

ESF II projekt Západočeské univerzity v Plzni

reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_056/0013239



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

VODNÍ A VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Energie vody

Milan Bělík

Energie vody

- energie chemická

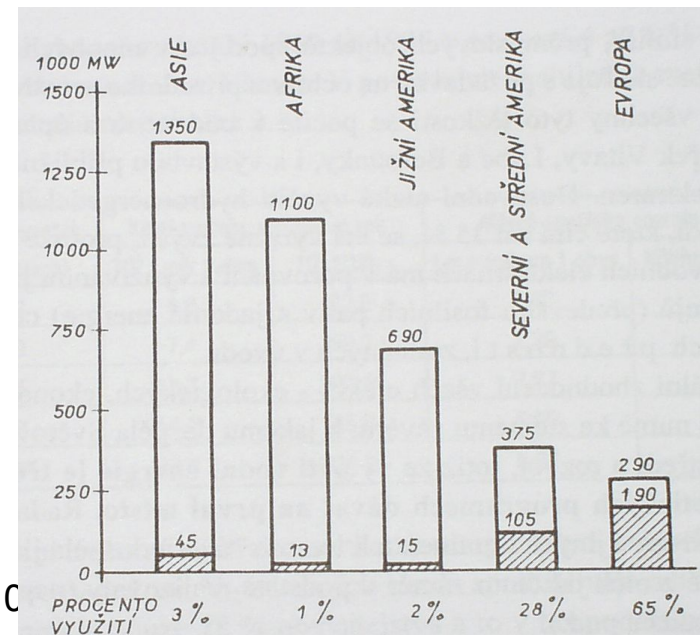
- rozpouštědlo – roztoky ($27 \cdot 10^6$ t pevných látek)
- malá koncentrace roztoků

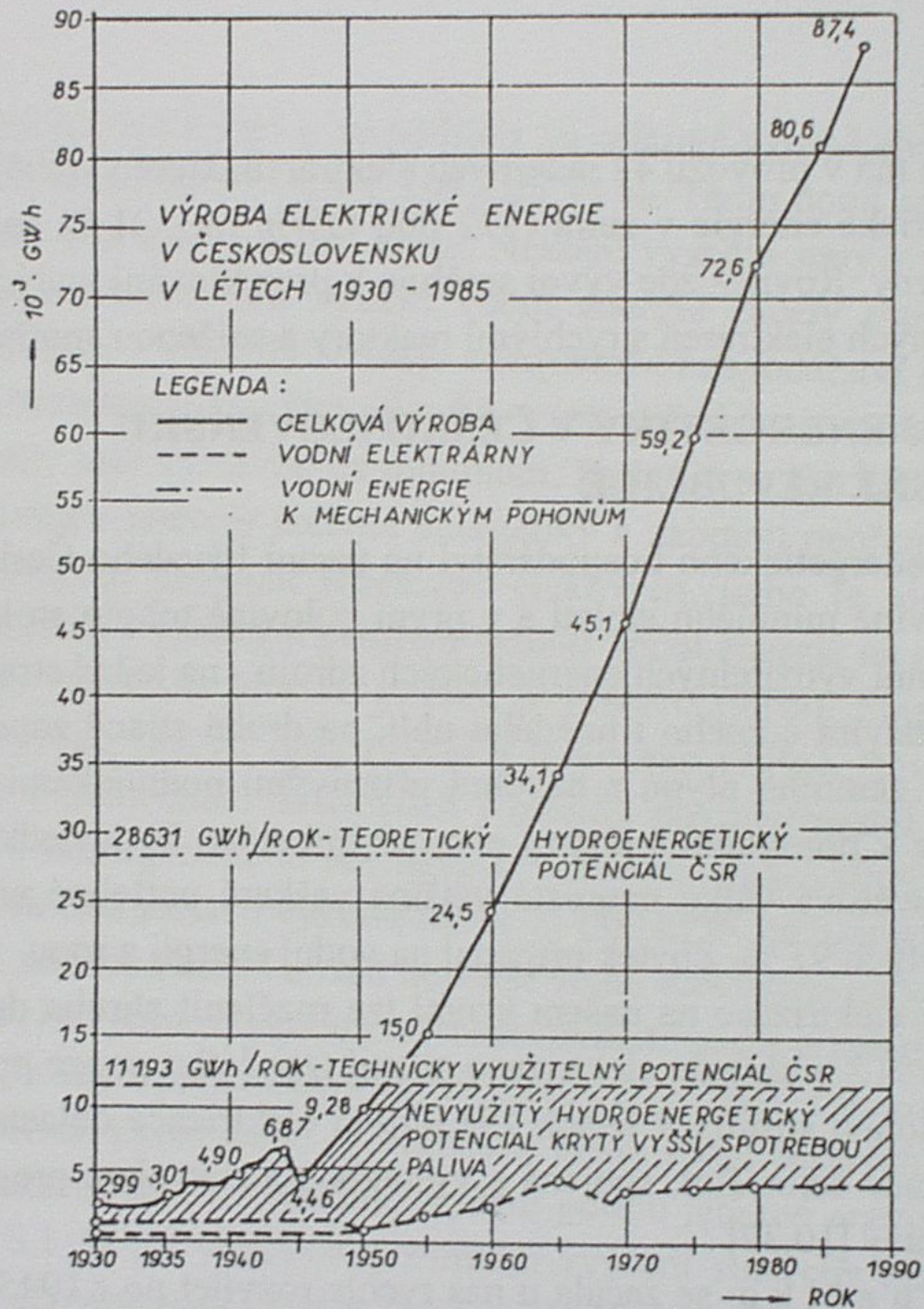
- energie tepelná

- tepelný spád
 - vodní vrstvy (hladina moří 25°C – hloubka 4°C)
 - voda / vzduch (proudící nezamrzající voda arktických řek)

- energie mechanická

- energie atmosférických srážek ($5,11 \cdot 10^5 \text{ km}^3$)
 - malá koncentrace, nerovnoměrné rozložení
- energie ledovců ($2,1 \cdot 10^7 \text{ km}^3 = 1,8 \cdot 10^7 \text{ km}^3$ vody)
 - rozpuštění – zvednutí hladiny moří o 50 m
 - kinetická energie „tečení“ ledovců
- energie moří a oceánů
 - energie vlnění – fialové uhlí
 - energie přílivu – modré uhlí
- energie vodních toků – bílé uhlí (5600 GW – využito asi 10





Koloběh vody

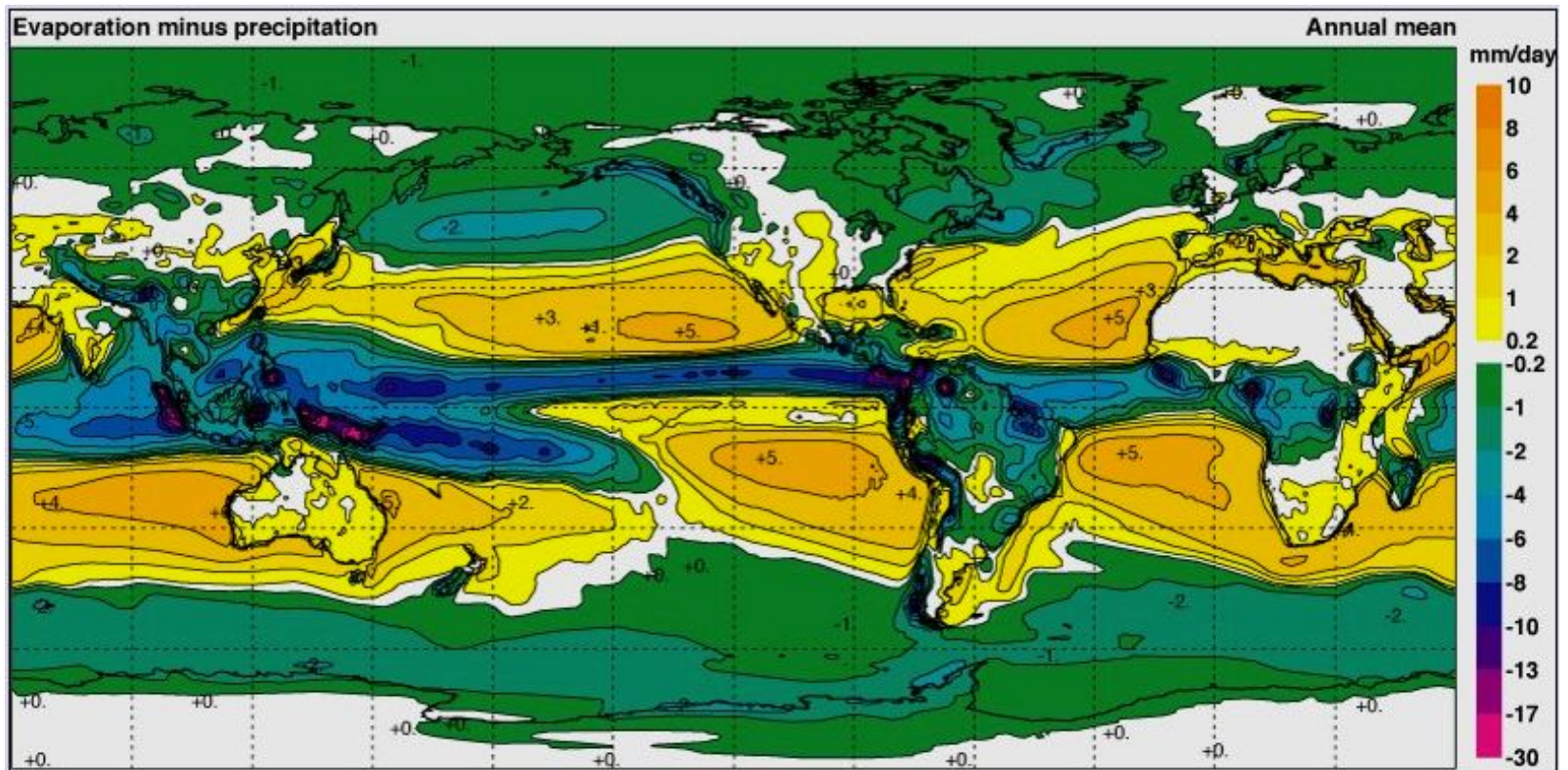
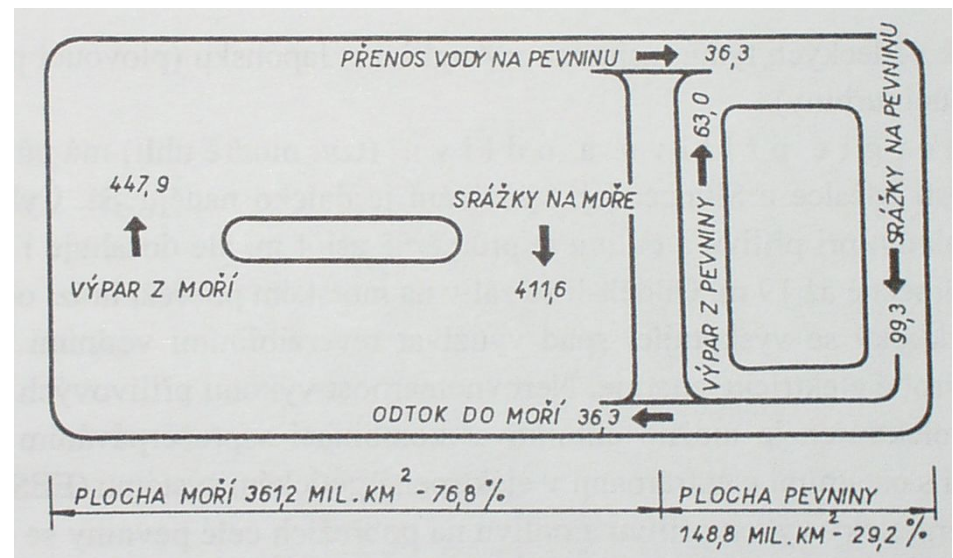
- $1,386 \cdot 10^9 \text{ km}^3$ vody na Zemi
 - $1,338 \cdot 10^9 \text{ km}^3$ slané vody moří a oceánů (96,5%)
 - $2,41 \cdot 10^7 \text{ km}^3$ zmrzlé vody - led, sníh (1,67%)
 - $2,34 \cdot 10^7 \text{ km}^3$ podzemní vody (1,66%)
 - $1,867 \cdot 10^5 \text{ km}^3$ vody v bažinách a jezerech (0,13%)
 - $1,23 \cdot 10^4 \text{ km}^3$ vody v atmosféře – vlhkost, mraky (0,01%)
 - $2,12 \cdot 10^3 \text{ km}^3$ vody v tocích (0,005%)

- $1,36 \cdot 10^3 \text{ Wm}^{-2}$ solární energie



Koloběh vody

- $5,11 \cdot 10^5 \text{ km}^3$ ročních srážek
 - 41 plných cyklů za rok
 - reálně častěji – slabší oblačnost
 - 50% v tropickém pásmu
 - 74% dešťové srážky



Energetické využití vody

- tepelný spád (vodní vrstvy – Zürichersee – termodynamické vytápění)
- energie moří a oceánů
 - energie stojatých vln (působení větru) – vlnění, příboj
 - energie postupných vln (zemětřesení)
 - celková energie vln $3,43 \cdot 10^{11}$ MJ (50 – 80 kW/m na pobřeží)
 - slapová energie Slunce a Měsíce – příliv
 - $7,1 - 11,8 \cdot 10^{12}$ MJ
 - výtoková energie řek
 - energie mořských proudů
 - Golfský proud u NC – $25 \cdot 10^3$ MW
- energie vodních toků

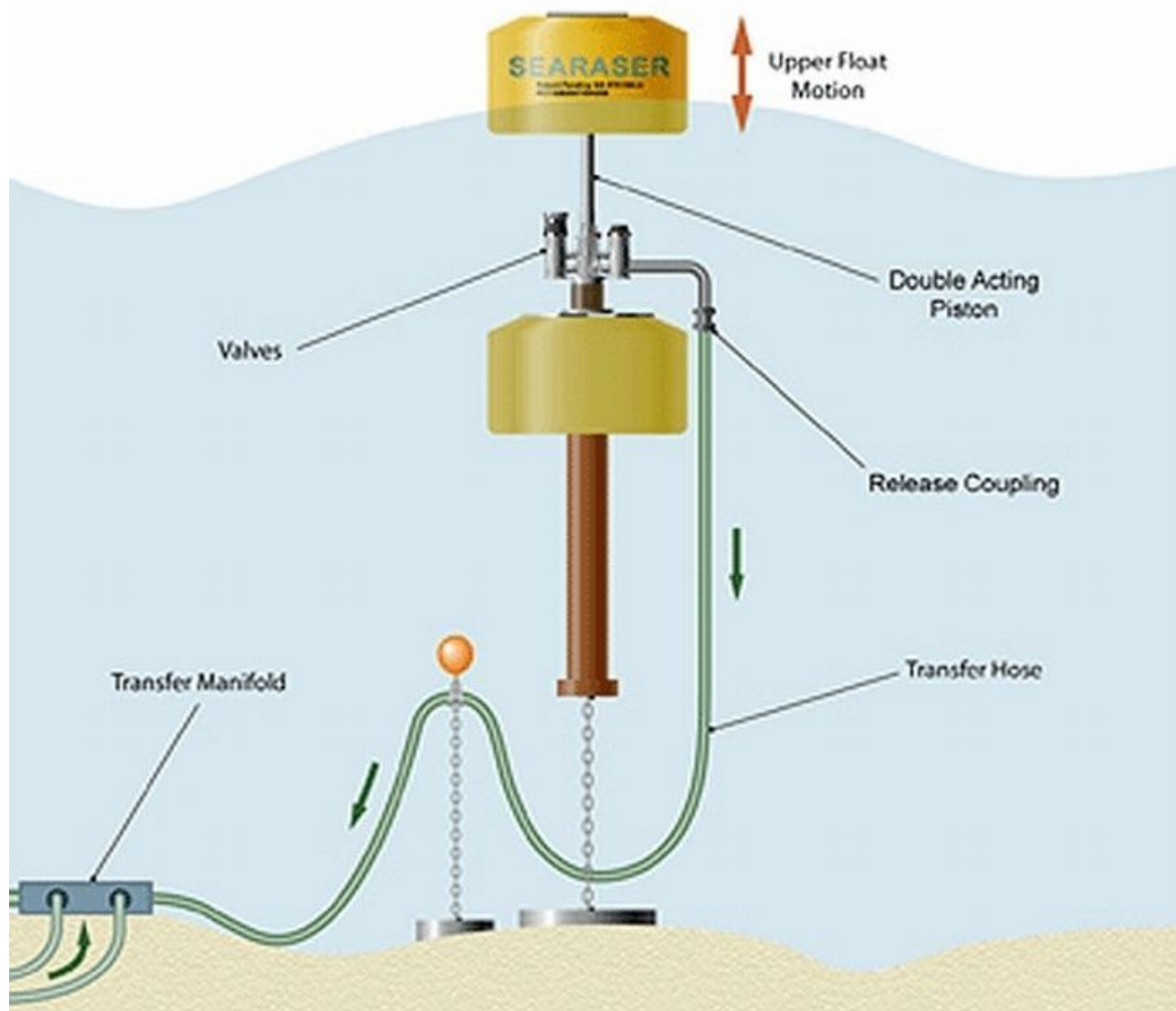
Energie moří a oceánů

- energie vln – vlnění
 - pontony zakotvené na dně
 - plováky kmitající podél osy (Ploeg, PowerBuoy - Šp)
 - kmitající plováky „houby“, „draci“ (Wave Hub – Cornwall, SAAB - Korea)
 - stlačování plynu v komorách
 - cisternové lodi (Kalimai – JAP)
 - vlnolamy (vodní sloupec = píst => pohon vyduchové turbíny)
 - stlačování kapaliny - mořské vody (CETO – Australia, 2014)
 - plovoucí turbíny (Oyster – Orkneje)
 - bóje s mikroturbínami (Hawaii)
 - umělý atol s kruhovou nádrží (Dam Atol)
- energie příboje
 - podvodní generátory (Bretaň, JAP)

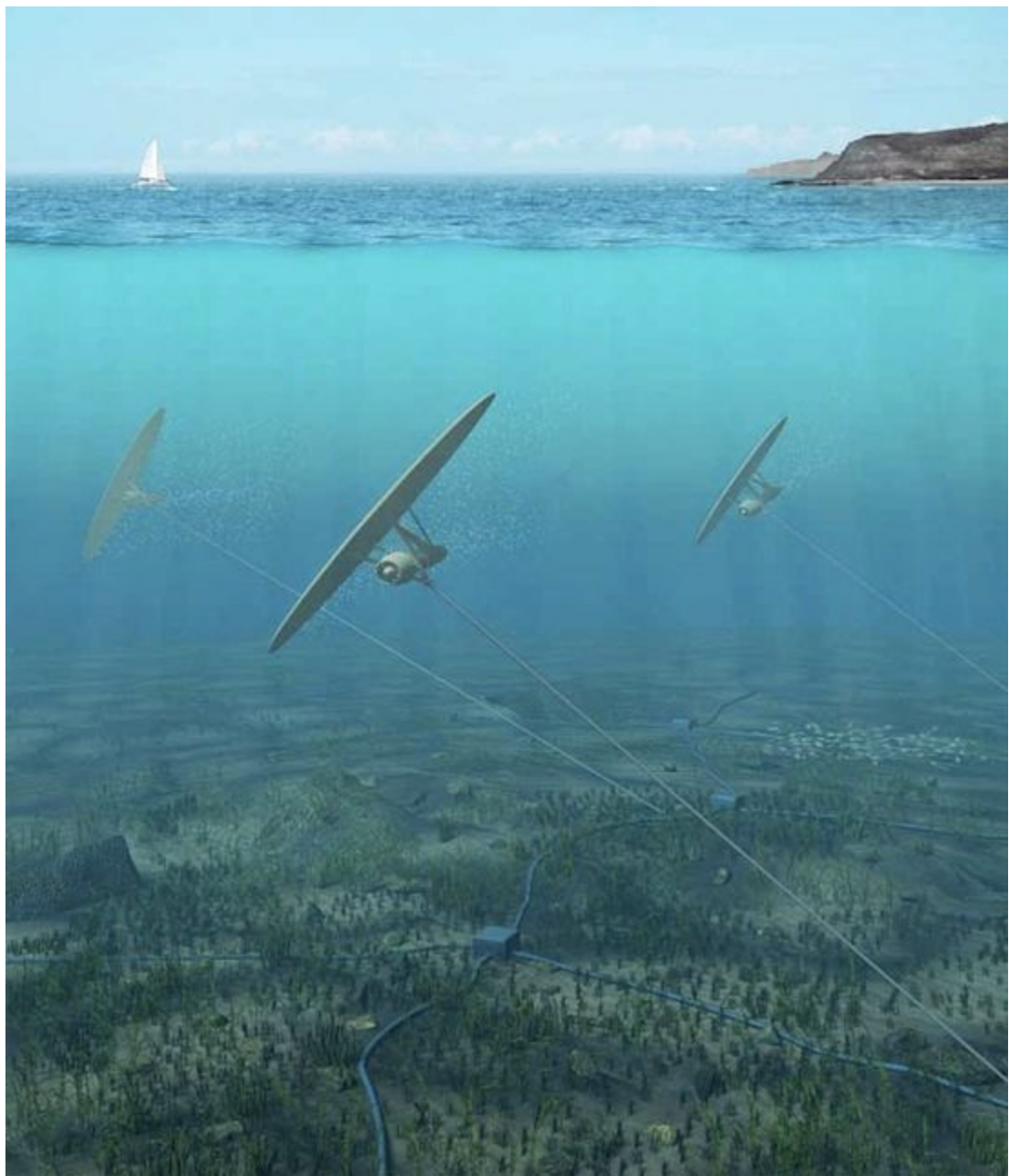


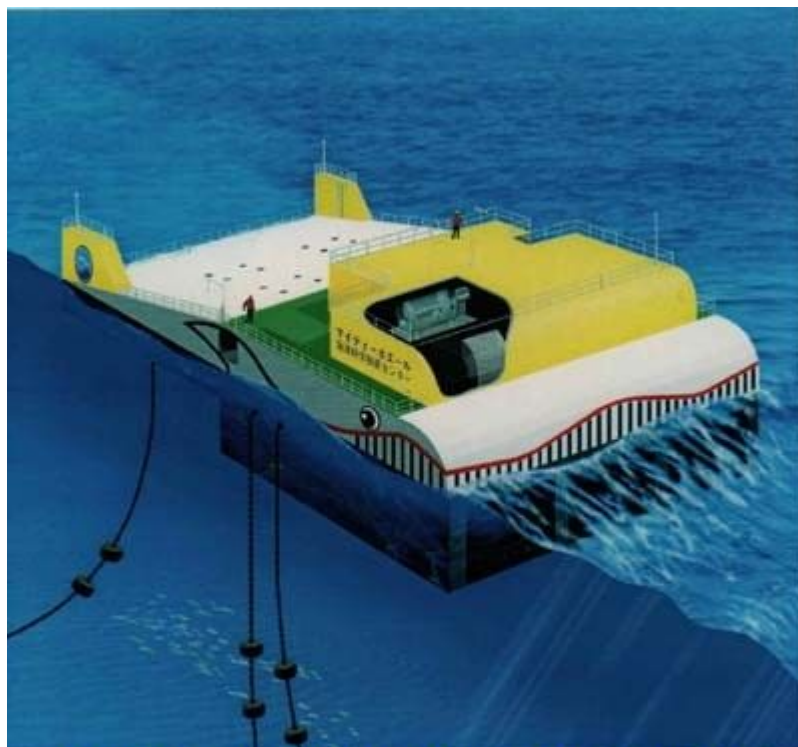












Pokusná elektrárň na výrobu elektrickej energie
z morských vln
www.fae.sk

