A XIII-a Conferinţă Naţională multidisciplinară – cu participare internaţională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii româneşti",
SEBEŞ, 2013

REALIZĂRI ENERGETICE GERMANE, POSIBILE ŢINTE PENTRU ENERGETICIENII ROMÂNI

Mihai JĂDĂNEANŢ

ACHIEVEMENTS OF GERMAN ENERGETICS, POTENTIAL TARGETS FOR ROMANIAN ENERGETICS

It often uses the phrase "Germany, the locomotive of the European economy". I think this phrase can be used also in energy. How German technical literature is not widely accessible in Romania, by German energy embodiments presented in this paper I wish to make they known to Romanian widest possible audiences.

Cuvinte cheie: energie, centrale termoelectrice, energie verde
Keywords: Energy, Power Plants, Green Energy

1. Introducere

Realizările energetice sintetizate în lucrare, sunt preluate din revista germană B.W.K. das Energie-Fachmagazin (Brennstoff-Wärme-Kraft).

Pentru a prezenta cât mai multe informaţii, am tradus doar părţile mai importante din articolele care mi s-au părut de maxim interes. La fiecare citare sunt trecute referinţele complete.

Informaţiile preluate sunt aranjate pe trei domenii mari:

- CET şi CTE convenţionale şi neconvenţionale;
- Energie solară;
- Alte informaţii energetice.

2. CET şi CTE convenţionale şi neconvenţionale

„Die Energiewende braucht moderne Gaskraftwerke” – Reţeaua energetică necesită turbine cu gaz moderne.

Pentru asigurarea cu energie, centralele combinate gaz/abur (GuD-Kraftwerke; Gas und Dampf–Kraftwerke) vor fi printre cele mai căutate. Aceasta şi pentru flexibilitatea pe care o pot asigura aceste centrale. O asemenea centrală (GuD-Kraftwerk) cu turbine de ultimă generaţie, a fost realizată la blocul 4 al centralei „Ulrich Hartmann” din Irsching (Bayern)(figura 1), pus în funcţiune în iunie 2011.

Puterea netă instalată este de 575 MW (după standardele ISO) şi un randament net de 60,75 %. La funcţionarea în regim normal, valoarea emisiilor a scăzut cu 25 ppm la oxizii de azot şi cu 10 ppm la monoxidul de carbon. Pentru mărirea flexibilităţii centralei, adică opriri şi porniri numeroase pentru încadrarea în curba de consum, firma Siemens a dezvoltat conceptul Facy (Fast Starting and Cycling), cu ajutorul căruia echipamentele GuD permit peste 5000 de porniri într-o perioadă de viaţă de 25 ani.

De asemenea, echipamentele centralei permit trecerea la putere minimă în decurs de 30 minute. Chiar şi la funcţionarea la 20 % din capacitate (circa 100 MW), se asigură randamentul de funcţionare de la capacitatea nominală.

BWK–6, 2012, pag.10/14, Lothar Balling, Siemens Energy, www.siemens.de/energy

Fig. 1 Blocul 4 al GuD “Ulrich Hartmann”

„Lösungen für die Energiebranche“ – Rezolvări pentru domeniul energetic

Cu ultima generaţie a turbinelor cu gaz GT26 produse de firma Alstom (figura 2), o centrală pe gaz poate fi adusă la puterea nominală în mai puţin de 30 minute. De asemenea, o asemenea centrală poate fi adusă de la funcţionarea la putere minimă la puterea nominală de 350

MW în mai puţin de 15 minute, comportându-se practic ca o centrală de vârf. Această turbină conduce la un randament net de peste 61 % şi micşorează emisiune de CO_2 cu mai mult de 350000 t.

BWK – 6, 2012, pag.18/19, www.alstom.com

Fig. 2 Turbina cu gaz Alstom GT26

Fig. 3 CET Mellach

"GuD-Kraftwerk Mellach in Betrieb" – CET Mellach în funcţiune

În 22 iunie 2012, firma Siemens ca antreprenor general a pus oficial în funcţiune CET pe gaz/abur Mellach (Austria). CET Mellach are o putere electrică de 838 MWe la un randament net de 59,2 %; livrează căldură în reţeaua de termoficare până la 400 MWt. La capacitatea nominală, se realizează un randament de utilizare a căldurii produse prin arderea gazului metan de 80 %.

CET Mellach este centrala cu parametrii (putere şi randament) cei mai buni din Austria.

BWK- 7/8, 2012, pag.29

"Müll-HKW Ruhleben eingeweiht" – CT Ruhleben pe deşeuri menajere, pusă în funcţiune

După o perioadă de construcţie de 3 ani, la 18 iunie 2012 s-a dat în folosinţă CT modernizată Ruhleben din Berlin.

Cea mai modernă linie de combustie A, este prevăzută cu cele mai mari grătare pentru arderea deşeurilor menajere. Cu o capacitate de ardere 520000 t/a, CT Ruhlenben poate prelucra mai mult de jumătate din gunoiul menajer produs de populaţia berlineză.

CT Ruhleben (figura 4) asigură 5 % din necesarul de căldură al Berlinului.

BWK - 7/8, 2012, pag.30

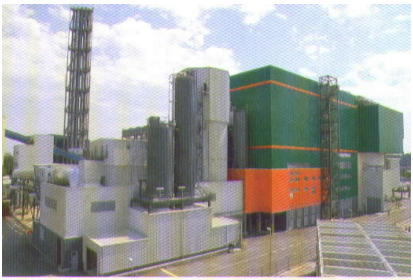

Fig. 4 CT Ruhleben

Fig. 5 CT funcţionând pe biomasă

„Biomasse-HKW im Probebetrieb” – CT pe biomasă în probe

La sfârşitul lunii iunie 2012, firma Getec a început probele la cald pentru o modernă CT pe biomasă (figura 5), realizată în zona industrială Rothensee a oraşului Magdeburg. Noua CT va funcţiona pe aşchii de lemn (Holzhackschnitzel) şi va alimenta cu căldură mai multe fabrici din acea zonă industrială. Noua CT va avea o putere instalată de cca. 12 MWt.

BWK - 9, 2012, pag.31, www.getec.de

„Meilensteine für den Klimaschutz” – Repere pentru protejarea climei

În anul 2016 va fi terminat unul dintre cele mai importante proiecte din istoria centralei orăşeneşti Düsseldorf. Atunci va demara producerea ecologică de energie electrică şi termică din cea mai modernă CET pe gaz din lume. CET Lausward (figura 6) va funcţiona după ciclul gaz/abur (GuD), firma Siemens livrând turbina pe gaz tip SGT5-8000H, turbina cu abur tip SST5-5000 şi generatorul electric tip Sgen5-2000H. Generatorul de abur de tip Benson este proiectat tot de firma Siemens.

CET Lausward va avea o putere electrică instalată de 595 MWe, iar randamentul net de producere a energiei electrice va fi mai mare de 61 %. Mai departe, CET Lausward va produce 300 MWt energie termică oraşului Düsseldorf, iar randamentul net global va fi de 85 %.

CET Lausward va fi cea mai eficientă şi ecologică centrală din lume. Doar componentele livrate de firma Siemens vor costa între 400 şi 500 milioane euro.

BWK - 10, 2012, pag.5/6, www.powergeneration.siemens.de

Fig. 6. CET Lausward

„Für mehr Lebensdauer und Leistung” – Pentru o durată de viaţă şi o putere mai mare

Reabilitarea turbinelor cu abur reprezintă metoda cea mai eficientă şi economică de a mări puterea centralelor nuclearoelectrice şi de a prelungi durata de viaţă. O astfel de reabilitare din cadrul programului de modernizare a fost realizată la CNE Leibstadt din Elveţia.CNE Leibstadt (figura 7) și se află în partea nordică a Elveţiei pe Rin. Cu o putere nominală de 1245 MW, CNE Leibstadt participă cu puţin mai mult de 15 % la totalul energiei electrice produsă în Elveţia.

Primul pas din procesul de modernizare a constat în reabilitarea corpurilor de joasă presiune a turbinelor. Turbinele cu abur sunt produse de firma Alstom şi în cadrul reabilitării acestora s-au utilizat toate rezultatele cercetărilor Alstom, în sensul că nu s-a instalat un corp de JP identic cu cel existent, ci unul modificat, îmbunătăţit pe parcursul anilor de cercetări (figura 8).

BWK - 10, 2012, pag.10/13, www.alstom.com

Fig. 7 CNE Leibstadt

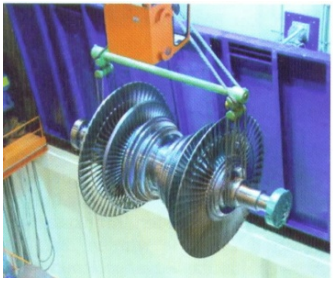

Fig. 8 Rotorul de JP

„BoA 2&3 in Betrieb” – CTE pe cărbune 2&3 în funcţiune

În luna august 2012 a fost dată în funcţiune în localitatea Grevenbroich-Neurath bei Köln CTE BoA 2&3 (figura 9)(BoA – Braunkohlen-Kraftwerk mit optimierter Anlagentechnik = Centrală termoelectrică pe cărbune cu tehnică optimizată). Cu un randament de 43 % şi o mare flexibilitate, cele două blocuri care au împreună 2.200 MW reprezintă cea mai modernă CTE pe cărbune din lume. Fiecare bloc este astfel conceput, încât în decurs de 15 minute să-şi poată modifica puterea cu aproape 500 MW.

La o putere comună a celor două blocuri de 1.000 MW acestea acoperă producţia de energie a 400 module eoliene. Faţă de centralele vechi, la aceeaşi producţie de energie electrică BoA 2&3 reduce emisia de CO_2 anual cu 6 milioane tone. Construcţia BoA 2&3 a costat 2,6 miliarde Euro şi reprezintă una din cele mai mari investiţii din istoria RWE (Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG).

BWK - 10, 2012, pag.35, www.rwe.com

Fig. 9
CTE Grevenbroich-Neurath

2. Energie solară

„Parabolrinnen-Kraftwerk mit Direktverdampfung” – CT cu oglinzi parabolice şi vaporizare directă

La sfârşitul lunii ianuarie 2012, firma Solarlite GmbH din Duckwitz a pus în funcţiune prima centrală heliotermică cu oglinzi parabolice TSE 1 (Thai Solar Energy Co. Ltd.) cu puterea de 5 MW în Tailanda (figurile 10 a, b). Principiul vaporizării directe a apei în tuburi

încălzite solar de oglinzi parabolice a fost realizat de această firmă pentru prima dată la nivel comercial.

Centrala TSE 1 are o temperatură de lucru de 330 °C, la o presiune de 30 bar. Se lucrează deja la îmbunătăţirea tehnologiei, astfel ca următoarea centrală heliotermică TSE 2 să funcţioneze la o temperatură de 400 °C şi o presiune de 40 bar.

BWK – 6, 2012, pag.15, www.solarlite.de

Fig.10, a CT TSE 1

Fig.10, b CT TSE 1

“Sonne tanken in Brandenburg” – Soarele produce energie în Brandemburg

Firmele „Solar Frontier“ producătorul modulelor fotovoltaice subţiri (CIS – Cooper, Indium and Selenium) şi “Belectric” integratorul sistemelor fotovoltaice, au realizat singure cea mai mare centrală solară cu module CIS din lume (figura 11), cu puterea instalată de 28,8 MW în Bichow, Brandenburg. Au fost instalate 205.000 module fotovoltaice subţiri CIS. Acestea se caracterizează prin capacitatea de a produce curent electric chiar şi în condiţii nefavorabile, ca de exemplu lumina slabă din zorii zilei sau seara târziu.

La modulele CIS se utilizează mai puţine materii prime. Pelicula CIS este de numai 2-3 μm, faţă de pelicula modulelor tradiţionale cu siliciu care au o grosime de de 200-300 μm.

BWK - 7/8, 2012, pag.24, www. solar-frontier.com; www.belectric.com

Fig.11 CT solară cu module CIS, Bichow, Brandemburg

3. Alte informaţii energetice

„Wilpoldsried erprobt die Energiezukunft“ – Wilpoldsried verifică energia viitorului

Conform dispoziţiilor actuale, până în anul 2022 toate CNE din Germania vor trebui închise. Aceasta presupune că energia electrică produsă în aceste CNE să fie produsă pe viitor în centrale clasice sau descentralizat ca „energie verde (ecologică)“.

Pe aceste considerente, firma Siemens AG şi producătorul de energie Allgäuer Überlandwerk GmbH, împreună cu Facultatea Kempten au demarat programul „Irene“ (Integration regenerativer Energien und Elektromobilität). Prin avcest program se verifică un cluster (Smart Grid) în localitatea Wildpoldsried. Comuna cu 2.500 locuitori este bine aleasă, se va putea observa dacă scenariul pilot va putea fi implementat până în 2020 în toată Germania şi reţeaua electrică va putea fi stabilizată cu mulţi producători de energie regenerabilă.

Fig. 12 Parcul eolian Wilpoldsried

Fig. 13 Automobile electrice

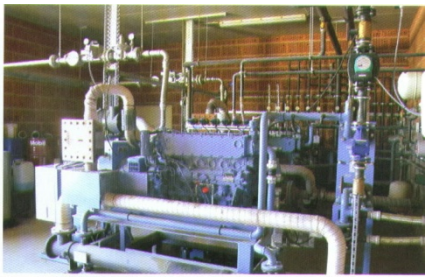

Fig. 14 CET cu motoare diesel

În mica localitate funcţionează două CET de zonă cu motoare Diesel pe gaz (figura 14), alimentate cu metan provenit din biomasă ca de exemplu masă verde şi porumb. Pe lângă acestea, comuna mai utilizează din 2005 o instalaţie de încălzire centralizată cu peleţi din lemn şi biogaz. Din 2006 s-au instalat 140 de instalaţii solare, un sfert

din toate casele au instalate panouri albastre fotovoltaice pe acoperiş. Circa 200 locuitori au investit într-un parc eolian propriu (figura 12), ce constă din 5 instalaţii, care produc 12 milioane kWh anual.

În luna octombrie 2011 a început a doua fază a proiectului Irene prin punerea la dispoziţia comunei a 32 automobile electrice (figura 13). Din cele peste 80 de cereri au fost aleşi 32 locuitori care au primit gratuit automobilele electrice pentru o perioadă de 3 luni pentru a le testa intensiv. Automobilele sunt parte integrantă din Smart Grid, deoarece bateriile lor funcţionează şi ca acumulatoare de energie.

La supraproducţie de energie, acumulatoarele sunt încărcate automat.

BWK - 10, 2012, pag.41/44, klaus.jopp@wiwitech.de

„Bioergasprojekt gestartet” – Demararea unui proiect de biogaz

În localitatea Lauterhofen, zona Neumarkt a început construcţia unei staţii de biogaz, care finalizată în 2013 va produce anual 35 milioane kWh biogaz. Acesta va fi introdus în reţeaua de gaz natural. Reţeaua de gaz va fi utilizată astfel şi ca acumulator de gaz.

Se va utiliza un procedeu eficient de absorbţie prin modificarea presiunii, la presiune joasă. Gazul produs va fi suficient pentru alimentarea cu energie electrică şi termică a circa 4.000 locuinţe cu trei persoane. Ca materie primă (substrat) se are în vedere în primul rând iarbă-siloz, dar şi plante întregi-siloz, diferite fructe şi porumb.

Aceste produse vor fi livrate de 50 tineri fermieri. În acest mod, valorificarea produselor se face local.

Proiectul aparţine firmei Abel ReTec GmbH, iar constructorul este o subdiviziune a firmei Viessmann Group.

BWK - 11, 2012, pag.17

„Power-to-Gas-Anlage geplant” – Proiectul unei instalaţii Energie-în-Gaz

În a doua jumătate a anului 2013 va începe în zona Frankfurt am Main construcţia unei instalaţii pilot, cu ajutorul căreia energia electrică produsă în instalaţii eoliene şi solare va fi transformată în hidrogen. Astfel se va trece de la faza de laborator la cea de funcţionare reală. Hidrogenul astfel obţinut va fi injectat în reţeaua orăşenească de gaz.

Instalaţia va produce circa 60 m^3 hidrogen/h. S-a ales ca locaţie zona Frankfurt am Main, deoarece este posibilă cuplarea întregii

infrastructuri la instalaţia de electroliză, păstrându-se în reţeaua de gaz natural o participare a hidrogenului de maximum 5 % .

BWK - 11, 2012, pag.27, www.thuega.de

„Deutschlandpremiere im Hunsrück” – Premieră germană în Hunsrück

În prezent, RWE Deutschland testează cea mai lungă reţea de transport a energiei electrice cu cabluri de temperatură ridicată. Este prima reţea de înaltă tensiune din Germania cu cabluri de temperatură înaltă (Hochtemperaturleiterseil – HTLS). Reţeaua depăşeşte 12 km şi va fi cuplată la reţeaua naţională.

Aceste cabluri sunt realizate dintr-un aliaj special de aluminiu, iar în centrul cablurilor se găseşte un sâmbure din carbon (figura 15). Cablurile vor putea funcţiona normal până la temperaturi de 175 °C.

BWK – 11, pag.35, www.rwe.com

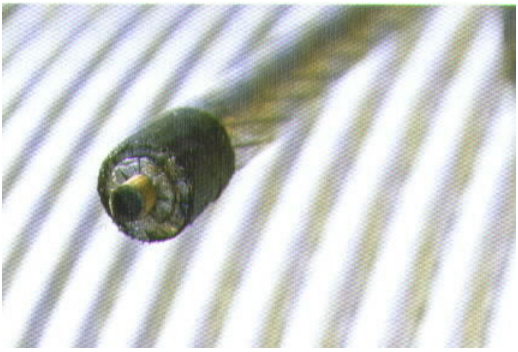

Fig. 15 Cablu de temperatură înaltă HTLS

BIBLIOGRAFIE

[1] * * * *B.W.K. – Das Energie-Fachmagazin*, Bd. 64 (2012) Nr. 6, 7/8, 9, 10, 11, 12

Prof.Dr.Ing. Mihai JĂDĂNEANŢ
Şcoala Doctorală, Universitatea „Politehnica” din Timişoara,
membru AGIR
e-mail: mihai_jadaneant@yahoo.com