FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2004. március 26-27.

SZÉLSEBESSÉGMÉRŐK KALIBRÁLÁSÁRA ALKALMAS SZÉLCSATORNA LÉTESÍTÉSE

Schrempf Norbert

Summary

In the countries of the European Union, 6 % of the energy consumption is supplied by renewable energy resources. The act of the European Parliament has been created in order that the ratio of produced energy yielded from the renewable energy resources has to attain 12 % until 2010 in the EU. Concerning it, an available fund has been created and, with this help, wind-power stations of 15,000 MW total powers should be commissioned.

The process of energy utilization available economically from the existing characteristic wind courses in Hungary started not long ago. According to the plans of the energy policy, the ratio of the renewable energy resources must be 6 % within the total energy consumption of the country until 2010.

The base of making the availability of wind energy — considering the properties of operating wind generators - is the survey of the local wind conditions. It is because the required investment cost of locating a single generator is many-hundred million Hungarian forints. Thus, the wind measurements and data records for energetic purpose must be carried out at high accuracy and complying the concerning standards and rules. One of its basic conditions is the appropriate instrumentation and the accurate procession and evaluation of the measured data. In the interest of learning exactly the measurement characteristics of a given instrument, the calibration is essential. For this, there is the available aerodynamic wind tunnel as an excellent background completed in Szent István University (Gödöllő) that suits the concerning rules.

Összefoglalás:

Az Európai Unió országaiban az energiafogyasztás 6 %-a származik megújuló energiaforrásból. Az Európai Parlament határozatot hozott arról, hogy a megújuló energiahordozók által termelt energia az EU-ban 2010-re érje el a 12 %-ot. Erre vonatkozóan létrehoztak egy pénzügyi alapot, mely segítségével 15000 MW teljesítményű szélerőművet kell üzembe helyezni.

Magyarországon nem régen indult el a meglévő jellemző széljárásokból gazdaságosan nyerhető energiahasznosítás folyamata. Az energiapolitika tervei szerint 2010-re Magyarországon az összes energiafelhasználáson belül 6 % körül kell, hogy legyen a megújuló energiaforrások részaránya.

A szélenergia hasznosításának alapja - figyelemmel a szélgenerátorok működési sajátosságaira - a helyi szélviszonyok felmérése. Egyetlen generátor telepítése jelentős, több százmillió forintos beruházást igényel, ezért az energetikai célú szélméréseket nagy pontossággal, a megfelelő szabványok, és előírások betartásával kell elvégezni. Ennek egyik alapfeltétele a megfelelő műszerezettség és adott műszernél a mérési eredmények pontos értékelése. Annak érdekében, hogy pontosan ismerjük egy adott mérőműszer mérési jellegzőbóját, hitelesítésre van szükség. Ehhez nyújt kiváló háttérrel a Szent István Egyetemen létesített, a vonatkozó szabványoknak megfelelő szélcsatorna.

Anyag és módszer:

A Szent István Egyetem Agrár-energetika Tanszékén több éve folyó energetikai célú szélmérések egyik célkitűzése volt a nemzetközi szabványoknak is megfelelő, szélesebbeségmérők kalibrálására alkalmas szélcsatorna felépítése.

A szélcsatorna legfontosabb szerkezeti eleme a változtatható szögű járókerék-lapátokkal rendelkező HELOIS HQ630 ventilátor.

A szélcsatorna fontosabb paraméterei az 1. ábrán láthatóak.

A megvalósítás során alapvető követelmény volt hogy a kész berendezés a gyakorlatban is előforduló sebességeket produkálja, azaz közel 0m/s-tól legalább 15m/s-ig.

Ezt egy Procon gyártmányú, fokozatmentesen állítható szabályozási tartományú frekvenciaváltóval oldottuk meg. Ez azonban csak részben sikerült, mivel így a min. sebesség 4m/s lett. A további csökkentés érdekében a szivótorok elé egy fojtót helyeztünk, aminek segítségével már előállítható volt a 0m/s-ot jól közelítő (~0,16m/s) szélesebbesség.

Erre azért volt szükség, mert:

1. Az eddigi mérési eredmények azt bizonyították, hogy a szélgenerátorok indulási sebessége (2,5m/s) és a frekvenciaváltóval előállítható min. 4m/s közti sebességtartományba eső szeleknek is számottevő, de természetesen nem alapvetően meghatározó energiatartalmuk van.
2. Egy kanalas szélesebbeségmérő vizsgálatát a jellemző szélesebbesség alatt kell elkezdni és felette befejezni, annak érdekében, hogy optimális képet kapjunk a gyakorlati teljesítményéről és működéséről.

További fontos követelmény volt, hogy ne csupán statikus, hanem dinamikus igénybevételeket is ellenőrizhessünk.

A ventilátor erre a feladatra szintén megfelel.

1. ábra

A szélcsatorna felépítése

	Környezeti jellemzők			
	Mért			Számított
Mennyiség	T	R	p_{atm}	$\rho_{levegő}$
Mértékegység	[K]	[J/kgK]	[mbar]	[kg/m ³]
	296	2, 87	1010	1, 1889067

	Mérési és számított adatok					
	Növekvő szélebbesség esetén			Csökkenő szélebbesség esetén		
Mennyiség	v_{fel}	p_{fel}	v_{fel} számított	v_{le}	p_{le}	v_{le} számított
Mértékegység	[m/s]	[Pa]	[m/s]	[m/s]	[Pa]	[m/s]
Sorszám	A 10 perces mérési sorozatok átlaga					
1	1, 91	1, 60	1, 640594	15, 83	164, 32	16, 62594
2	4, 27	9, 60	4, 018618	13, 94	128, 24	14, 68767
3	5, 74	20, 64	5, 892451	12, 15	97, 36	12, 79768
4	7, 59	36, 80	7, 868012	9, 97	64, 16	10, 38899
5	9, 65	60, 80	10, 1133	7, 87	39, 60	8, 161852
6	12, 11	96, 00	12, 70799	5, 78	19, 20	5, 683184
7	14, 09	129, 84	14, 77901	4, 07	6, 64	3, 342144
8	15, 81	163, 84	16, 60164	1, 43	1, 68	1, 681109

2. ábra

3. ábra

4. ábra

Eredmények:

Az anemométerek, szerkezetüknél fogva a tömegükhöz képest számottevő tehetetlenséggel rendelkeznek, amelyet a szél pozitív, ill. negatív irányban befolyásol; a kanalakat mozgásba kell hoznia, valamint gyorsítani és lassítani, attól függően, ahogyan a szélviszonyok megváltoznak, ezen túl le kell győznie (még, ha kismértékű is) a kanalak forgástengelyének súrlódását.

Mindezek a nyomáskülönbség-mérőknél nem lépnek fel, hiszen ott nincs mozgó alkatrész, a légoszlop tehetetlensége, pedig elhanyagolható, s így a pontosabb pillanatnyi értékeket kapjuk.

A kétféle mérési módszerrel kapott szélesség adatok összevetéséből megállapítható, hogy az eredmények igen jól illeszkednek (3.-4. ábra) egymáshoz.

Közel azonosak a szélesség értékek, mind növekvő, mind csökkenő szélintenzitásoknál a 6 m/s-ot meghaladó tartományban (nincs értékelhető eltérés). Jelentősebbek az eltérések a 2,5-6 m/s-os tartományban.

A kis szélességek és változásuk pontos mérése kontinentális viszonyok között különösen fontos, hiszen ezek a tengerparti szelekkel szemben kevésbé kiegyenlítettek.

Irodalom:

- [1] Tóth L. - Horváth G.: Alternatív energia, Szaktudás Kiadó Ház Bp., 2003
- [2] Tóth L. - Horváth G. - Tóth G.: A szélenergia hasznosítása, Mezőgazdasági technika 78., 83. sz.
- [3] Füredi G. - Hegel I. - Szlivka F.: Áramlástan mérések, Műegyetemi kiadó Bp., 1994

Schrempf Norbert PhD. hallgató

Szent István Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Agrárenergia és Élelmiszeripari gépek Tanszék
H-2103 Gödöllő, Páter K.u.l.

Tel.: +36-30-375-99-43

E-mail: schrempfn.aet@mgk.gau.hu