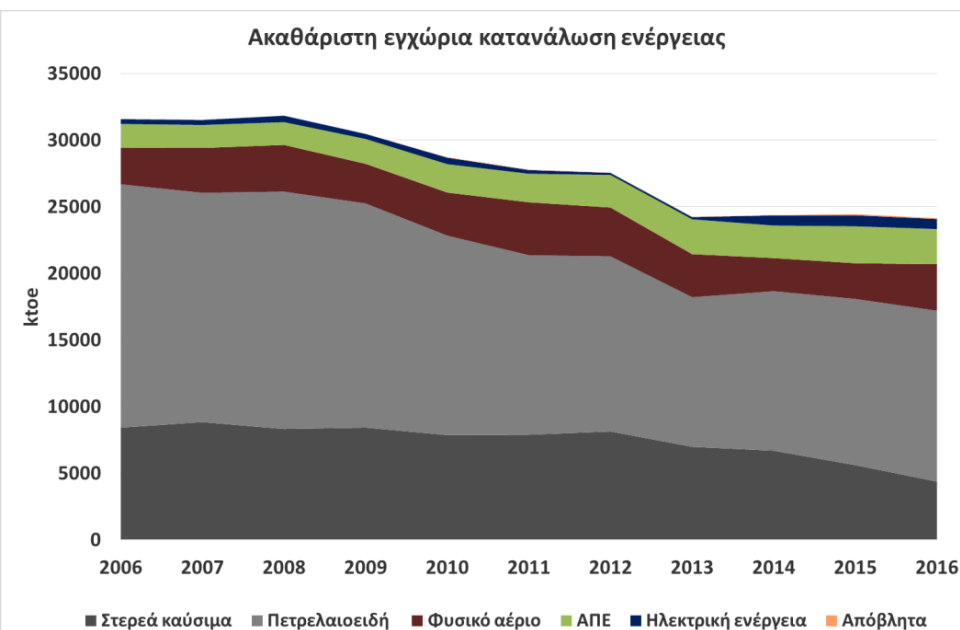
Εμπόδια

Πλεονεκτήματα

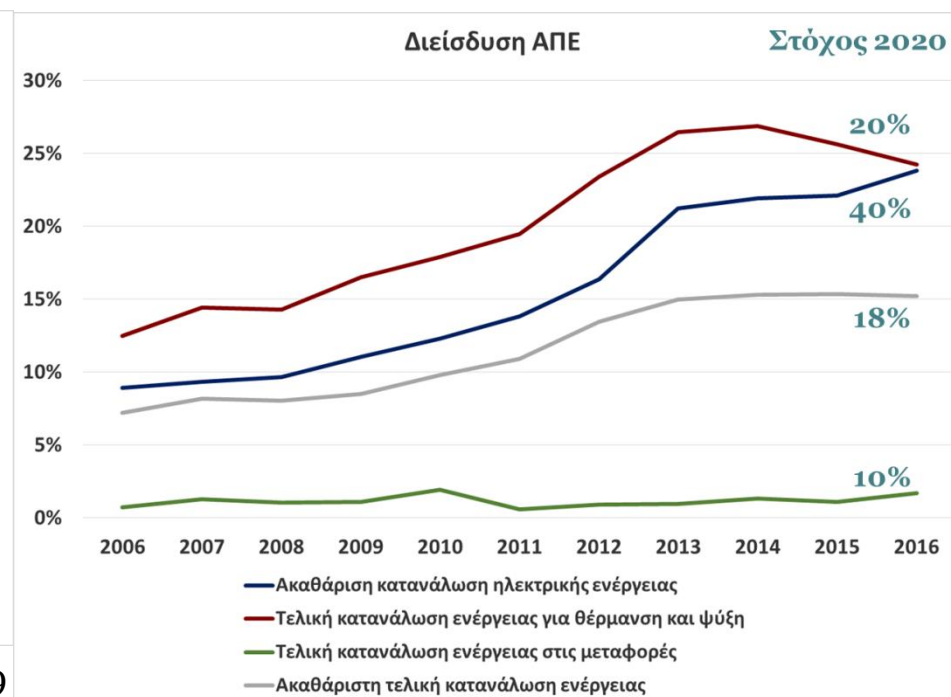
Συμπεράσματα- επίλογος

Εθνικοί στόχοι ΑΠΕ για το 2030

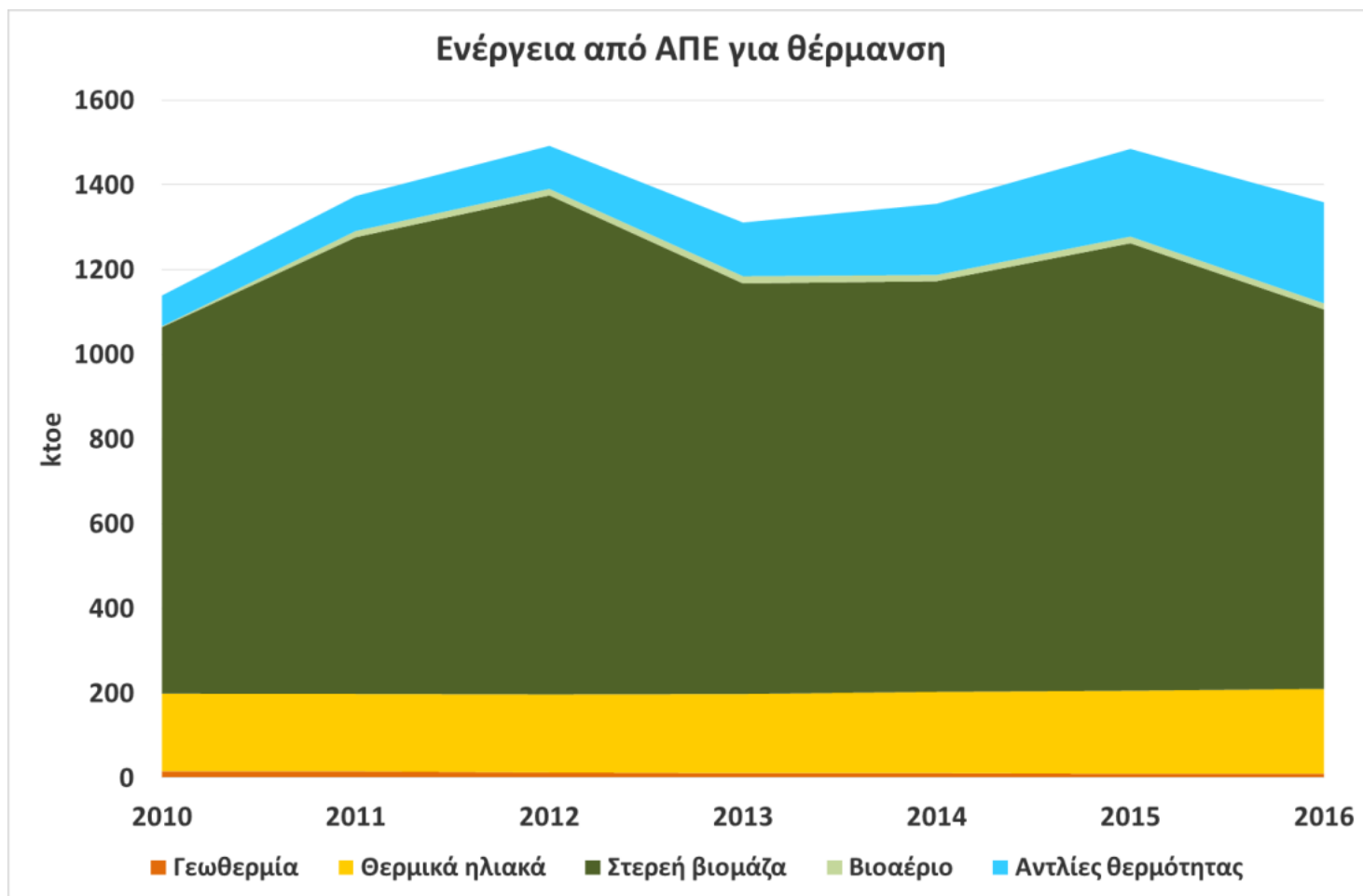
- **>30%** ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας (>55% στον ηλεκτρισμό, >30% στη θέρμανση-ψύξη, >14% στις μεταφορές)
- **<18,7** Mtoe τελική κατανάλωση ενέργειας (πρωτογενής κατανάλωση ενέργειας να μην υπερβαίνει τα 25Mtoe)
- **>43%** μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με το έτος 2005 για τους τομείς εντός του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών



Πηγή: ΕΘΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, 2019



- 24 Mtoe εγχώρια κατανάλωση ενέργειας. Μείωση κατά 24% περίπου το 2016 σε σχέση με το 2006, κυρίως λόγω οικονομικής ύφεσης.
- 15,2% η συνεισφορά των ΑΠΕ σαν μερίδιο της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας το 2016.



Πηγή: ΕΘΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, 2019

- Υψηλά επίπεδα χρήση βιομάζας (κυρίως εγχώριων καυσόξυλων) για θέρμανση λόγω οικονομικής ύφεσης και χρήσης στα αστικά κέντρα

Βιομάζα για θέρμανση (2016)

Στον οικιακό τομέα καταναλώνονται περίπου

- 2.000.000 τόνοι καυσόξυλων δασικής και μη προέλευσης,
- 44.000 τόνοι πελετών

Στο βιομηχανικό τομέα καταναλώνονται περίπου

- 350.000 τόνοι ελαιοπυρήνα (ελαιουργεία, πυρηνελαιουργεία)
- 100.000 τόνοι υπολειμμάτων γεωργικών βιομηχανιών (εκκοκκιστήρια βαμβακιού, πυρήνες από βιομηχανίες μεταποίησης φρούτων, κελύφη από σπαστήρια αμυγδάλων, φλοιοί ρυζιού, κα)
- 55.00 τόνοι υπολειμμάτων ξύλου (βιομηχανίες ξύλου

Συνολικά καταναλώθηκαν περίπου 2.500.000 τόνοι βιομάζας με αντίστοιχη παραγωγή ενέργειας 35,5 PJ.

Συνεισφορά Βιομάζας/Βιοαερίου στους Εθνικούς στόχους

	2020	2022	2025	2027	2030
Εγκατεστημένη ισχύ (MW)	70	90	120	230	320
Ηλεκτροπαραγωγή (GWh)	269	383	518	1122	1736
Βιοενέργεια για θέρμανση (ktoe)	884	909	1010	1068	1129
Βιοκαύσιμα για μεταφορές (ktoe)	212	229	266	315	472

Το βιοαέριο/βιομεθάνιο συνεισφέρει στους στόχους της ΕΕ

⇒ Ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού

- Παράγεται από μεγάλο εύρος ενδογενών πηγών βιομάζας

⇒ Βιωσιμότητα

- Είναι ΑΠΕ, ακολουθεί ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης και επεξεργασίας οργανικών αποβλήτων

⇒ Ανταγωνιστικότητα

- Στήριξη του πρωτογενή τομέα με υψηλή προστιθέμενη αξία σε τοπικό επίπεδο
- Τεχνολογικές καινοτομίες
- Θέσεις εργασίας με τη δημιουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας του βιοαερίου

Several countries have biogas and biomethane targets

- Denmark
 - ◇ Cover 10% of gas consumption by 2019
 - ◇ Ambition to becoming the first country to reach 100% green gas in the grid by 2035
- Ireland
 - ◇ 4 TWh of renewable gas injected into gas grid by 2025
 - ◇ 8 TWh of renewable gas injected into gas grid by 2028
 - ◇ 12 TWh of renewable gas injected into gas grid by 2030
 - ◇ 20% renewable gas consumption by 2030
- France
 - ◇ 90 TWh biogas by 2030
 - ◇ 1.7 TWh biomethane by 2018
 - ◇ 8 TWh biomethane by 2023
 - ◇ 60 TWh biomethane by 2028
 - ◇ Potential to reach 100% renewable gas by 2050
- Italy
 - ◇ 80 TWh biogas by 2030
- Finland
 - ◇ 15 TWh biogas by 2045
- Sweden
 - ◇ 15 TWh biogas by 2030
 - ◇ Vision of fossil-free transport sector by 2050

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;

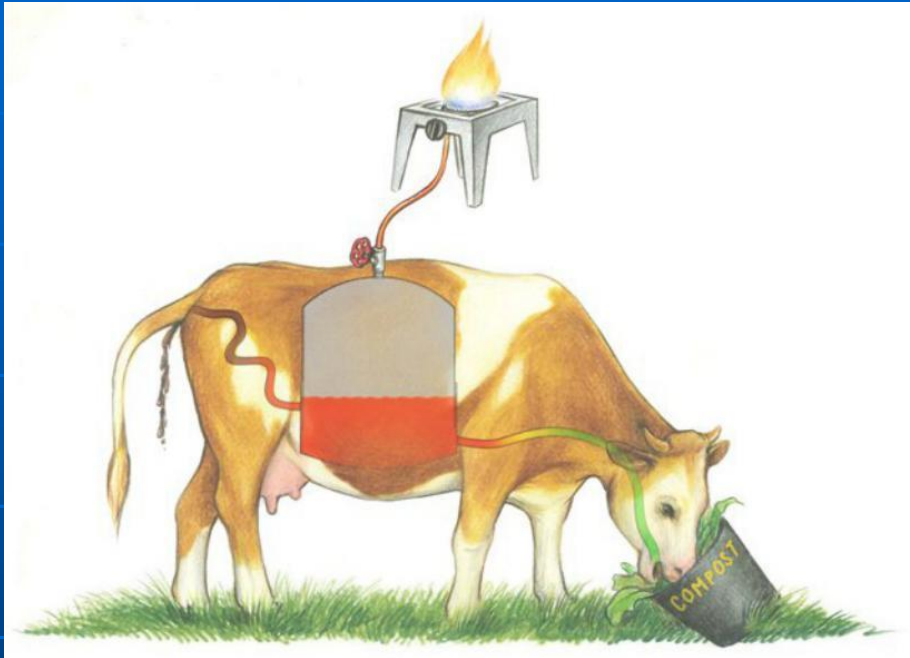
Βασικός Στόχος



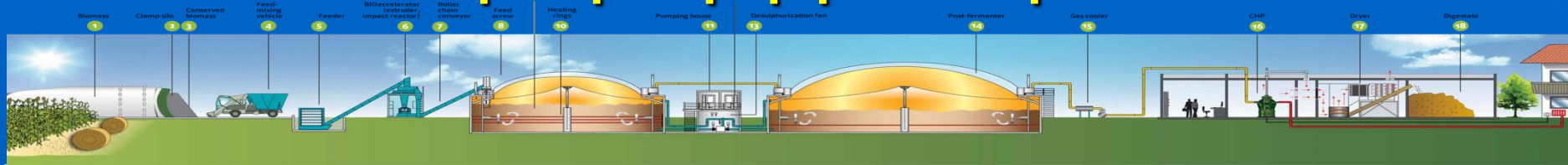
Η διερεύνηση των δυνατοτήτων αξιοποίησης τοπικών **Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ)** και πιο συγκεκριμένα **βιομάζας** (κτηνοτροφικά απόβλητα, οργανικά υποπροϊόντα) ως **εναλλακτικό καύσιμο** για παραγωγή ενέργειας με σημαντικά περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά οφέλη, σε περιοχές με υψηλό δυναμικό.

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



► Biomasses



Organic Industrial waste



Animal manure



Deep Litter



Household waste

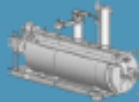


Energy crops

► Reception Facilities



► Pretreatment



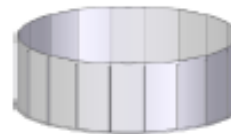
► Processing Facilities

GASMAX®

Biogas

Secondary digester

Digester



Fertilizer



Separation

Liquid fraction

Solid fraction



► Energy output



Gas upgrading



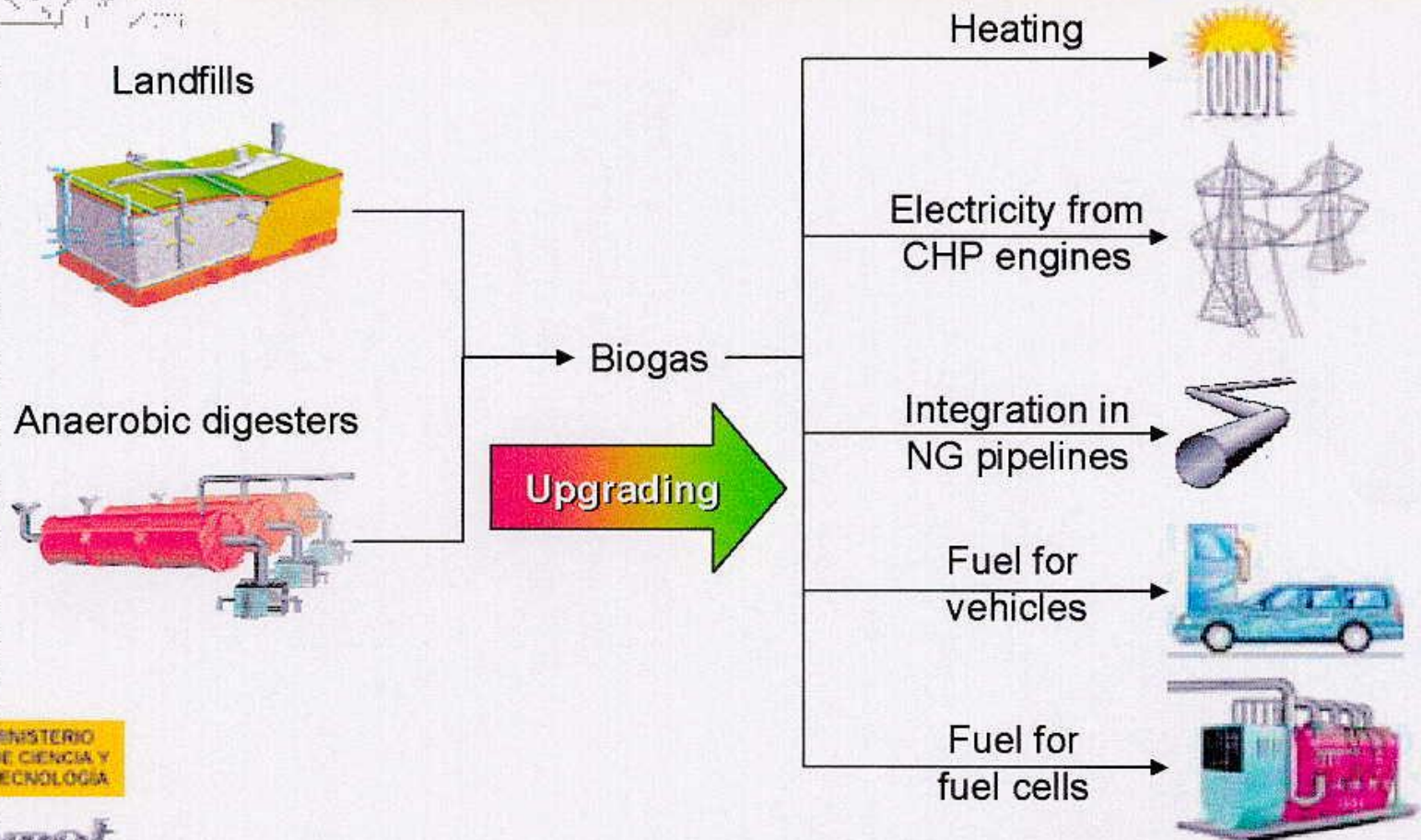
CHP unit

③ Παραγωγή βιομεθανίου

- ➔ Το βιοαέριο παράγεται από την Αναερόβια Χώνευση οργανικών αποβλήτων.
- ➔ Μετά την ΑΧ το βιοαέριο υφίσταται καθαρισμό, αναβάθμιση (απομάκρυνση CO₂ & προσθήκη προπανίου) και χρήση με θειόλες
- ➔ το παραγόμενο αέριο ονομάζεται βιομεθάνιο ποιότητας L (89% CH₄) και H (96%CH₄)
- ➔ Το Biomethane ονομάζεται και Renewable Natural Gas, ανάλογα με την μορφή που αποθηκεύεται bio-Compressed Natural Gas (bio-CNG) και bio – Liquefied Natural Gas (bio-LNG)

Χρήσεις βιοαερίου

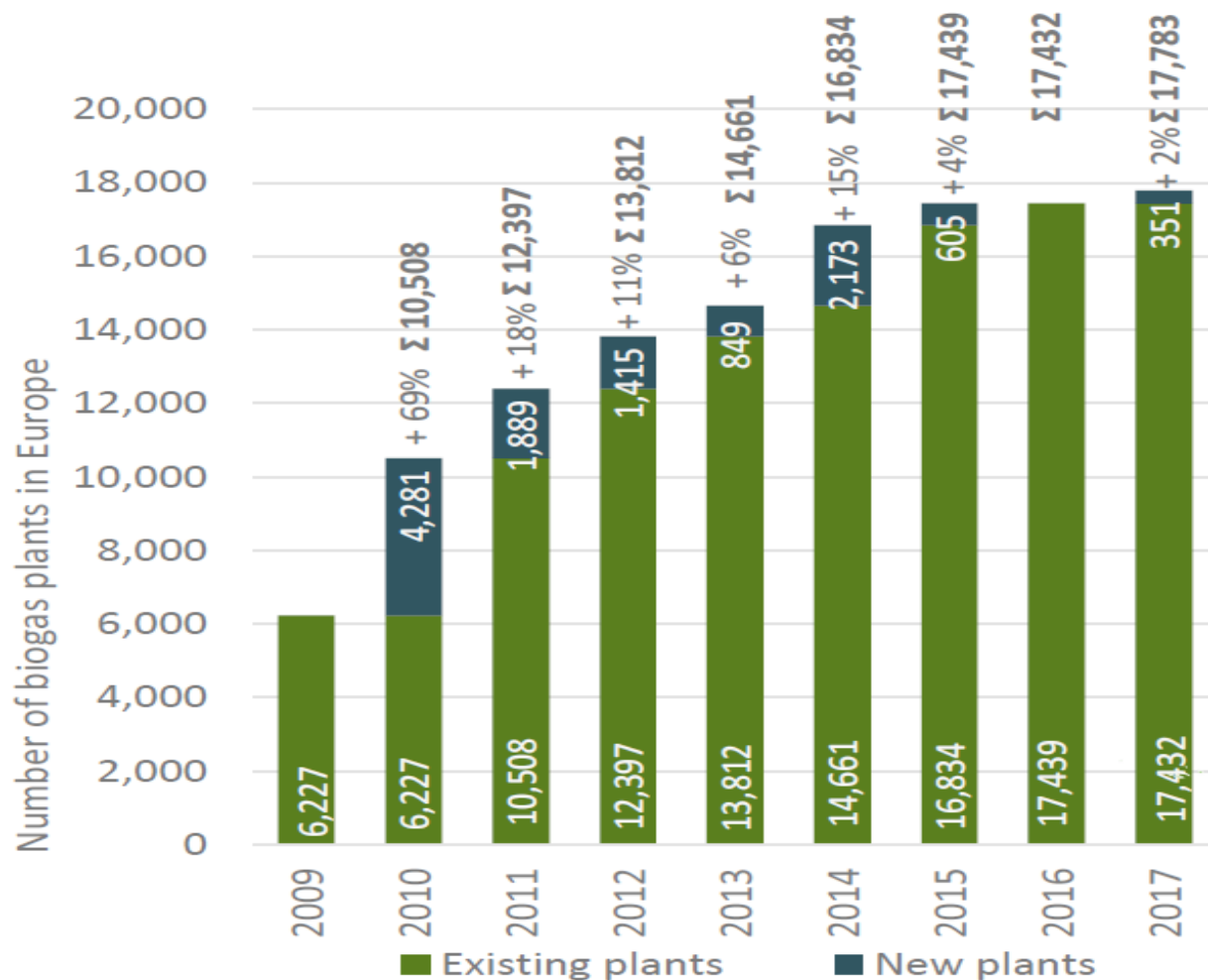
Options for biogas utilisation



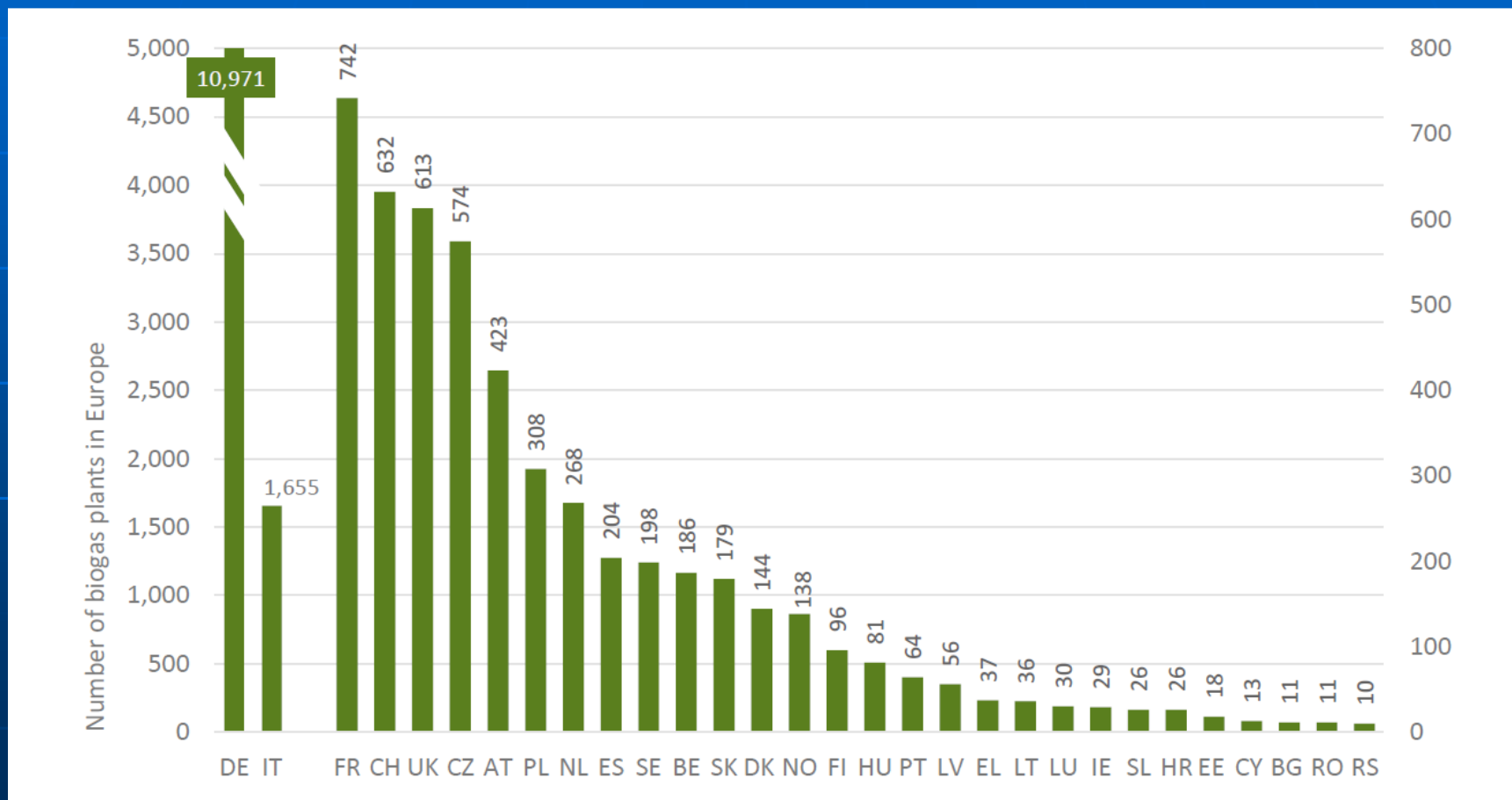
② Βιοαέριο στην ΕΕ

- ➔ **17.783** μονάδες βιοαερίου, **540** μονάδες αναβάθμισης βιοαερίου στην ΕΕ το 2018
- ➔ Η συνολική εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς εκτιμήθηκε σε **10.532 MW** και παραγωγή **65.179 GWh** ηλεκτρικής ενέργειας και **29.964 GWh** θερμικής ενέργειας, το οποίο αντιστοιχεί σε πλήρη κάλυψη ενεργειακών αναγκών τουλάχιστον **5,4** εκατομμυρίων κατοικιών(ή 14,6 εκ. ηλεκτρικών)
- ➔ Οι δύο χώρες που εμφανίζουν τη μεγαλύτερη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη είναι η Γερμανία (10.971 μονάδες) 33.182 GWh/y και η Ιταλία (1.655 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)

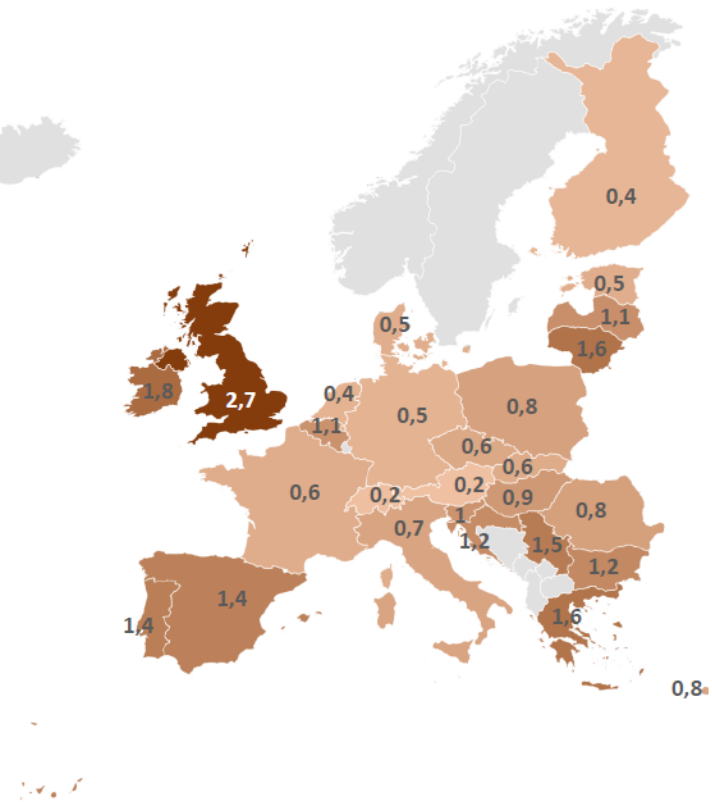
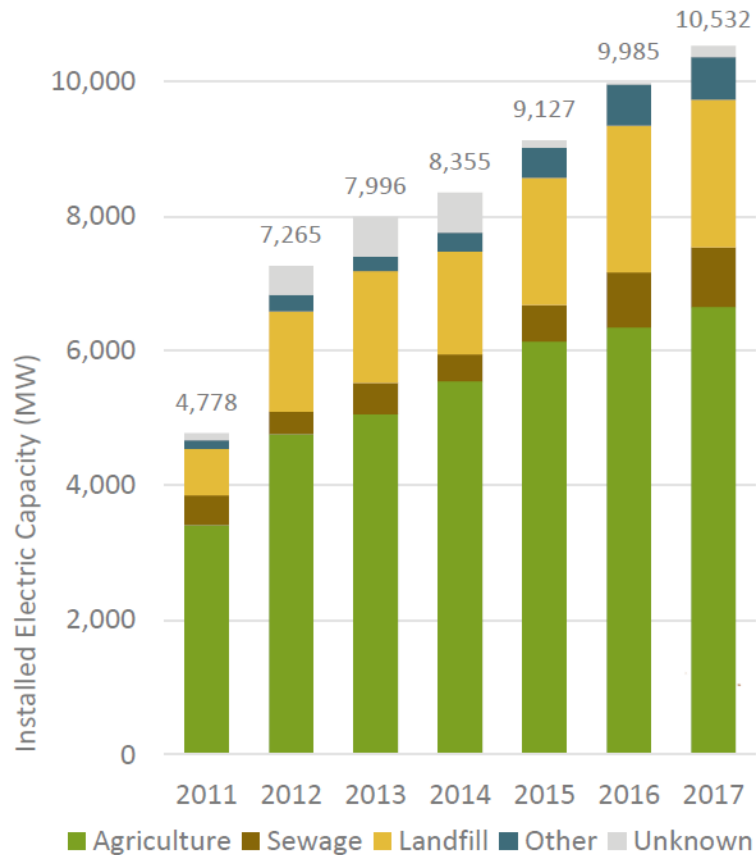
Μονάδες Βιοαέριου στην ΕΕ



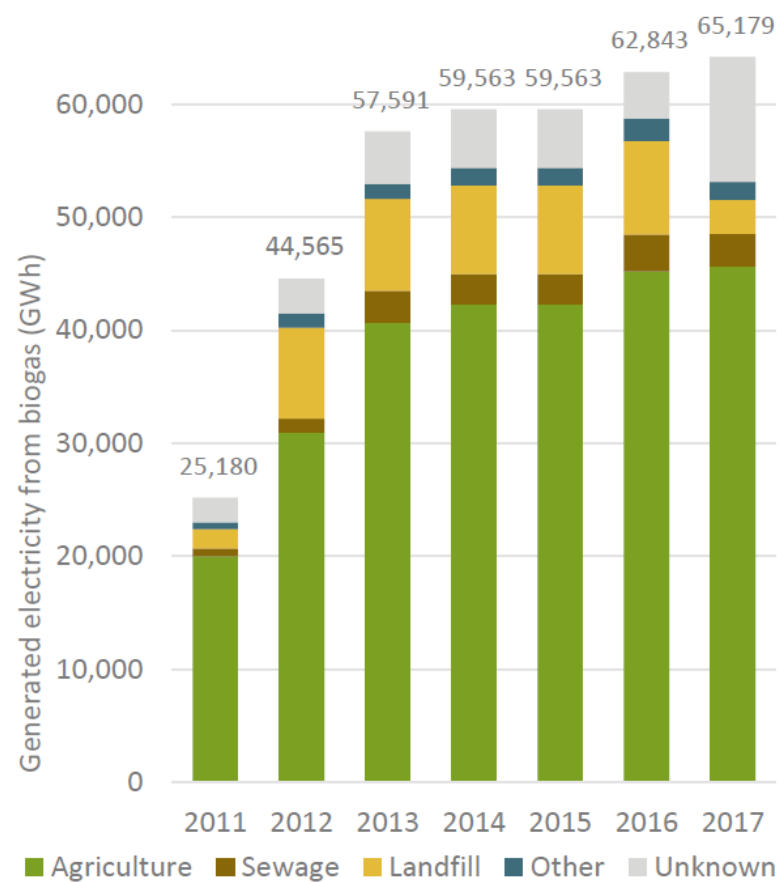
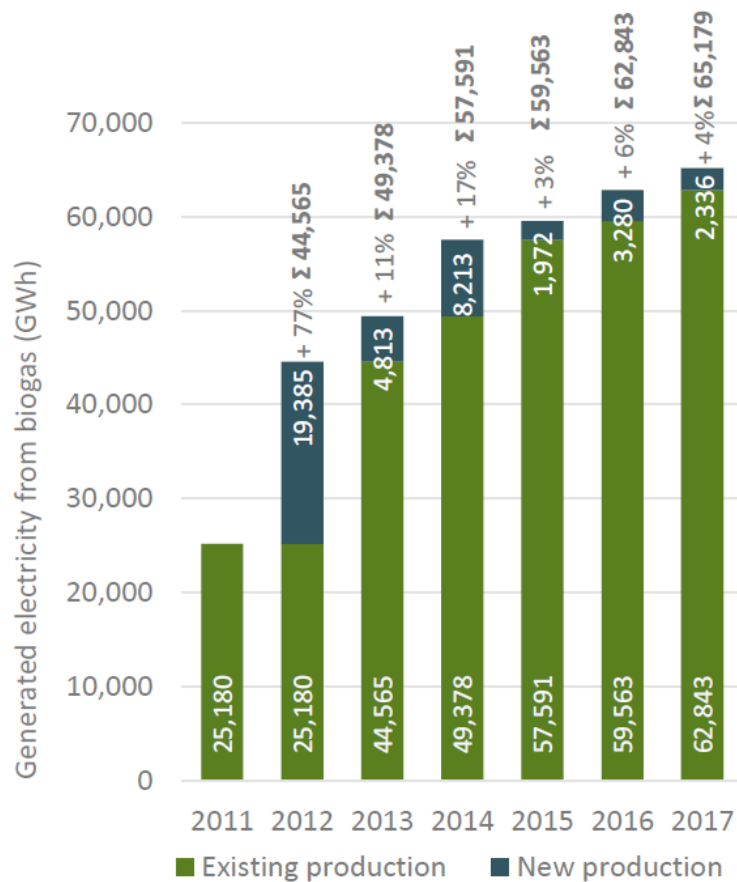
Μονάδες Βιοαέριου στην ΕΕ



ΙΣΧΥΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΕ (MW)



Παραγωγή ηλεκτρικής Ενέργειας από Βιοαέριο στην ΕΕ (GWh)



Lemvig Biogas Plant



www.lemvigbiogas.dk

Μονάδες βιοαερίου στην Δανία



Πηγή: www.lemvigbiogas.dk



Biogas plant für biomass and biowaste,
in Austria, year of construction 2004

Πηγή: Ronald Lipp



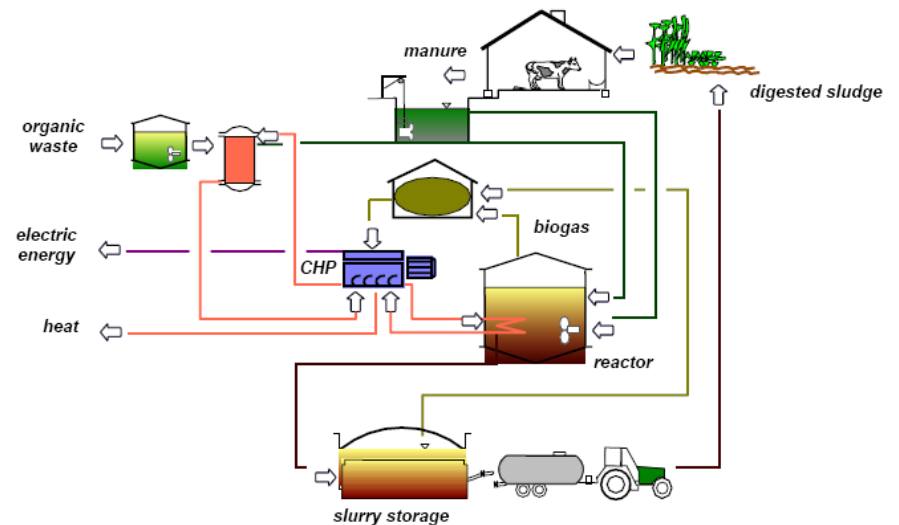
Πηγή: Lars Baadstorp

Μονάδες βιοαερίου στη Γερμανία



www.ie-leipzig.de

A typical german biogas plant



Μονάδα βιοαερίου στην Γερμανία (Triesdorf)





Johannitag – Tag der offenen Tür im Bildungszentrum



Βιοαέριο/Βιομάζα για παραγωγή ηλεκτρισμού (2018)

- 48 μονάδες βιομάζας/βιοαερίου με συνολική ισχύ 69,55 MW και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας 294 GWh
 - 35 μονάδες βιοαερίου, με ισχύ 63,25 MW,
 - 5 ΧΥΤΑ με 31,5 MW,
 - 4 Βιολογικοί με 14,85 MW και
 - 26 αγρο-κτηνοτροφικοί με 16,9 MW
 - Οι υπόλοιπες 13 είναι μονάδες καύσης βιομάζας με ξύλο, 6,3 MW
- Υπό διαδικασία αδειοδότησης από ΔΕΔΗΕ είναι 800 έργα βιομάζας ισχύος 611 MW, από τα οποία τα 199 είναι έργα βιοαερίου.

Έργα βιοαερίου/βιομάζας στην Ελλάδα

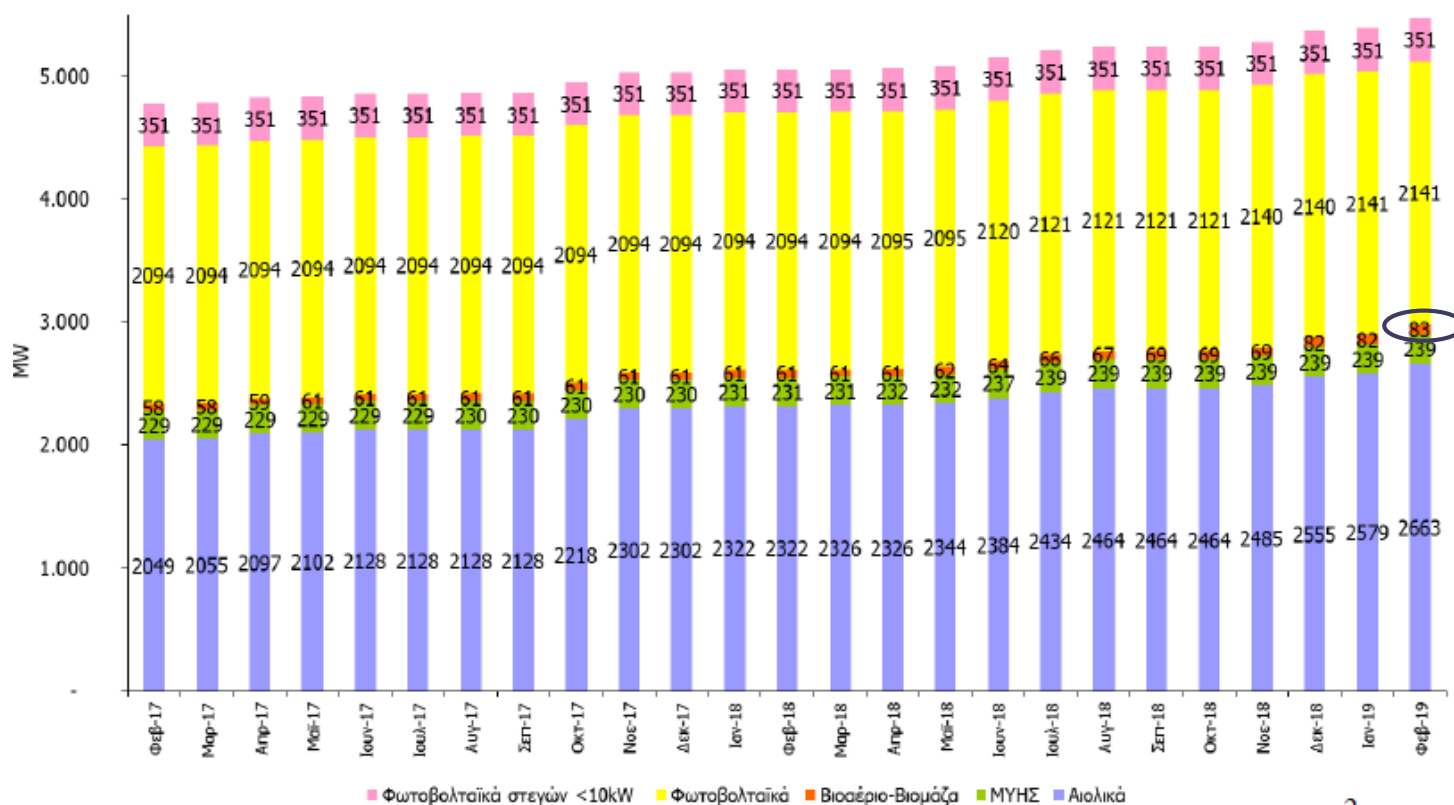
- Με ΔΕΔΔΗΕ έχουν υπογράψει σύμβαση σύνδεσης (23 έργα βιοαερίου με ισχύ 35,6MW και 24 έργα βιομάζας ισχύος 23,6MW. Συνολικά 47 έργα 59,2MW)
- ΔΕΔΔΗΕ -2017 υπό διαδικασία αδειοδότησης 593 έργα βιομάζας ισχύος 356MW-(15 από ΡΑΕ)
- 199 έργα βιοαερίου ισχύος 242,5MW (Συνολικά 816 έργα-600MW)

RES & CHP in Greece - Monthly Statistics Feb 2019 - Capacity (MW)



2017 – 2019 ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (MW) ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΠΕ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΤΟ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (Άρθρο 9 Ν.3468/2006) & Φ/Β ΣΤΕΓΩΝ ≤10kW

ΓΡΑΦΗΜΑ 1



Source:
HEDNO S.A

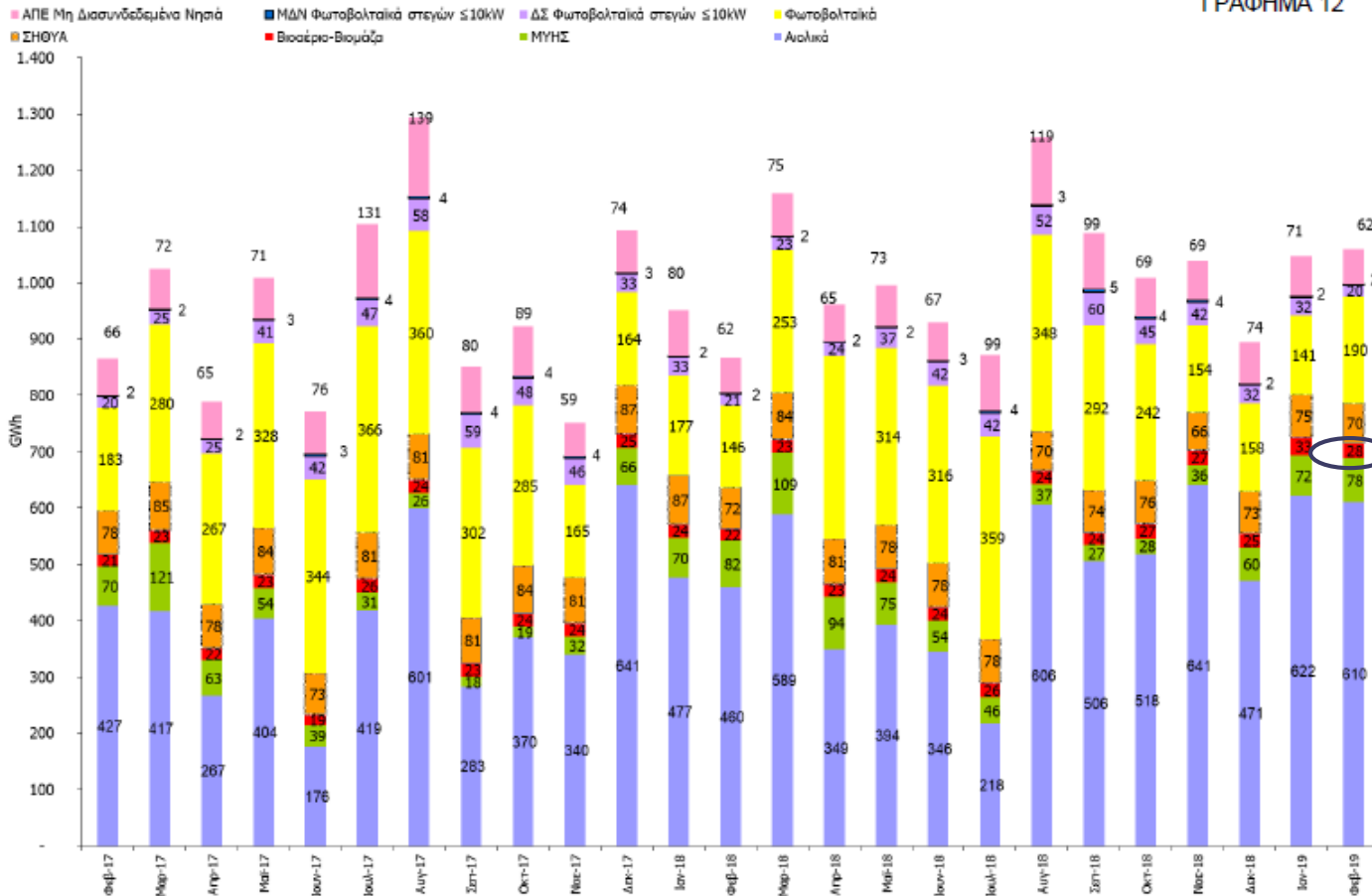
- 83MW from biogas/biomass

RES & CHP in Greece - Monthly Statistics Feb 2019 - Energy (GWh)



2017 – 2019 ΕΘΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (GWh)
ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΠΕ & ΣΗΘΥΑ (Άρθρα 9 & 10 Ν.3468/2006) & Φ/Β ΣΤΕΓΩΝ ≤ 10kW

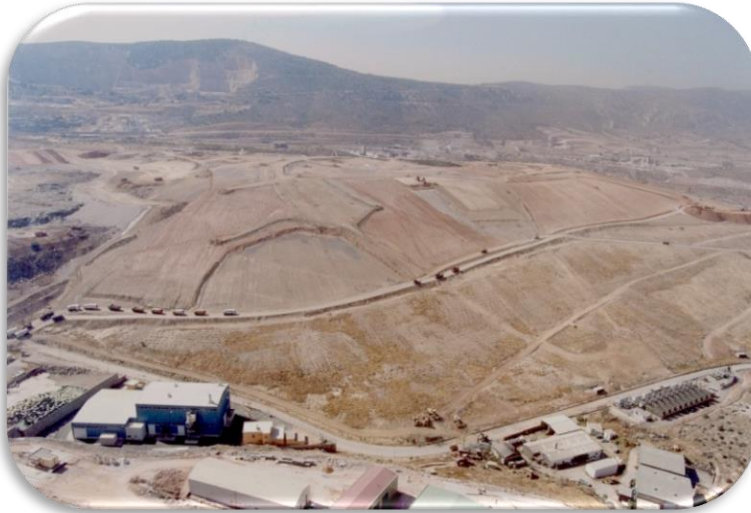
ΓΡΑΦΗΜΑ 12



Source:
HEDNO S.A

- 28 GWh from biogas/biomass in Feb 2019

Biogas plant in Ano Liossia 24.54 MW_e



Source: HELECTOR

Biogas plant in Psyttalia 11.4 MW_e



Biogas plant in Tagarades 5 MW_e



Source: HELECTOR

Biogas agricultural plants

CHITAS FARMA S.A
1.7MW



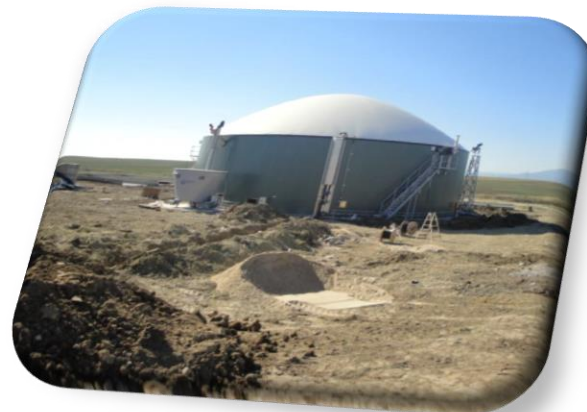
Gasnakis Antonios S.A
0.25MW



Karanikas Antonios S.A
0.25MW



Bioaerio Komotinis S.A
0.50MW



Ήταν το 1778 όταν ο Α. 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

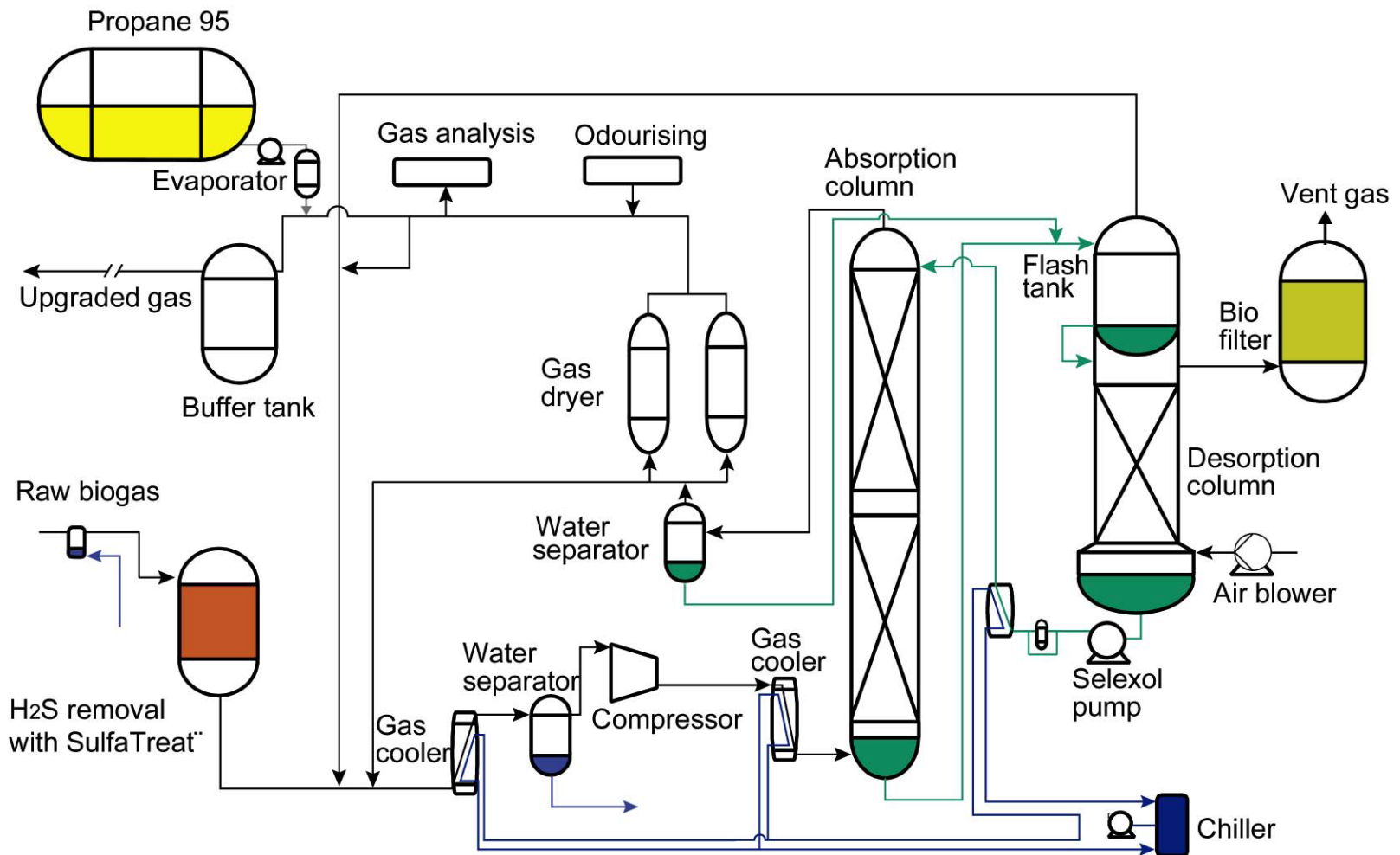


Εισαγωγή βιομάζας στο ρεζερβουάρ και στο δίκτυο του φυσικού αερίου



Αναβάθμιση βιοαερίου

Laholm - 500 m³/h



Βιομεθάνιο στις μεταφορές



Πηγή: Swedish Biogas Association

Biogas in Transport



The most affordable fuel: Ex. Panda



Jeep

Turin



723 km

Rome



61€
Gasoline

51€
Diesel

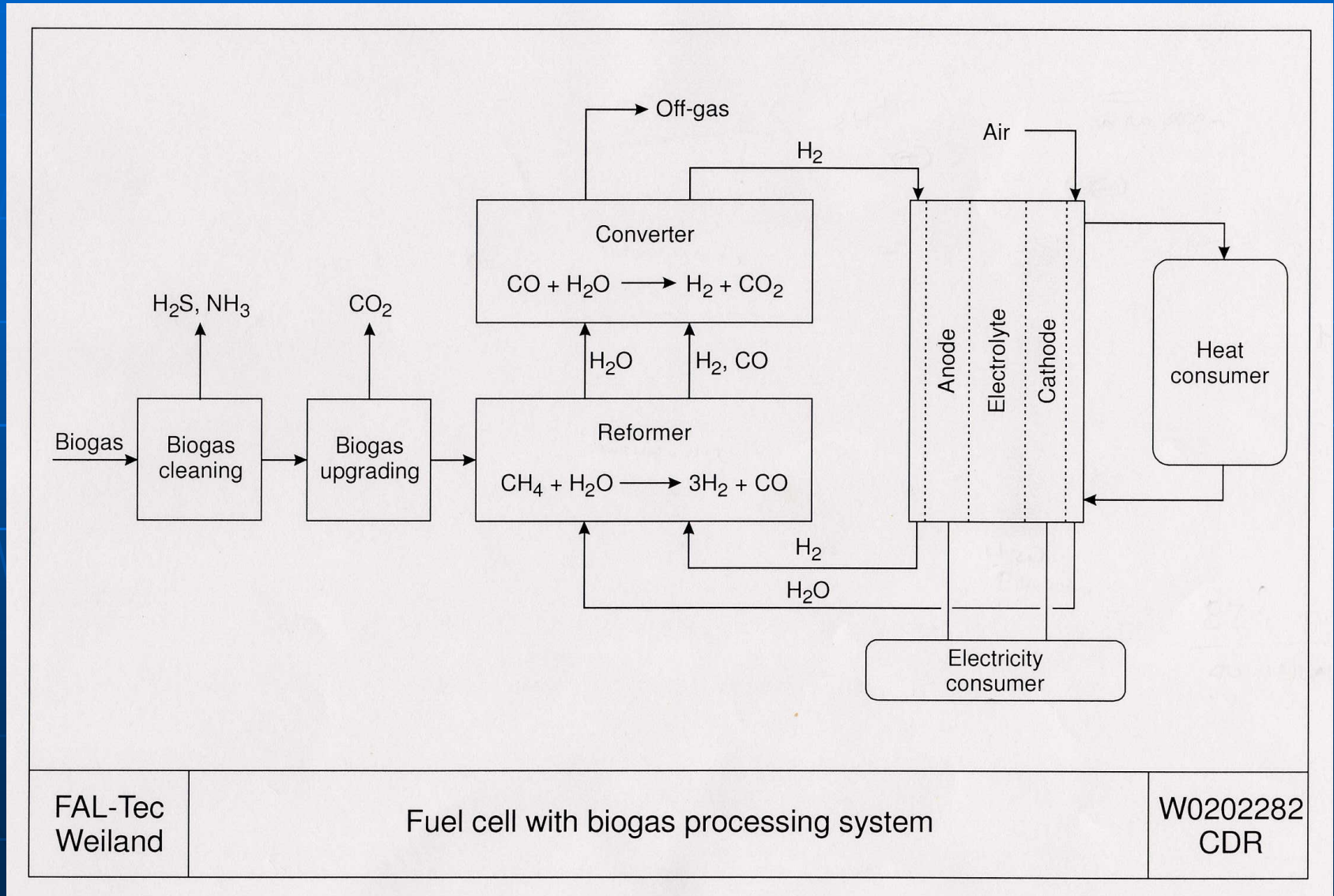
34€
LPG

27€
Methane

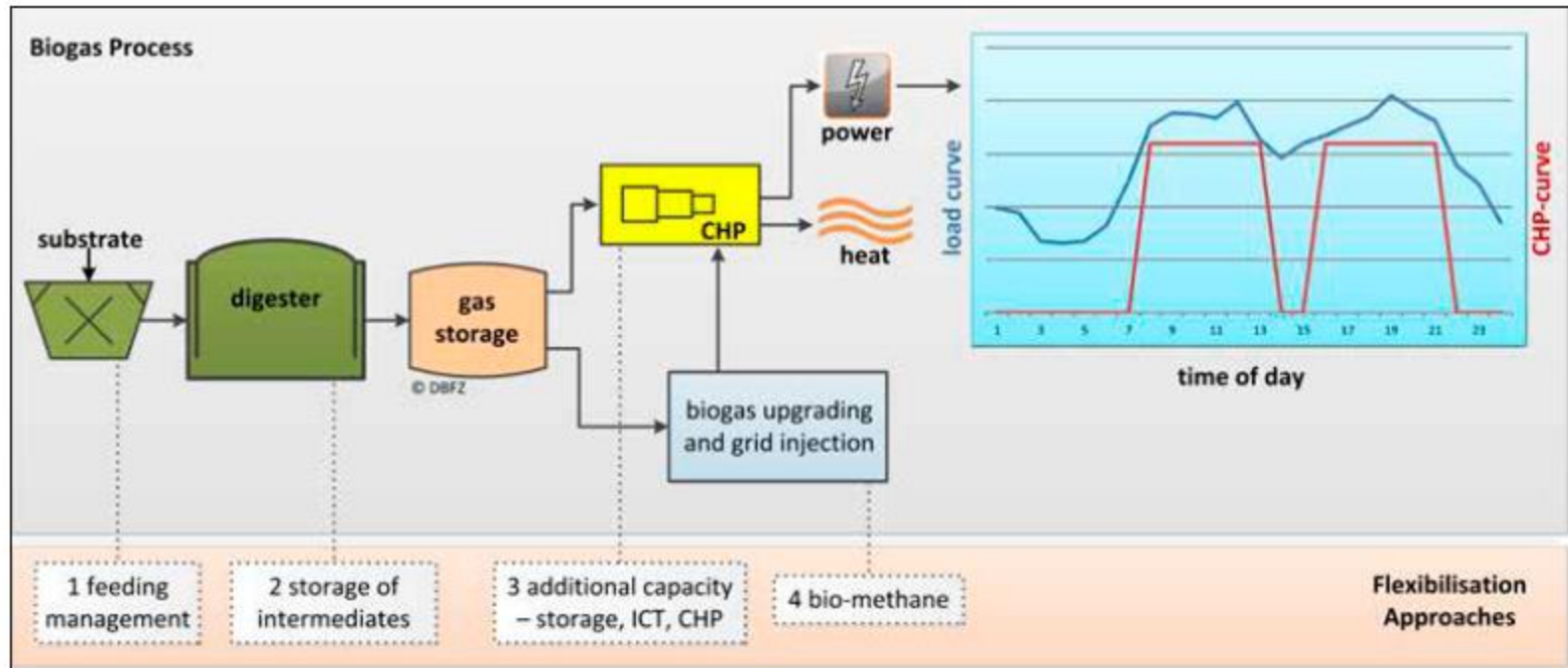
-55% compared
to gasoline

Average Fuel Prices: January 26th, 2012

Κυψέλη καυσίμου (fuel cell) με χρήση βιοαερίου

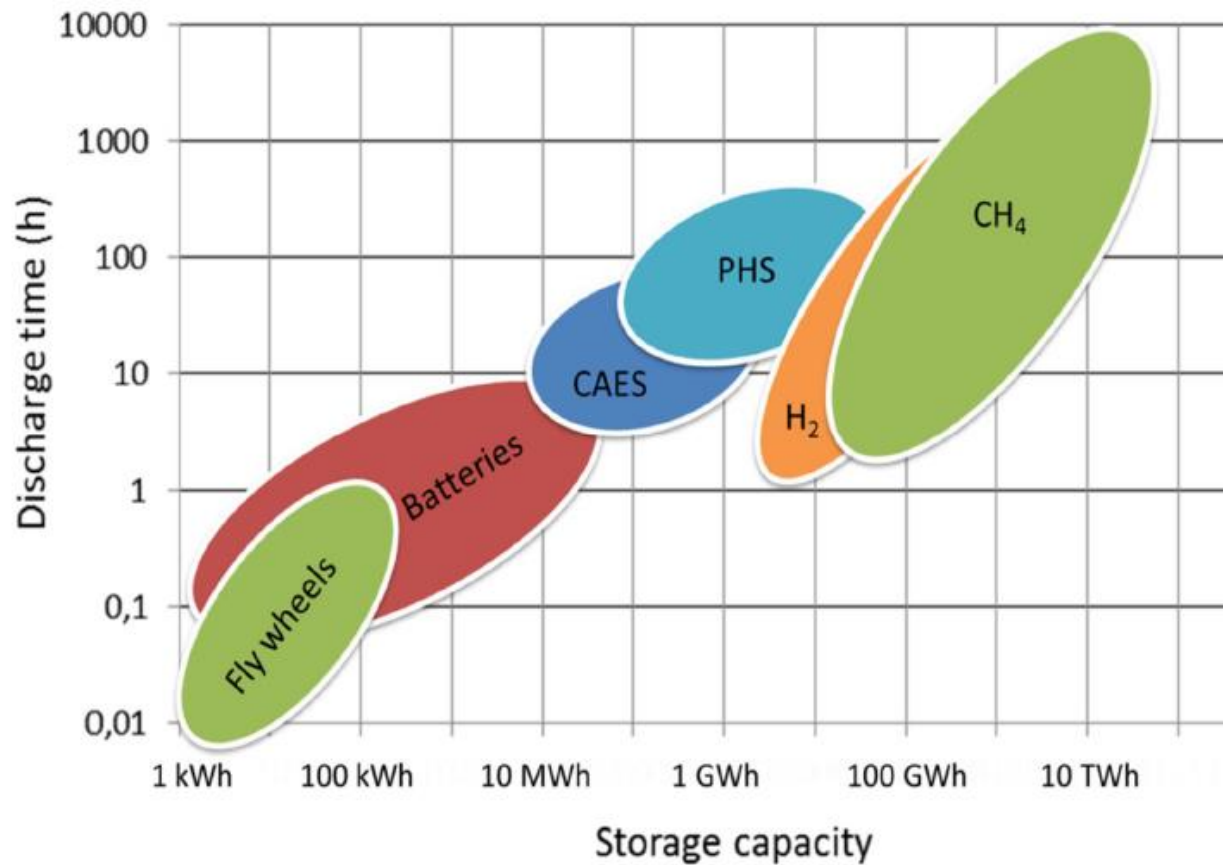


Ο ρόλος του βιοαερίου σε δίκτυο ' 'έξυπνης' ' ενέργειας



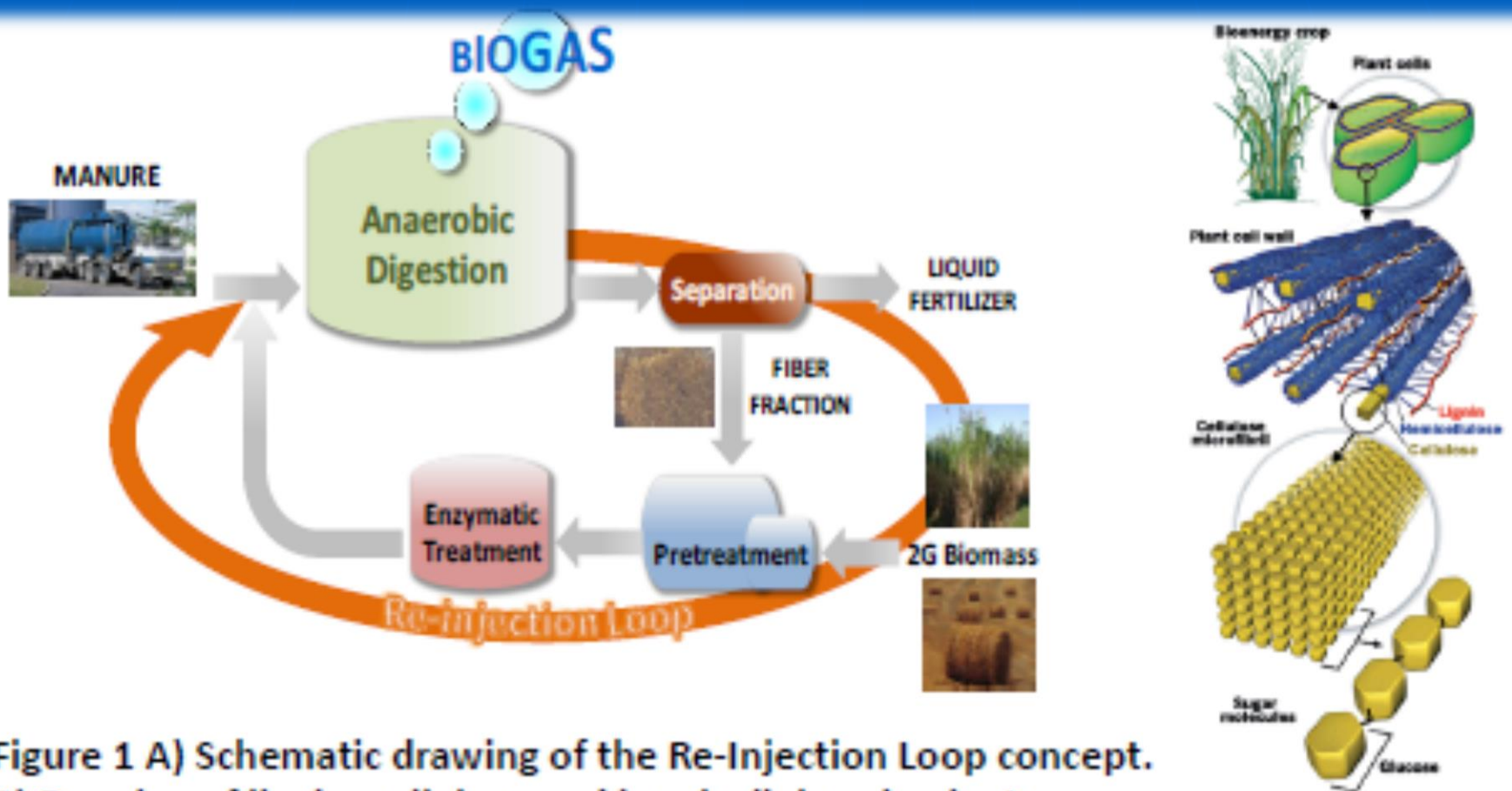
Πηγή: ΙΕΑ

Storage capacities



CAES: compressed
air energy storage
PHS: pumped hydro
storage

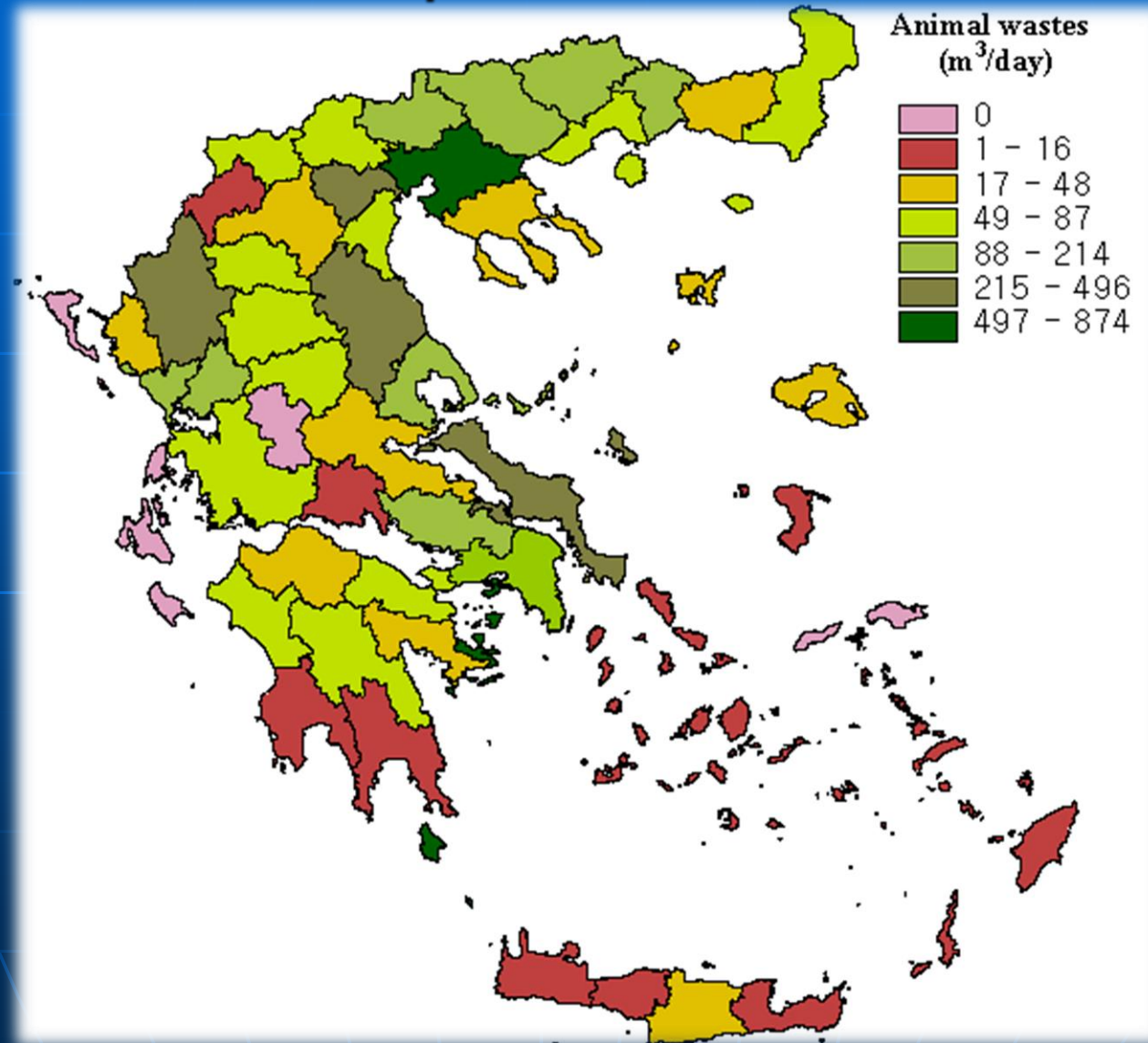
Παραγωγή βιοαερίου από λιγνο-κυτταρινούχες πρώτες ύλες



④ Δυναμικό οργανικών αποβλήτων στην Ελλάδα

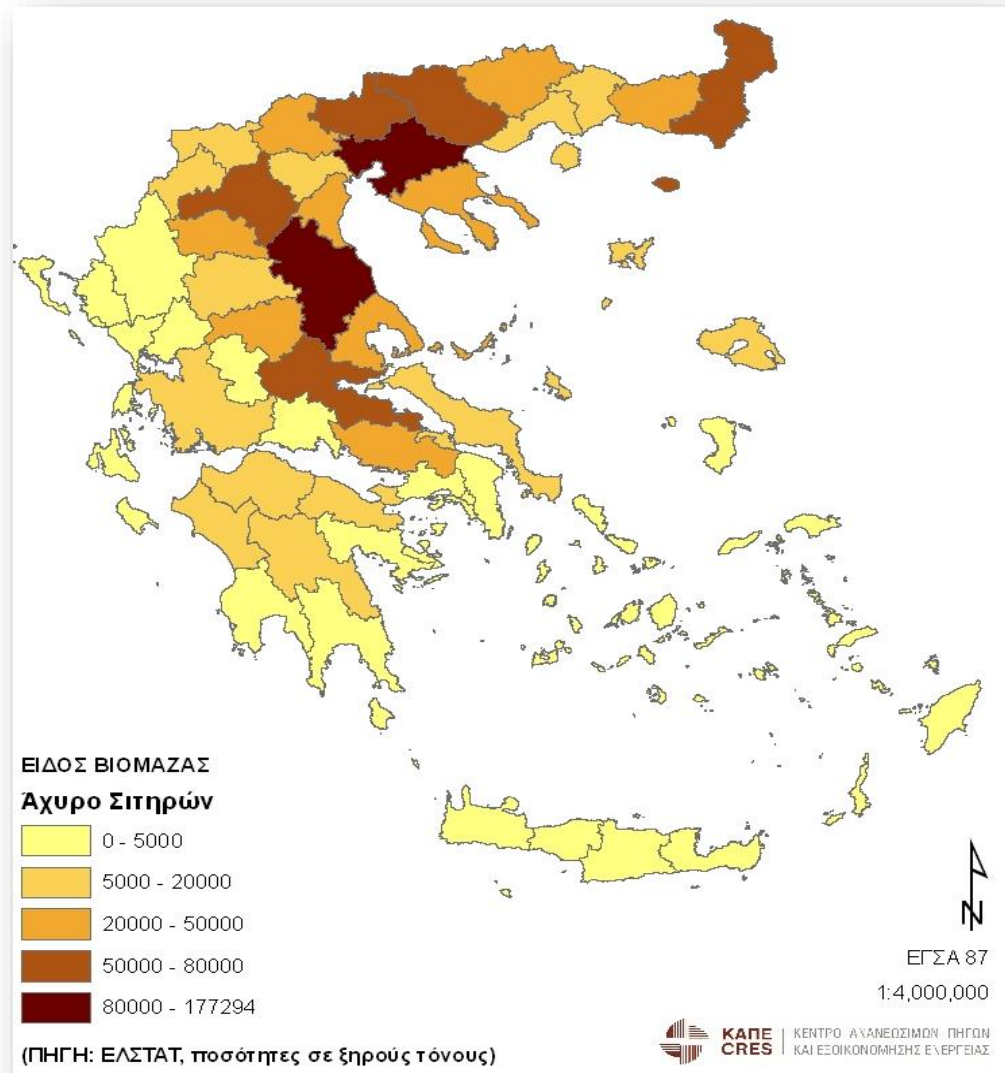
Πηγές	Μονάδες	Δυναμικότητα	Απόβλητα Τόνοι/χρόνο	Ισχύς (MW)
Βουστάσια	26.295	755.665 βοοειδή	13.601.970	233
Χοιροτροφεία	3299	147.920 χοιρομητέρες	2.277.072	36
Πτηνοτροφεία	(1972)	33.875.054	813.001	86
Μεταποίηση γάλακτος	696	1.175.319	822.723	14
Σύνολο			17.514.766	369

Δυναμικό κτηνοτροφικών αποβλήτων στην Ελλάδα



Theoretical potential of straw

- ➔ Theoretical potential
~1.15 million tons
DM/year (65MWe
biogas plant)
- ➔ Regions: Larissa,
Thessaloniki, Evros,
Phiotida, Serres, Kozani,
Kilkis



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

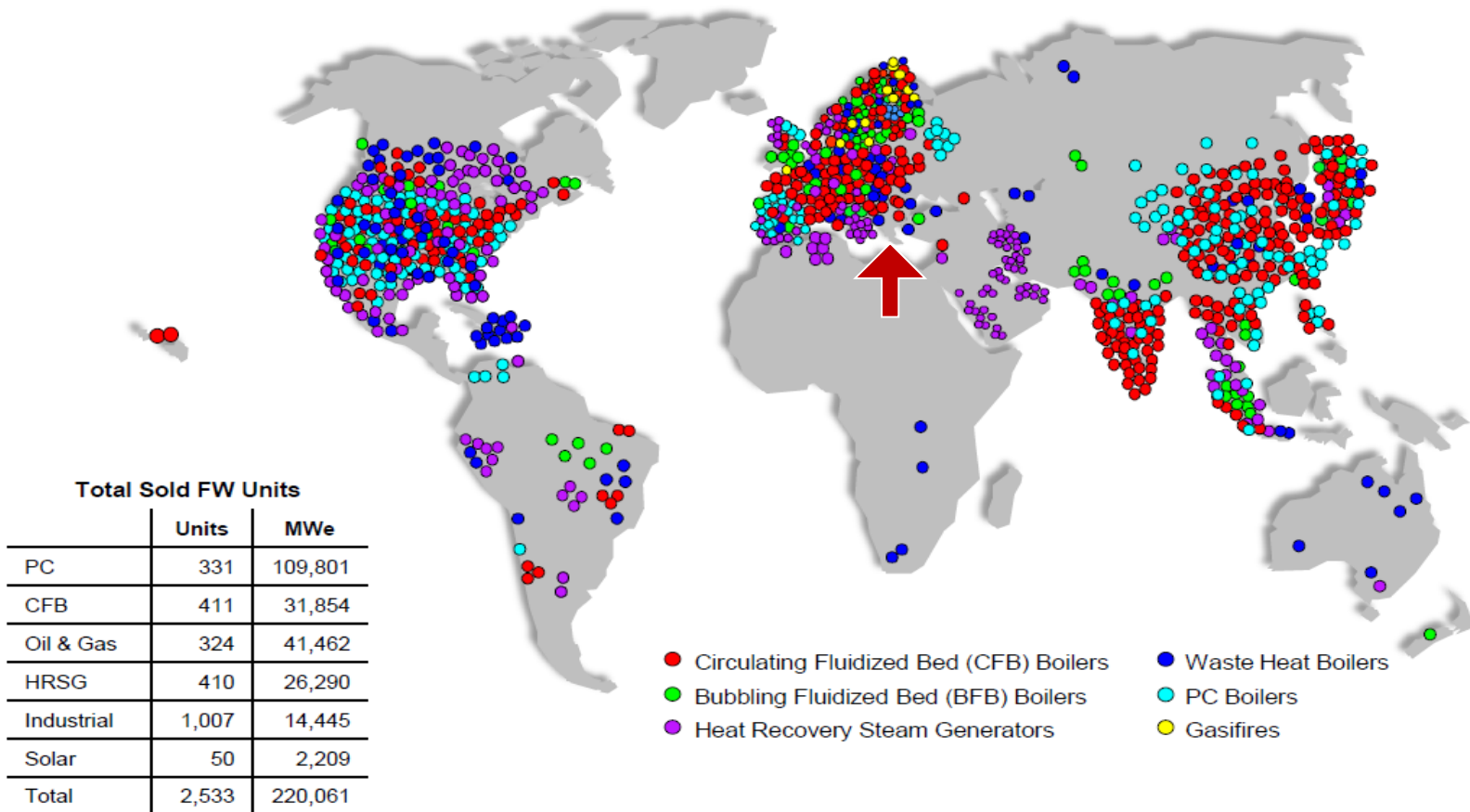
			Ολικά Στερεά	Πτητικά Στερεά	CH4	Ενεργειακό περιεχόμενο	Ισχύς Καυσίμου	Εγκατ. Ηλεκτρ.Ισχ ύς	Εγκατ.Θε ρμ.ισχύς
Regions	Land not cultivated for various reasons ha	tons/y	tons/y	tons/y	m3/y	kWh/y	kW	kWe	kWth
E. Makedonia & Thraki	3766	263599	79080	75126	25542743	253894866	28983	12202	15100
C. Makedonia	5452	381640	114492	108767	36980916	367590305	41962	17666	21862
W. Makedonia	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

Εμπόδια

- ⇒ **Στην Περιβαλλοντική αδειοδότηση**
- ⇒ **Στην κοινωνική αποδοχή:** Η Ελλάδα πάσχει από μία υψηλού βαθμού αντίσταση από τις τοπικές κοινωνίες και από διοικητικούς φραγμούς για τη δημιουργία έργων ΑΠΕ και ιδιαίτερα της βιομάζας
- ⇒ **Στην γραφειοκρατία:** Ένα πολυστρωματικό σύστημα εγκρίσεων και σύνθετες γραφειοκρατικές διαδικασίες οδηγούν σε μακροχρόνιες διαδικασίες αδειοδότησης.
- ⇒ **Στην απουσία χωροταξικού:** Τα διοικητικά εμπόδια επαυξάνονται από την απουσία χωροταξικού σχεδιασμού
- ⇒ **Στην δυσκολία προσέγγισης φορέων δανειοδότησης :** υψηλό επιτόκιο

Εμποδία

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



Πλεονεκτήματα της Βιοενέργειας

Περιβάλλον

Μείωση του
φαινομένου του
Θερμοκηπίου
 20.000 tnCO_2

Δημιουργία θέσεων
εργασίας
10 θέσεις



Τοπική Ανάπτυξη
0,25% Ν. Λάρισας
0.37% Ν. Έβρου
 $86.000 \text{ tn}=4\text{MW}$,

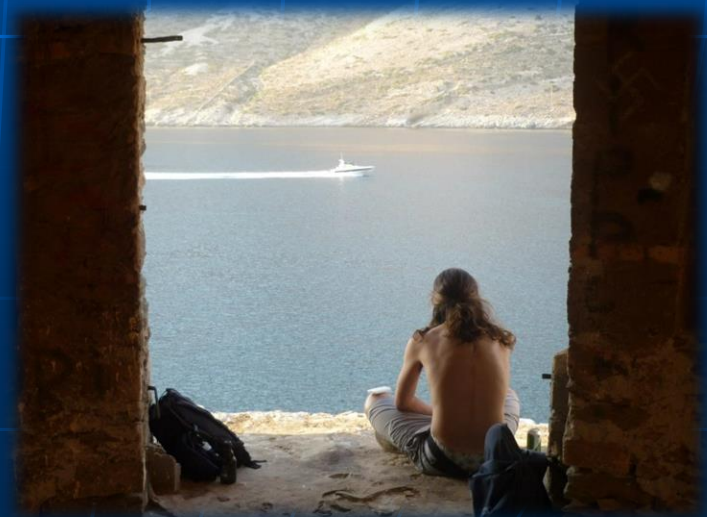


Ασφάλεια
Ενεργειακού
Εφοδιασμού
 $36.400\text{MWh}=11.000$



Μείωση εισαγωγών

Η πιο όμορφη Χώρα



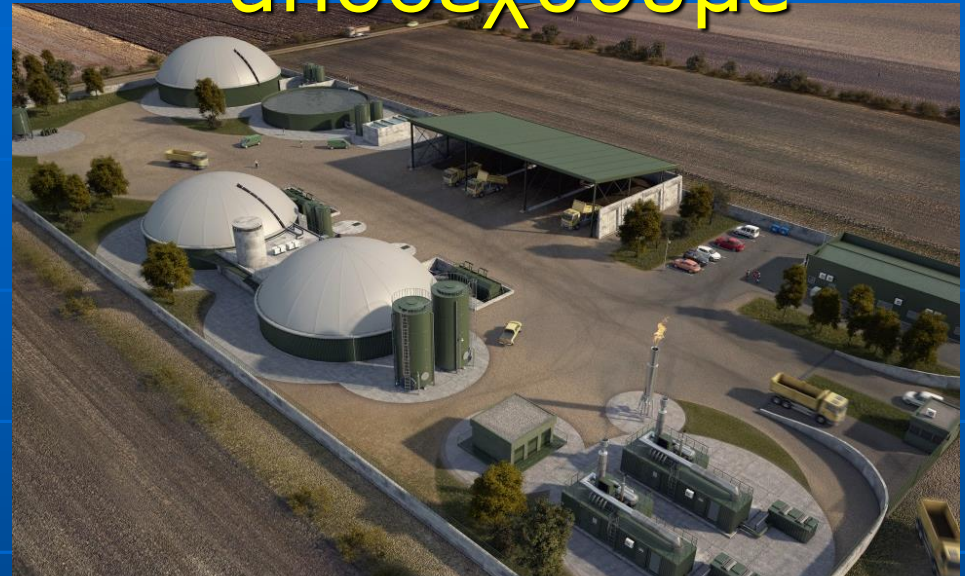
....αλλά μας πληγώνει.....



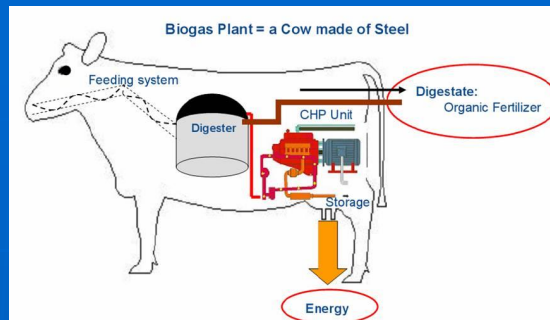
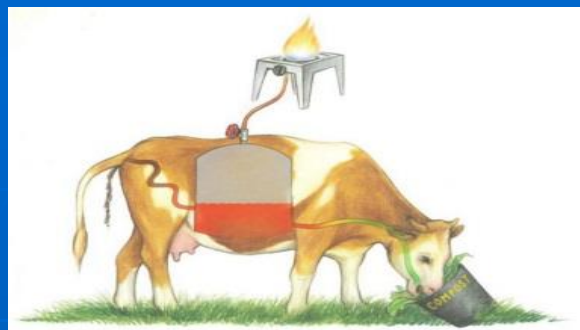
Τι αποδεχόμαστε



Τι δεν μπορούμε να
αποδεχθούμε







- **4 αγελάδες παράγουν** 72 tn/έτος κοπριά με παραγωγή $1.200\text{m}^3 \text{CH}_4$, ισχύ 1kW και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας 5MWh ικανές **να καλύψουν ετήσια της ηλεκτρικές ανάγκες μιας κατοικίας.**
- **5 αγελάδες παράγουν** 90 tn/έτος κοπριά με παραγωγή 2.300m^3 βιοαερίου $\approx 1420\text{m}^3$ βιομεθανίου, ικανό για συνολική **κατανάλωση καυσίμου 1 οχήματος**, το οποίο μπορεί να διανύει αποστάσεις 20.000 χιλιομέτρων/έτος.
- **10 στρέμματα παράγουν 100 τόνους ενσιρώματος σόργου** και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας 42MWh ικανές **να καλύψουν ετήσια της ηλεκτρικές ανάγκες 8 κατοικιών** ή παραγωγή 17.650m^3 βιοαερίου $\approx 10.910\text{m}^3$ βιομεθανίου, ικανό για συνολική **κατανάλωση καυσίμου 7 οχημάτων**, τα οποία μπορεί να διανύσουν αποστάσεις 20.000 χιλιομέτρων/έτος

Καλλιέργεια σόργου στην Δ. Θεσσαλονίκη

- 2.278.545 στρέμματα
- 3.100 στρέμματα (0,13%)
- 21.700 τόνοι παραγωγή σόργου
- 1 MW Εγκατεστημένη Ισχύ
- 8.100 MWh παραγωγή ηλεκ. Ενέργειας
- 10.900 MWh Παραγωγή Θερμ. Ενέργειας
- 2.000 οικίες με πράσινη ηλεκ. Ενέργεια
- 13.000 τόνοι στερεού λιπάσματος
- € 8.450.000 εξοικονόμηση χρημάτων

Βιοαέριο-Βιομεθάνιο στην Δ. Θεσσαλονίκη

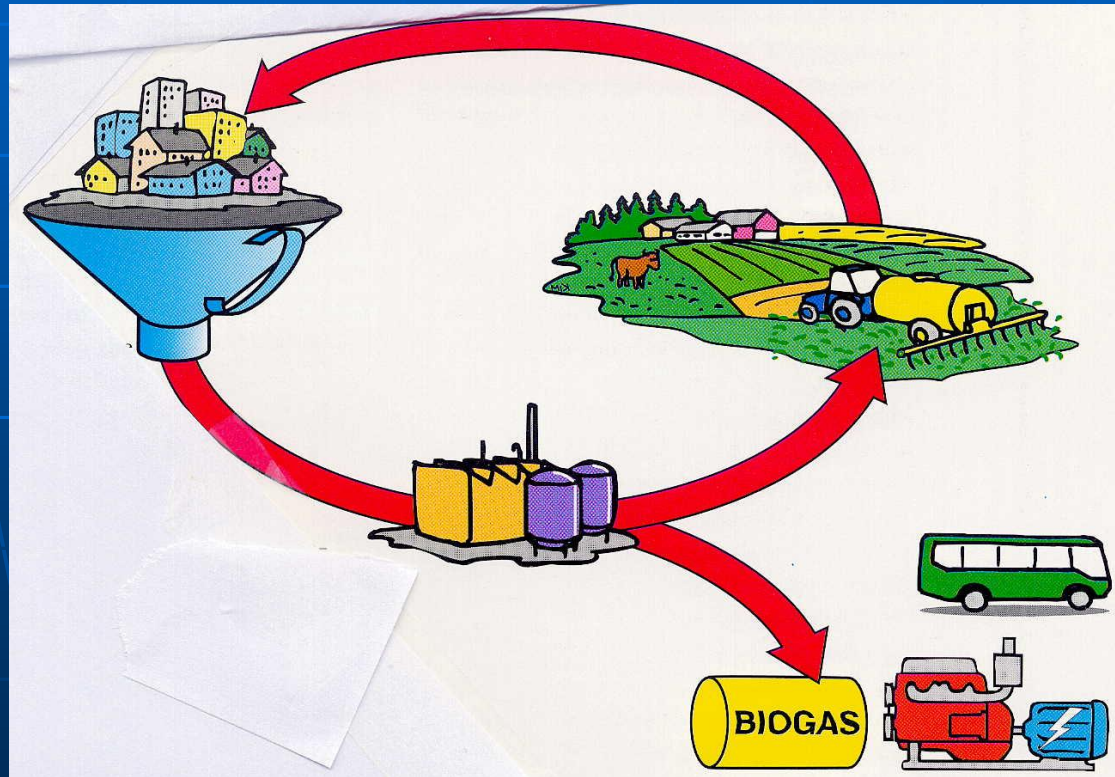
ΠΕΡΙΟΧΗ	Βοοτροφικές Εκμεταλλεύσεις	Βοοειδή	ΚΟΠΡΙΑ	ΙΣΧΥΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	ΒΙΟΑΕΡΙΟ	ΒΙΟΜΕΘΑΝΙΟ
	τιμή	τιμή	(Τόνοι/έτος)	kW	kWe	m3 /y	m3 /y
ΑΓ.ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	39	3041	54738	939	395	1400619	866362
ΑΔΕΝΔΡΟ	18	1568	28224	484	204	722187	446714
ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ	10	933	16794	288	121	429720	265806
ΒΡΑΧΙΑ	8	371	6678	115	48	170875	105696
ΓΕΦΥΡΑ	14	301	5418	93	39	138634	85753
ΕΛΕΟΥΣΑ	8	311	5598	96	40	143240	88602
ΕΥΟΣΜΟΣ	3	249	4482	77	32	114684	70939
ΚΑΛΟΧΩΡΙ	17	1672	30096	516	217	114684	70939
ΚΥΜΙΝΑ	32	1887	33966	583	245	869112	537595
Ν. ΜΑΛΑΓΡΑ	19	1276	22968	394	166	587698	363525
Ν.ΜΕΣΗΜΒΡΙΑ	20	1339	24102	414	174	616715	381473
Ν.ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	6	461	8298	142	60	212327	131336
ΝΕΟΧΩΡΟΥΔΑ	12	625	11250	193	81	287862	178059
ΞΗΡΟΧΩΡΙ	3	274	4932	85	36	126198	78061
ΠΕΝΤΑΛΟΦΟΣ	103	8737	157266	2698	1136	4024074	2489118
ΣΙΝΔΟΣ	18	1481	26658	457	193	682117	421928
ΧΑΛΑΣΤΡΑ	38	2559	46062	790	333	1178620	729043
ΣΥΝΟΛΟ	368	27085	487530	8364	3521	11819364	7310947

1MW ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	3.500.000m ³ /έτος
ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΘΑΝΙΟΥ	61%
ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΜΕΘΑΝΙΟΥ	98%
ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΜΕΘΑΝΙΟΥ	95%
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΜΕΘΑΝΙΟΥ	1.987.685 m³/έτος
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΛΕΩΦΟΡΕΙΟΥ 42.6 Kg/100 km ή 0,6 Nm ³ /km	165 ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ/έτος
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΠΙΒΑΤΙΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ 0,08 Nm ³ /km	1240 ΕΠΙΒΑΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ/έτος
5 αγελάδες παράγουν 90 tn/έτος κοπριά, 2.843m ³ βιοαερίου ≈ 1.615m ³ βιομεθανίου/έτος CAPITAL COST OPERATIONAL COST PRODUCTION COST	1 ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ/έτος ΜΕ 20.000km 1.800.000 euro 210.000 euro 4,20 euro/GJ

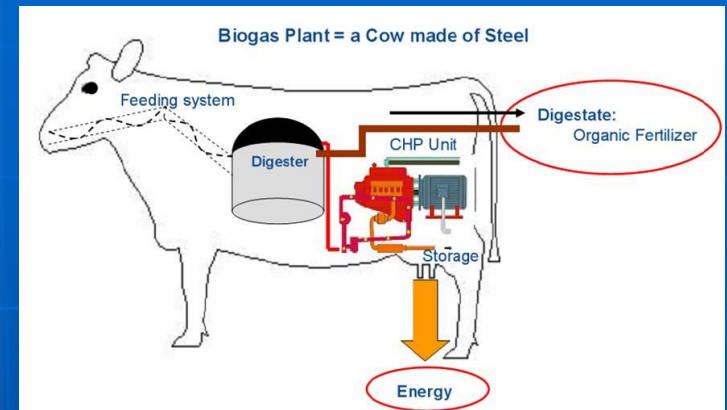
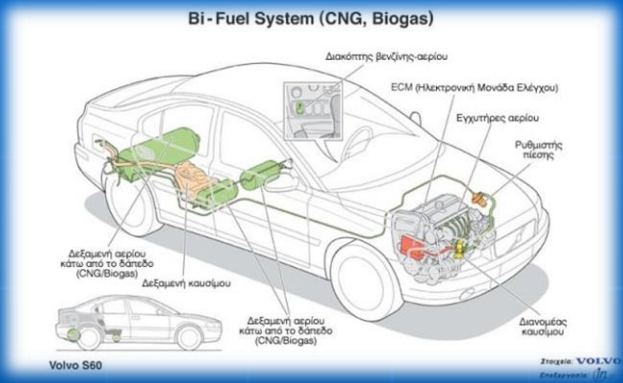
Συμπεράσματα

- ⇒ Η ανάπτυξη και εγκατάσταση τεχνολογιών βιοαερίου αποτελεί εναλλακτική λύση για τη διαχείριση των 18.000.000 τόνων/έτος αποβλήτων και 2.000.000 τόνων/έτος άχυρου σιτηρών που στο σύνολο τους είναι αδιάθετα και αναξιοποίητα
- ⇒ Η κεντρική μονάδα αντιπροσωπεύει ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης κτηνοτροφικών και οργανικών αποβλήτων για παραγωγή ενέργειας με σημαντικά περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη.
- ⇒ Η βιομάζα/βιοαέριο συνεισφέρει στην επίτευξη του στόχου συμμετοχής των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας και με προοπτικές αύξησης της συνεισφοράς

Τα Πρόσωπα σκέφτονται και ενεργούν με περιβαλλοντικά υπεύθυνο τρόπο εφόσον έχουν εκπαιδευτεί κατάλληλα. Η πολιτεία πρέπει να θέτει τους κανόνες που όλοι θα είναι υποχρεωμένοι να ακολουθούν και σύμφωνα με την προσέγγιση της αγοράς πρέπει να υπάρχει σύστημα κινήτρων που να ωθεί προς τη σωστή συμπεριφορά



Πηγή: Swedish Biogas Association



Ευχαριστώ για την προσοχή σας



czafir@cres.gr

210-6603261