

# **SomeThoughts about 20<sup>5</sup>**

**Or**

**EU PROGRAMME 20 20 20 by 2020**

**FRANTIŠEK JANOUC  
NUCLEAR RESEARCH INSTITUTE  
ŘEŽ**



CO<sub>2</sub>

300 000 000 YEARS

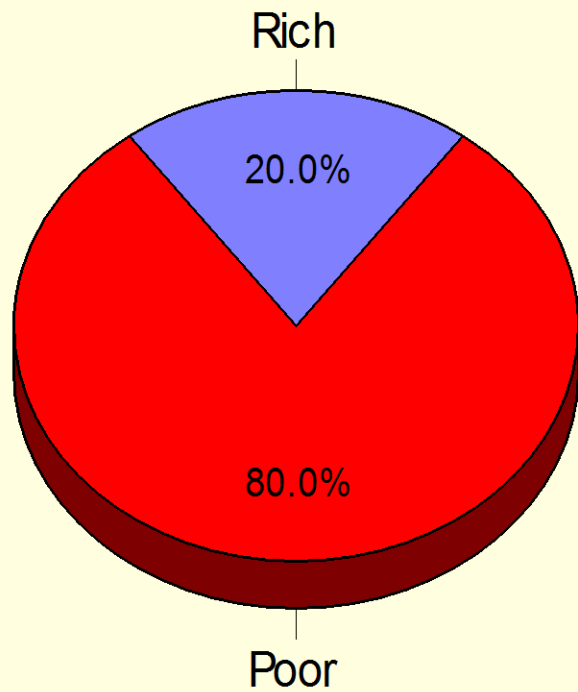
**CO<sub>2</sub>**



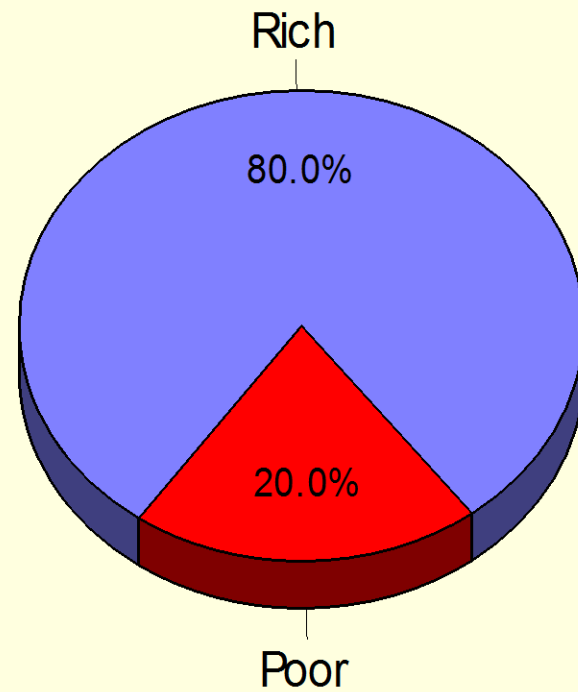
***300 (?) YEARS***

# *The Ten Energy Commandments*

- 3. Humankind uses energy extremely unevenly:  
20% of mankind uses 80% of energy,  
80% of mankind the remaining 20% of energy.*



**Population**



**Energy Consumption**

# *The Ten Energy Commandments*

- 4. GNP and several other important "civilization" parameters, as, e.g., life expectation or infant mortality, are related to the amount of energy disposed by the society. Mankind, therefore, have to expect a considerable increase in energy consumption.*

# *Energy and the "Quality" of Life*

<i>Number of countries</i>	<i>Characteristics</i>	<i>Population (mil)</i>	<i>Energy consumption per capita in Toe</i>	<i>GNP per capita in \$.</i>	<i>Infant mortality</i>	<i>Life expectation Men</i>	<i>Life expectation Women</i>
16	Richest	764	5.5	28280	5.7	75	81
4	Most populated	2491	0.5	621	49	65	67
26	Poorest	480	0.047	232	95	51	53

**Remark:**

**5.5 Toe = 64 Mwh or 230 GJ**

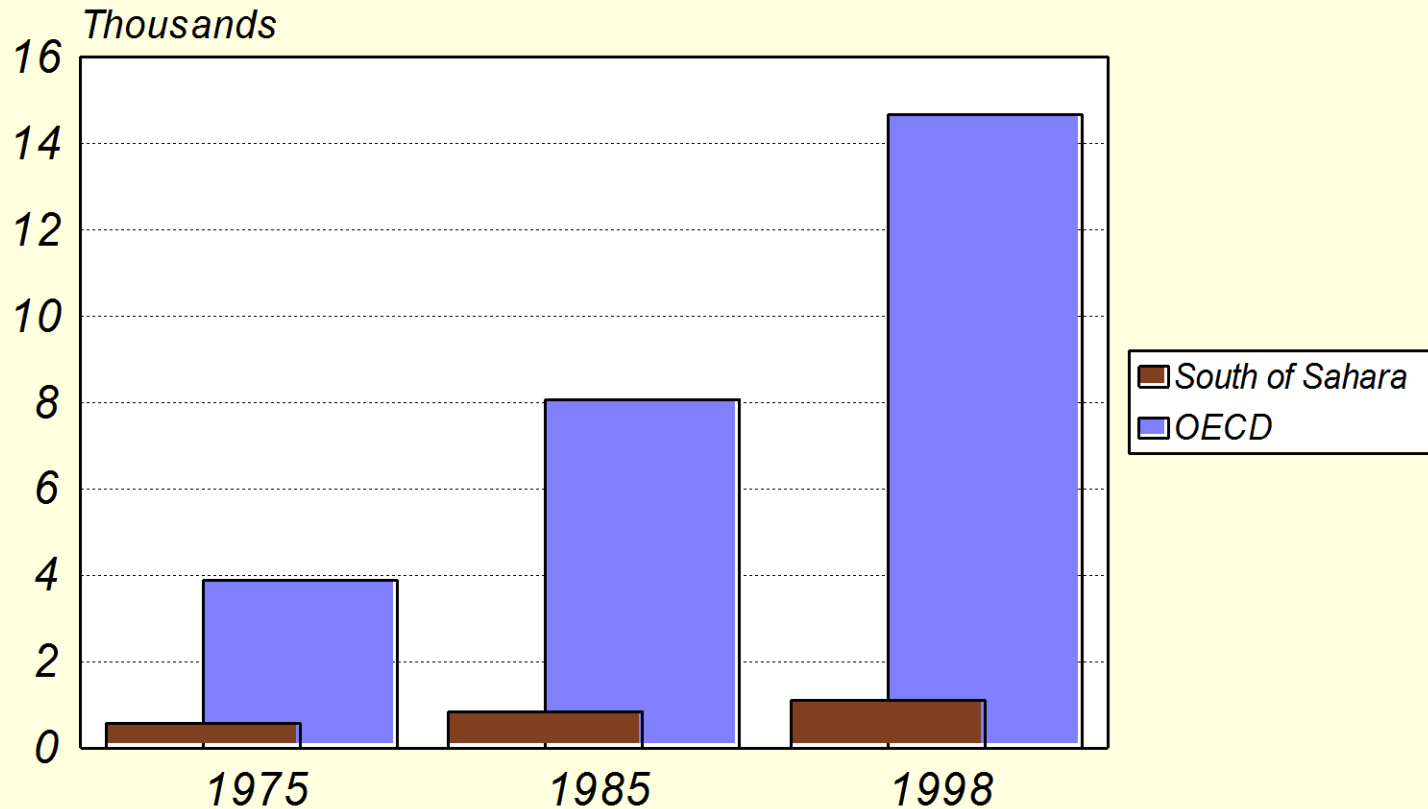
**0.5 Toe = 5.8 Mwh or 21 GJ**

**0.047 Toe = 0.55 Mwh or 2 GJ**

**World Bank, 1998**

# BNP per person in US \$

*OECD versus Countries South of Sahara*





# The Ten Energy Commandments

6. **Until now we have not succeeded to stop the population explosion: the population of our planet increases daily by nearly 250 000 peo**

# **Population Clock**

**U.S. 302,834,136**

**World 6,617,393,710**

**14:59 GMT Sep 10, 2007**

**Monthly World population figures:**

**07/01/07 6,602,274,812**

**08/01/07 6,608,818,475**

**09/01/07 6,615,362,139**

**218,434 -**

**POPULATION INCREASE  
IN AUGUST 2007**

# ENERGY CONSUMPTION IN DIFFERENT STATES AND REGIONS

<b>Country</b>	<b>Installed power/capita (kW)</b>
<b>Canada</b>	<b>13.2</b>
<b>Norway</b>	<b>13</b>
<b>USA</b>	<b>11.2</b>
<b>Japan</b>	<b>5.7</b>
<b>Europe</b>	<b>4.8</b>
<b>Former USSR</b>	<b>4</b>
<b>China</b>	<b>0.99</b>
<b>India</b>	<b>0.37</b>
<b>Developing countries</b>	<b>0.1-1</b>
<b>World</b>	<b>2.1</b>

To cover the growing energy needs  
(due to the demographic explosion only\*)  
we need daily introduce energy producing capacities  
of

**500 MW ! !**

In other words: Every second day it would be necessary to put  
operation

int

**One Chernobyl (or Temelín)  
reactor!**

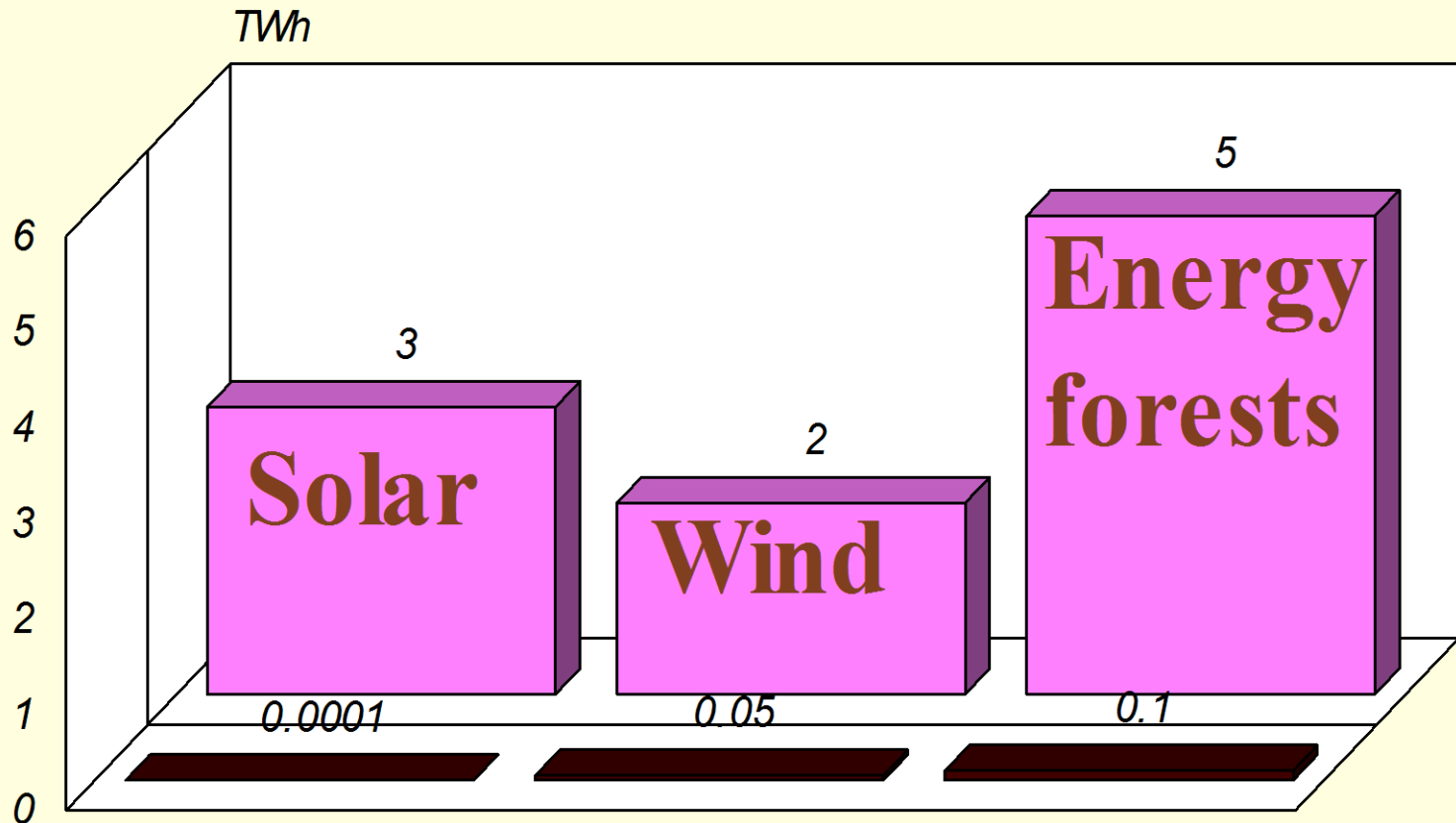
\*2kW per person

# *The Ten Energy Commandments*

- 5. Energy is even related to such abstract terms as "freedom" or "independence".*

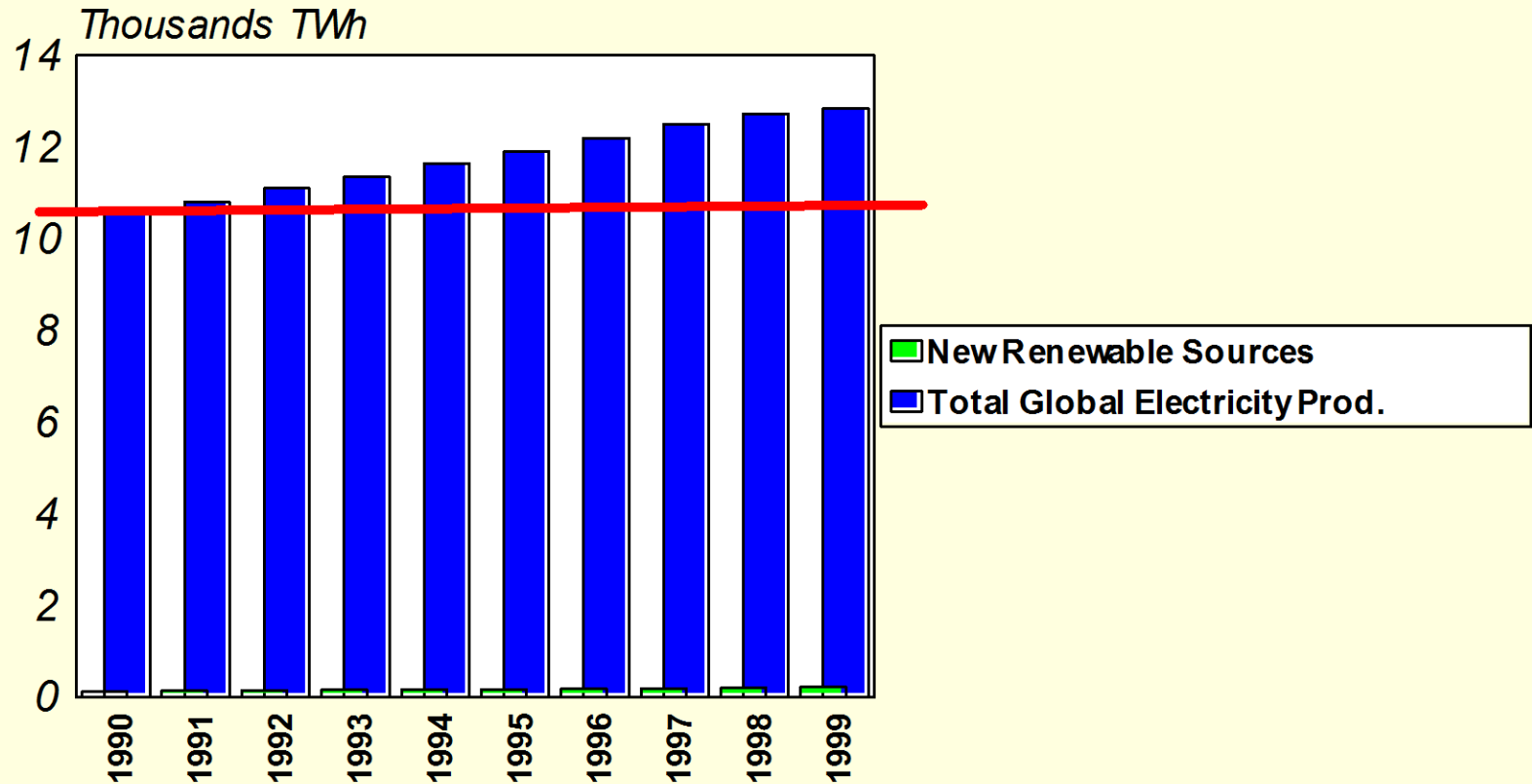
# Be careful with prognoses!!!

Swedish 1978 Projection for  
1989 and the 1993 Reality  
(Renewable Resources)



Remark: Swedish NPP are producing  
about 75 TWh of electricity per year!!!

# Total Global Electricity Production and Global Electricity Production from the **New** Renewable sources



During the decade 1990-2000 the new renewables were most generously supported from state budgets

Source: DOE, 2000-2001

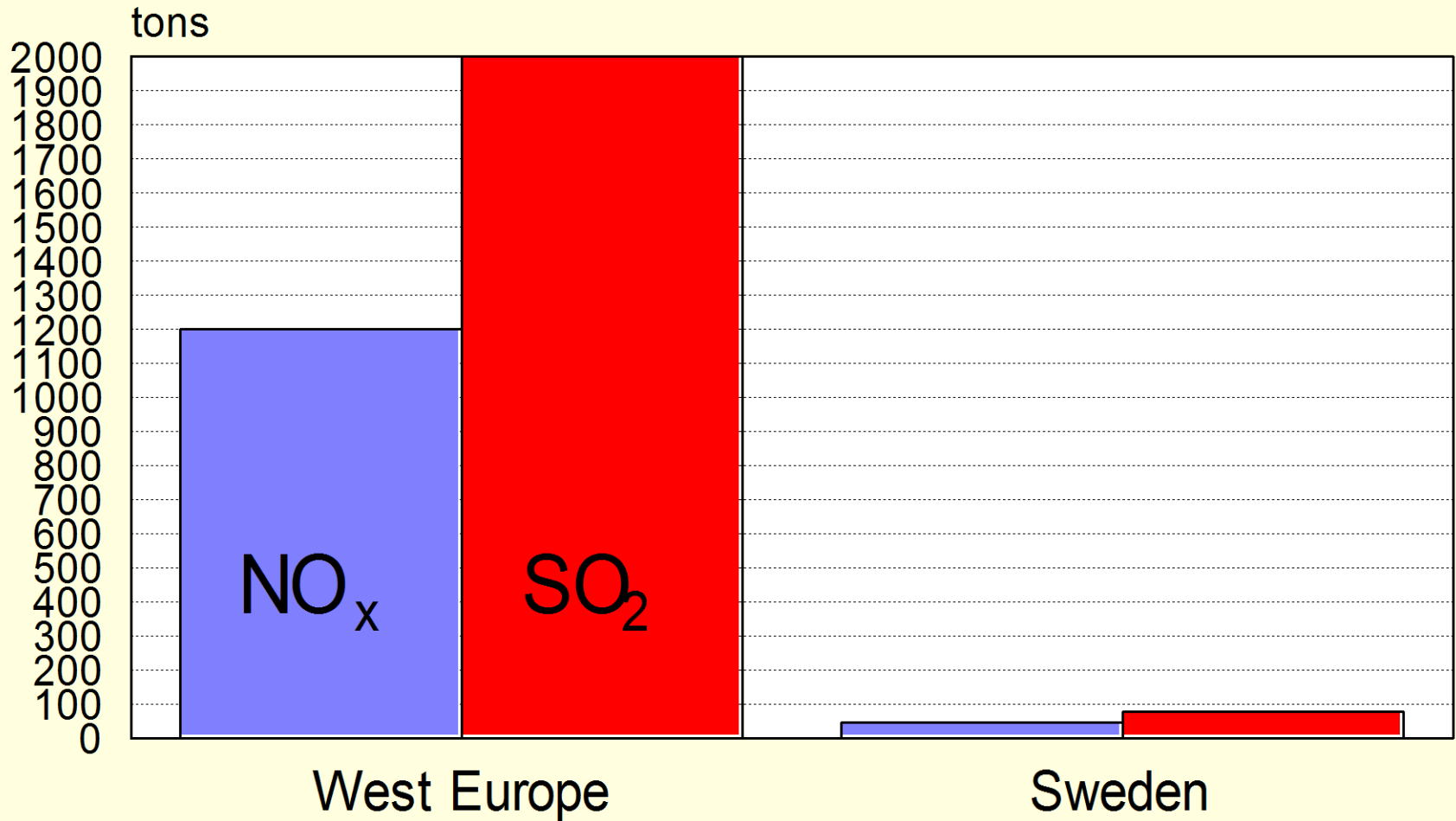


# **A FEW WORDS ABOUT SWEDEN**

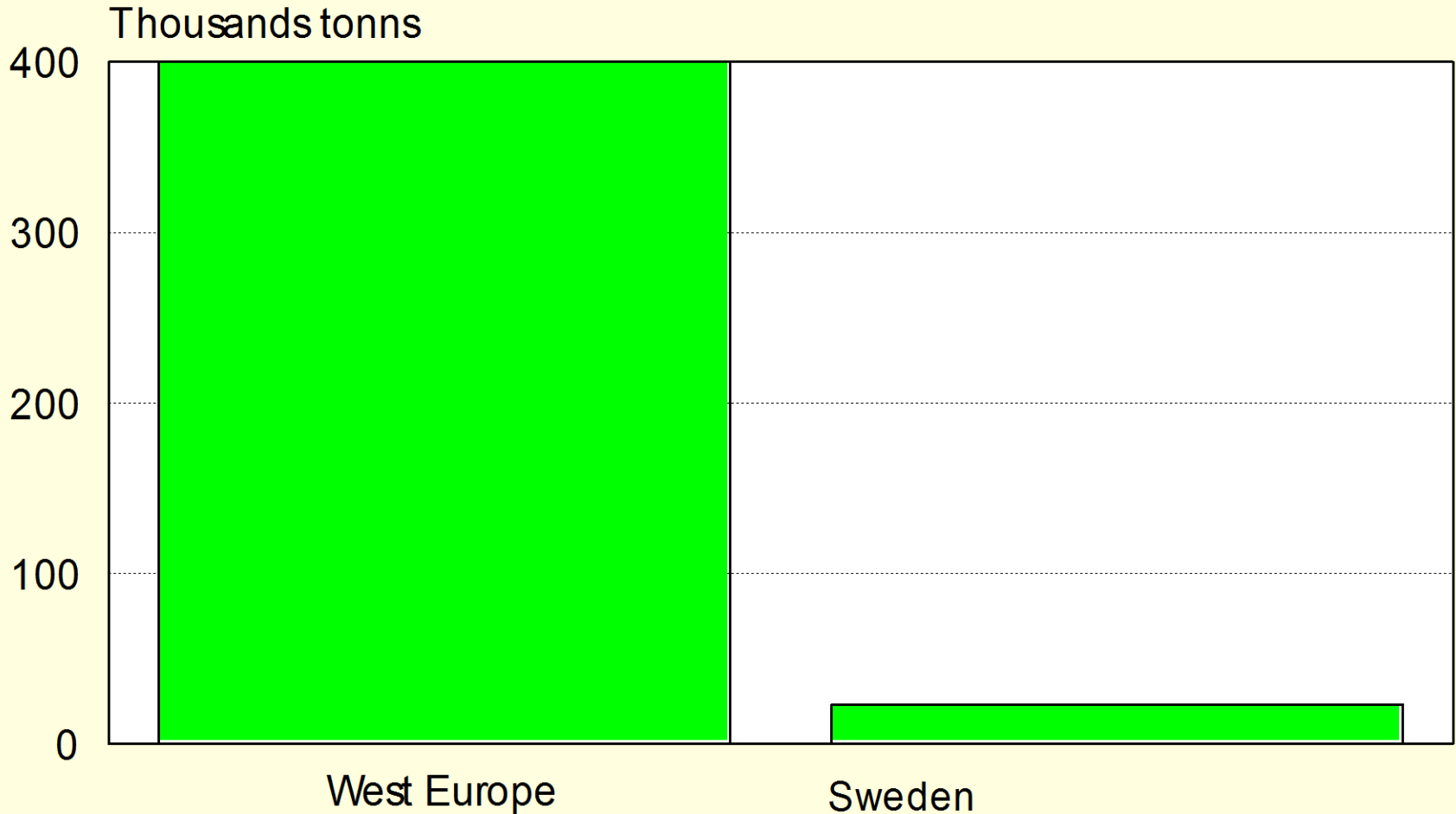
# Production of Electricity in Sweden (TWh)

	1999	%	2000	%	2001	%	2002	%
<b>Total Use</b>	143.4		144.8		148.3		148.1	
<b>Total Prod</b>	150.9		140.1		138.8		137.6	
<b>Hydro</b>	70.7	46.9	76.4	54.5	67.8	48.8	64.2	46.7
<b>Wind</b>	0.37	0.2	0.44	0.3	0.52	0.4	0.68	0.5
<b>Nuclear</b>	70.2	46.5	54.7	39	60.3	43.4	62.3	45.3
<b>Wood, Ind.</b>	9.4	6.2	8.4	6	10	7.2	10.2	7.4
<b>Import/Export</b>	-7.5		4.7		9.4		10.5	

# Emissions per 1 TWh of produced electricity



# Carbon Dioxide Emission per 1 TWh of produced electricity



**ENERGY EDUCATION IN EU  
OR?**



**A COMPLETE  
BLACKOUT**

# BLACKOUT IN THE STATE OF NEW YORK





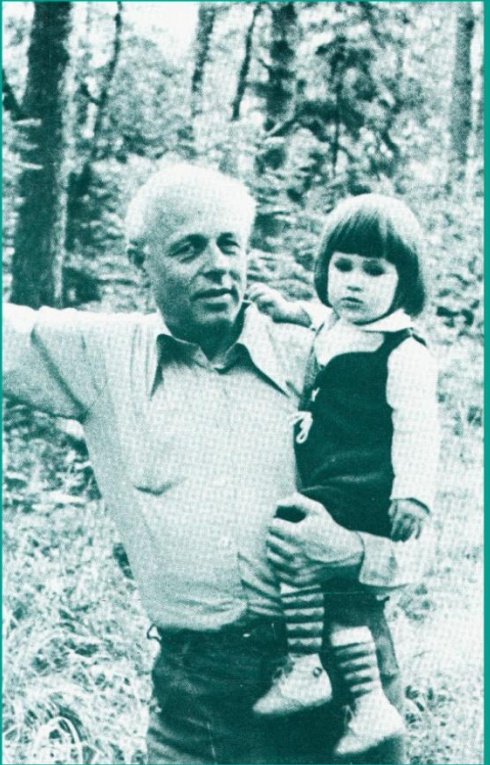
**WHAT ABOUT NUCLEAR ENERGY  
MR. BARROSO?**



**THE**  
**bulletin**  
OF THE ATOMIC SCIENTISTS

a magazine of science and public affairs

June 1978 \$2.00



**Andrei Sakharov  
on nuclear energy**

**1978**



# Nuclear and the energy freedom of the West

A.D. Sakharov

*This article by the distinguished Russian physicist, Andrei Sakharov, came to me in the following way.*

*I observed during 1976-77—and am still observing—with growing discomfort the explosion of anti-nuclear activities in Sweden, West Germany, Great Britain and France. I was shocked by the lack of accurate information and the political shortsightedness of the anti-nuclear activists. These observations brought me into the debate.*

*I had been trying not only to explain that nuclear energy is much less dangerous and much more healthy than the energy produced from fossil fuels, but also to convince the critics that nuclear energy is a conditio sine qua non for the political freedom and independence of the West and for the creation of a more favorable international political climate. In several discussions I had been asked: "What is the attitude of Andrei Sakharov toward nuclear energy?" My reply was not very convincing; I could merely guess that his view would be similar to my own. Therefore, I sent the text of my lecture to Sakharov with an invitation for his comments. The following article is Sakharov's reply, which I received in December 1977.—František Janouch*

*Editor's note: Professor Janouch is now working in Stockholm. Formerly, he was head of the theoretical nuclear physics department at the Nuclear Research Institute in Prague, a professor of theoretical physics at Charles University and Vice-Secretary of the European Physical Society.*

One often hears on the radio or reads in the press about demonstrations involving thousands of people, about speeches by well or not well-known statesmen, about various campaigns in the Western countries—all directed against the development of nuclear energy production, against construction of nuclear power stations, against breeders, etc. Although I felt rather amazed by this and even somewhat indignant, for a long time I restrained myself from any public statement, especially since, naturally, nothing of this kind takes place in the USSR. Gradually, however, I came to the conclusion that this subject deserves attention and that I have something to say about it.

The basic reason for anti-nuclear feelings among people is probably the fact that they do not have sufficient information about the complex and very specialized problems involved. Due to this lack of information, the natural and legitimate concern of contemporary man for preservation of his environment is misdirected.

It is difficult to explain to a non-specialist (though it is actually true) that the nuclear reactor of a nuclear power station is nothing like an atomic bomb, that the power station burning coal or oil offers much greater danger and harm to the environment as well as a biological threat to people than does a nuclear station or breeder reactor of the same capacity rating.

Many responsible statesmen of the West, industrial leaders and nuclear scientists have now come to understand (though belatedly) that it is necessary to bring the basic technical facts to the attention of the public. They now understand the need for large-scale scientific and technical propaganda. This is truly very important. Hans Bethe, Nobel laureate in physics, wrote an excellent, well-argued article on "The Necessity of Fission Power," which was published in the *Scientific American* in January 1976. Bethe is the author of theoretical works on thermonuclear processes in the stars, on quantum electrodynamics and nuclear physics. His works are a

part of the history of physics. European readers probably know also the name of the physicist F. Janouch who has repeatedly expressed himself on the same subject.

I am in complete accord with the reasoning of these and many other authoritative writers.

The development of nuclear technology has proceeded with much greater attention on the problems of safety techniques and preservation of the environment than the development of such branches of technology as metallurgy, coke chemistry, mining, chemical industry, coal power stations, modern transportation, chemicalization of agriculture, etc. Therefore, the present situation in nuclear power is relatively good from the point of view of safety and possible effects on the environment. The ways to improve it further are also quite clear. The basic peculiarity that distinguishes nuclear technology from that using chemical fuels is the high concentration and small volume of the dangerous by-products and the small size of the process as a whole. This makes it

easier to solve the safety and environmental problems for a nuclear power station than it is for a power station using coal, oil, etc.

At the same time it is obvious that it is necessary to force the pace of development of nuclear technology, since it is the only economically feasible method—available in the next few decades—of replacing the use of oil. (According to most estimates, oil will become both too expensive and scarce by the end of the century due to the exhaustion of convenient deposits and increased extraction costs.) Moreover, it is very important not only to construct "conventional" nuclear power stations working on enriched uranium, in which the rare uranium isotope uranium-235 is used, but also to solve the problem of producing fissionable material from the main uranium isotope and eventually from thorium.

This will make it economically feasible to utilize poor uranium ores, large deposits of which are found in the Earth's crust. Later this will make it possible to utilize thorium ores,



Ядерная энергетика и свобода Запада.

Часто приходится слышать по радио и читать о бурных многотысячных демонстрациях, о выступлениях известных и неизвестных общественных деятелей, о всевозможных кампаниях в странах Запада, направленных против развития ядерной энергетики, против строительства ядерных электростанций, реакторов "бриддеров" и т.п. Долгое время я про себя удивлялся этому и слегка возмущался, но воздерживался от каких-либо публичных выступлений, тем более, что в СССР, естественно, ничего подобного не происходит. Но постепенно я пришел к мысли, что тема заслуживает внимания, и что мне есть что по этому поводу сказать.

Основой, почвой для анти-ядерных настроений людей является, вероятно, их недостаточная информированность в сложных специальных вопросах, направляющая по ложному пути естественную и законную озабоченность современного человека вопросами сохранения окружающей среды. Очень трудно объяснить неспециалистам / хотя это именно так /, что ядерный реактор электростанции — вовсе не атомная бомба, что реальная опасность и ущерб среде обитания, биологический ущерб людям от электростанции, работающей на угле или нефти, во много раз больше, чем от ядерной электростанции той же мощности или от бриддерного реактора.

Сейчас многие ответственные государственные деятели Запада, руководящие работники промышленности, ученые-атомщики осознали / правда, с некоторым опозданием / необходимость довести до широкой общественности основные технические факты в этой области, осознали необходимость широкой научно-технической пропаганды. Это, действительно, очень важно. Прекрасную, глубоко аргументированную статью под заглавием "Необходимость ядерной энергетики" написал Ганс Бете, лауреат Нобелевской премии по физике, автор вошедших в историю физики теоретических работ по термоядерным реакциям в звездах, по квантовой электродинамике и ядерной физике. Статья Бете опубликована в 1976г в журнале "Сайентифик Америкен". Европейскому читателю должно быть известно имя работающего в Швеции физика Ф. Яноуха, неоднократно выступавшего на ту же тему.

Я совершенно согласен с аргументацией этих и многих других авторитетных авторов.

Развитие ядерной энергетики шло с гораздо большим вниманием к вопросам техники безопасности и охраны среды, чем развитие таких отраслей техники, как металлургия и комсо-химия, горное дело, химическая промышленность, угольные электростанции, современный транспорт, хи-

Я уже имел возможность рассказать / в книге "О стране и мире" / о ~~высказывании~~ <sup>высказывании</sup> одного из крупных советских чиновников, услышанном мною в 1955г, когда меня еще можно было считать "своим". Речь шла о переориентации советской политики на Ближнем Востоке, о поддержке Насера — с целью создания нефтяного голода в Западной Европе и тем самым эффективных рычагов давления на нее. Сейчас ситуация гораздо сложнее и богаче оттенками. Но какие-то параллели несомненно существуют. Существует политическая заинтересованность СССР в использовании энергетических трудностей Запада.

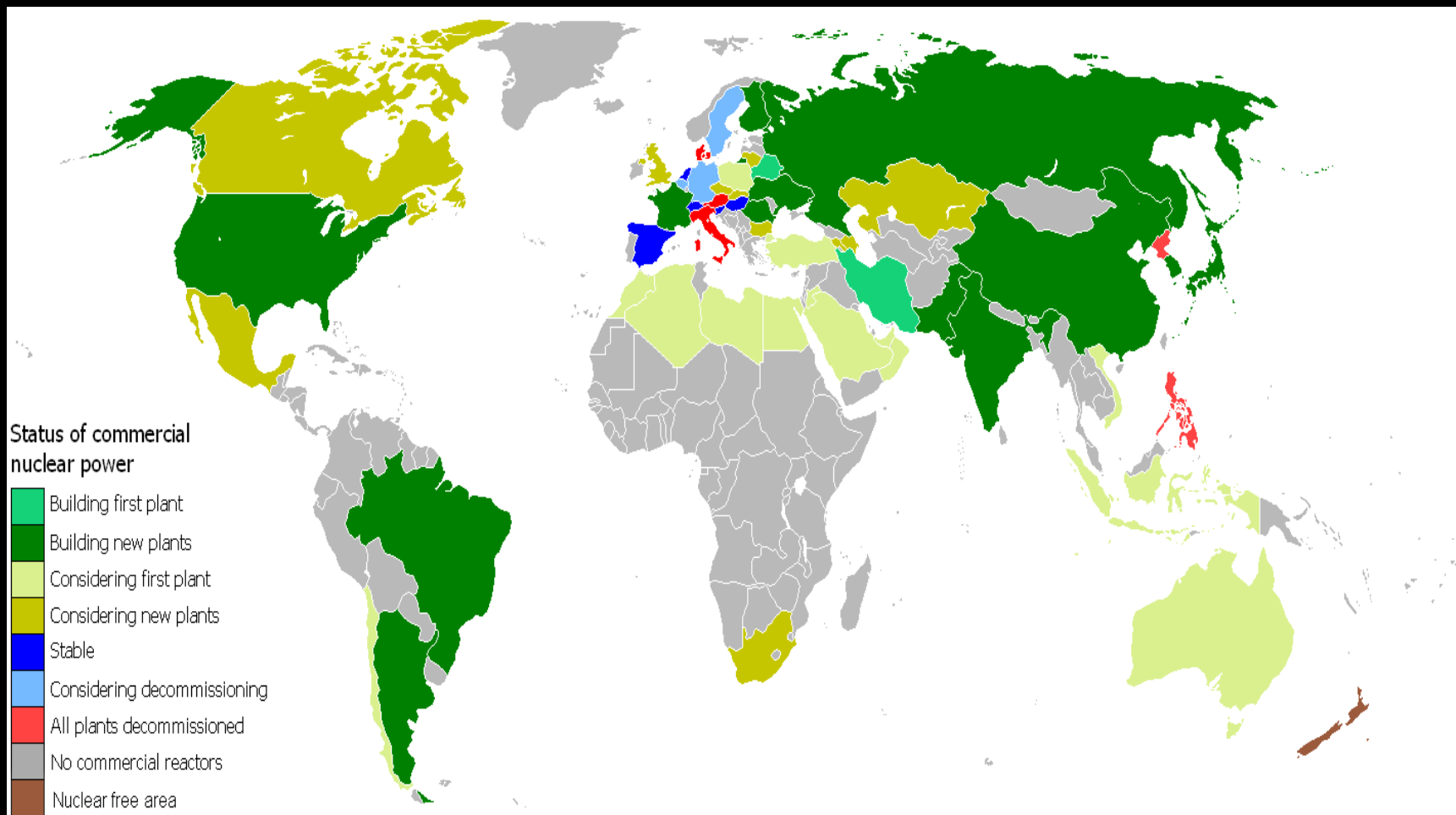
Инспирирует ли СССР / или другие страны Восточной Европы / нынешние кампании против развития ядерной энергетики? Мне неизвестны какие-либо достоверные факты этого рода. Если да, то при широком распространении анти-ядерных предубеждений и непонимании неизбежности ядерной эры достаточно незначительных и незаметных усилий, чтобы существенно повлиять на размах этих кампаний.

Я должен закончить эту статью тем же, чем начал. Люди должны иметь возможность — знания и права — трезво и ответственно взвесить взаимосвязанные экономические, политические и экологические проблемы, относящиеся к развитию ядерной энергетики и альтернативных путей развития экономики, без необоснованных эмоций и предрассудков. Речь идет не только о комфорте, не только о сохранении так называемого "качества жизни". Речь идет о более кардинальном вопросе — об экономической и политической независимости, о сохранении свободы для ваших детей и внуков. Я уверен, что правильное решение будет достигнуто.

Дима Франтишека, с самими  
лучшими пожеланиями, с глубочайшей  
искренней солидарностью. По-моему  
эту статью нужно опубликовать  
в нескольких странах. А. С.  
Ф., я думаю, будет в Риме,  
или на Бискае



# World situation





**THE END**