

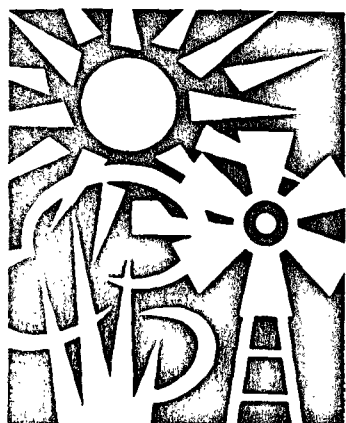


UN LIBRARY

JUN 15 1961

Distr.  
LIMITED

E/CONF.35/W/36/SUMMARY  
19 May 1961  
ENGLISH/FRENCH  
ORIGINAL: HUNGARIAN



UNITED NATIONS  
CONFERENCE  
ON NEW SOURCES  
OF ENERGY

CONFÉRENCE  
DES NATIONS UNIES  
SUR LES SOURCES NOUVELLES  
D'ÉNERGIE

SOLAR ENERGY, WIND POWER AND GEOTHERMAL ENERGY

ÉNERGIE SOLAIRE, ÉNERGIE ÉOLIENNE ET ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE

Agenda item/Point de l'ordre du jour:

II.B.2.(a) -

The design and testing of wind power plants -  
Design

Plans et essais d'installations éoliennes -  
Plans

WIND POWER PLANTS SUITABLE FOR USE IN THE NATIONAL  
POWER SUPPLY NETWORK

By Aladár Ledács KISS  
Mechanical Engineer, Scientific Society for Energy Economy  
Hungary

CENTRALES EOLIENNES APPROPRIÉES POUR ALIMENTER  
UN RESEAU DE DISTRIBUTION D'ENERGIE

Par Aladár Ledács KISS  
Ingenieur en mécanique industrielle, Société scientifique  
pour les études économiques sur l'énergie, Hongrie

PAPERS HAVE BEEN CONTRIBUTED TO THE UNITED NATIONS CONFERENCE ON NEW SOURCES OF ENERGY BY INVITATION AND ARE FOR DISTRIBUTION AS WORKING PAPERS FOR THAT CONFERENCE. THEY ARE PUBLISHED AS PRESENTED BY THE AUTHORS, AND THE CONTENTS AND THE VIEWS EXPRESSED ARE THOSE OF THE AUTHORS.

(See notes overleaf)

LES AUTEURS ONT PRESENTE SUR INVITATION A LA CONFERENCE DES NATIONS UNIES SUR LES SOURCES NOUVELLES D'ENERGIE DES MEMOIRES QUI SERONT DISTRIBUES COMME DOCUMENTS DE TRAVAIL DE LA CONFERENCE. CES MEMOIRES SONT PUBLIES TELS QUE LES AUTEURS LES ONT REDIGES ET LES VUES QU'ILS CONTIENNENT SONT CELLES DES AUTEURS.

(Voir notes au verso)

## NOTES

1. The working languages of the Conference are English and French. All papers contributed are reproduced in one or other of these two languages. Where a paper has been reproduced in both working languages for the convenience of a rapporteur, both language versions are provided as part of the Conference documentation.

2. Where any paper has been contributed in one of the official languages of the UN other than English or French, then it has been made available to the conference in that language. A translation of such papers in either English or French (according to the request of the relevant rapporteur) is provided.

3. Summaries of all papers, as presented by the authors, will be available in both working languages—English and French. Summaries will not include diagrams and photographs and should be read in conjunction with the paper proper, which will bear the same reference number as the summary.

4. Papers and summaries will not be generally available for distribution to other than participants and contributors to the Conference until after the Conference, under publication arrangements to be announced.

1. Les langues de travail de la Conférence sont l'anglais et le français. Tous les mémoires présentés sont reproduits dans l'une ou l'autre de ces deux langues. Lorsqu'un mémoire est reproduit dans les deux langues de travail sur la demande d'un rapporteur, la version anglaise et la version française du mémoire font toutes deux parties de la documentation de la Conférence.

2. Lorsqu'un mémoire est présenté dans une langue officielle de l'ONU autre que l'anglais ou le français, il est publié dans cette langue. Les mémoires appartenant à cette catégorie sont en outre publiés en traduction anglaise ou française (selon la demande du rapporteur chargé du sujet considéré).

3. Des résumés de tous les mémoires, établis par les auteurs eux-mêmes, seront publiés dans les deux langues de travail: anglais et français. Les résumés ne contiendront ni diagrammes ni photographies, et il conviendra de les rapprocher du mémoire lui-même, qui portera le même numéro de référence que le résumé.

4. Les mémoires et les résumés ne pourront en général être distribués à des personnes autres que les participants et les auteurs qu'après la Conférence et selon des modalités de publication qui seront annoncées ultérieurement.

# WIND POWER PLANTS SUITABLE FOR USE IN THE NATIONAL POWER SUPPLY NETWORK

By Aladár Ledács Kiss, Mechanical Engineer

## SUMMARY

In Hungary, an experimental wind power plant is being constructed. This plant is located at a site having a wind power of 1120 kwh/m<sup>2</sup> per year. The elevation of the wind wheel center line is 35 m above ground level. The wind wheel is fitted with four fixed-pitch blades having an external diameter of 36.6 m. Its primary speed-up gear uses a chain drive, while the secondary one contains a spur gear. The coupled asynchronous alternator is rated at 1000 rpm. In order to protect the wheel against overload it will be turned out of wind automatically. The said wind power plant operates fully automatically, without attendance, and will yield 320,000 kwh per year.

The paper outlines the possibilities of further development considering various wind powers. The proposed calculation method of establishing the optimal dimensions shows that at sites where wind powers from 1000 to 10,000 kwh/m<sup>2</sup> per year occur, power plants having outputs from 208 to 860 kw containing a single-chain primary drive may be designed, yielding from 331,000 to 1,190,000 kwh per year respectively. For the same wind energy sources, by adopting a six-chain primary drive (which is held to be the upper limit) wind power plants having an output from 690 to 2470 kw and yielding from 1,050,000 to 3,750,000 kwh per year could be designed. The capacity of wind power plants of this type is, therefore, strictly limited.

The major obstacle to development lies in the speed-up gear. This may be overcome by direct driven multi-pole synchronous alternators. The paper presents a calculation method applicable for these machines, too. Wind power plants provided with a multi-pole alternator and operating at a tip-speed ratio of  $\lambda = 7$  may be built for wind powers ranging from 1000 to 10,000 kwh/m<sup>2</sup> per year, with outputs of from 240 to 8000 kw and yielding from 302,000 to 9,900,000 kwh per year, respectively. The runner rotates at 25 to 33.3 rpm, the number of poles being from 240 to 180, respectively. The only drawback is the great weight of the alternator, varying from 20 to 200 metric tons. This is, however, rather a minor hindrance as, in turn, the speed-up gear can be eliminated so that it does not impede further development. By increasing the tip-speed ratio ( $\lambda$ ), further success may be achieved and a best value for  $\lambda$  obtained, rendering optimal dimensions and output of the wind power plant. In the future, wind power plants equipped with multi-pole alternators will be favored.

CENTRALES EOLIENNES APPROPRIÉES POUR ALIMENTER  
UN RESEAU DE DISTRIBUTION D'ENERGIE

par  
Aladár Ledács Kiss  
Ingénieur

Résumé

En Hongrie, on est actuellement en train de construire une centrale éolienne expérimentale. Cette centrale se trouve en un site où l'énergie éolienne annuelle est de  $1120 \text{ kWh/m}^2$ . La hauteur de l'arbre de la roue est de 35 m au-dessus du sol. Celle-ci est dotée de 4 pales à pas fixe et leur diamètre extérieur est de 36,6 m. Le train d'accélération primaire est constitué par une commande à chaîne tandis que le train secondaire contient un pignon à denture droite. Le nombre de tours de l'alternateur à synchrone couplé sur cette roue est de 1000 à la minute. Pour empêcher la roue de s'emballer, elle est dotée de la mise en drapeau automatique. Cette centrale fonctionne d'une manière tout à fait automatique, sans inspection, et donnera 320.000 kWh par an.

Le mémoire souligne les possibilités de développement extérieur applicables aux diverses formes d'énergie éolienne. La méthode de calcul que l'on propose pour établir les dimensions idéales, démontre qu'en des lieux où une énergie éolienne de 1000 à  $10.000 \text{ kWh/m}^2$  par an se produit, des centrales ayant des puissances de 200 à 860 kW et contenant une commande primaire à chaîne unique peuvent être mises au point, donnant de 331.000 à 1.190.000 kWh par an respectivement. Pour les mêmes sources d'énergie éolien-

ne, en adoptant une commande primitive à 6 chaînes que l'on considère comme la limite supérieure, des centrales éoliennes ayant une puissance installée de 690 à 2470 kW et donnant de 1.050.000 à 3.750.000 kWh par an, pourraient être mises au point. La capacité des centrales de ce type est donc strictement limitée.

Le gros obstacle au développement est constitué par le train accélérateur. Ceci peut être éliminé en se servant d'alternateurs synchrones multipolaires. On indique, dans le mémoire, une méthode de calcul applicable à ces machines. Les centrales éoliennes dotées d'un alternateur multipolaire et ayant un paramètre de fonctionnement de  $\lambda = 7$  peuvent être construites pour des énergies éoliennes allant de 1.000 à 10.000 kWh/m<sup>2</sup> par an avec des débits de 240 à 8.000 kW et donnant de 302.000 à 9.900.000 kWh par an respectivement. La roue tourne à 25 - 33,3 tour/minute, le nombre des pôles étant de 240 à 180 respectivement. Le seul inconvénient est constitué par le poids considérable de l'alternateur, compris entre 20 et 200 tonnes métriques. C'est cependant un défaut assez peu important car, d'autre part, le train d'accélération peut être éliminé et ne s'oppose donc plus au progrès. En augmentant le rapport de puissance  $\lambda$  davantage on pourra réaliser et obtenir une valeur idéale, ce qui permettra d'obtenir des dimensions parfaites et on aura un bon débit de la centrale éolienne. A l'avenir les centrales éoliennes dotées d'alternateurs multipôles seront à favoriser.

