

Doc. Ing. Karel BROŽ, CSc.,
ČVUT v Praze, Fakulta strojní,
Ústav techniky prostředí

Česká vědecká stanice v Antarktidě je v běžném provozu



Ústav techniky prostředí

The Czech Scientific Station in Antarctic is Commonly Operating

Recenzent
Ing. Stanislav Toman

V článku jsou uvedeny poznatky z projektu a montáže zařízení obnovitelných zdrojů na České vědecké stanici v Antarktidě. Stanice je v běžném provozu od vánoc 2006. Splnění či nesplnění projektových předpokladů o úspoře fosilního paliva bude možné posoudit po návratu vědeckých pracovníků do ČR koncem března 2007.

Klíčová slova: Antarktida, obnovitelné zdroje energie, energie větru, sluneční energie, fototermální přeměna, fotovoltaická přeměna, vytápění, větrání, zásobování vodou, odpadní vody

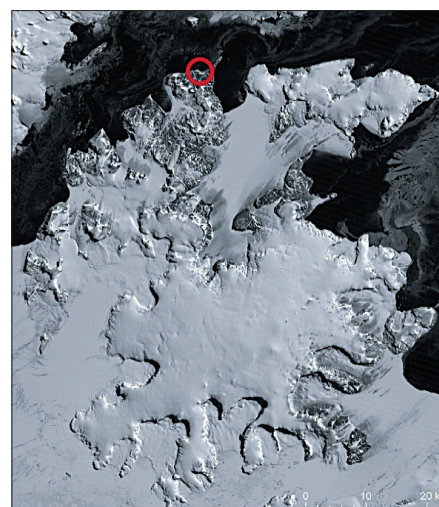
In the article the knowledge from the renewable sources equipment project and erection at the Czech scientific station in Antarctic are indicated. The station has been commonly operating since Christmas 2006. The evaluation of the fulfillment or no fulfillment of the project presumptions of fossil fuels savings will be possible after the return of scientists to the Czech Republic towards the end of March 2007.

Key words: Antarctic, renewable energy sources, wind energy, solar energy, photothermal conversion, photovoltaic conversion, heating, ventilation, water-supply, waste waters

Od roku 2003 přinášíme čtenářům informace o jedné z nejzajímavějších staveb, o první české vědecko-výzkumné polární stanici v Antarktidě. Z hlediska technického řešení celého energetického systému, způsobu vytápění, větrání a přípravy teplé vody jde nepochybně o velmi zajímavou aplikaci. Neméně zajímavé bude sledovat, jak se projektovaný záměr a nyní již zrealizovaná stavba budou chovat v reálných podmínkách drsného antarktického prostředí. Autor článku i redakce časopisu se vám pokusí přinést výsledky a poznatky z monitorovaného provozu stanice, jakmile budou pracovníci Masarykovy univerzity v Brně zpracovány.

Rok 2007 byl vyhlášen světovým rokem polárního výzkumu Arktidy a Antarktidy. Naše republika se může s uspokojením nyní podílet na tomto záměru vlastními silami a prostředky. Až do roku 2006 museli naši přírodovědci, zabývající se tímto výzkumem, pobývat jako hosté v některé antarktické stanici jiného státu. Výsledky jejich práce tudíž nemohly být zásadně odlišné od výsledků dosažených hostitelskými pracovišti.

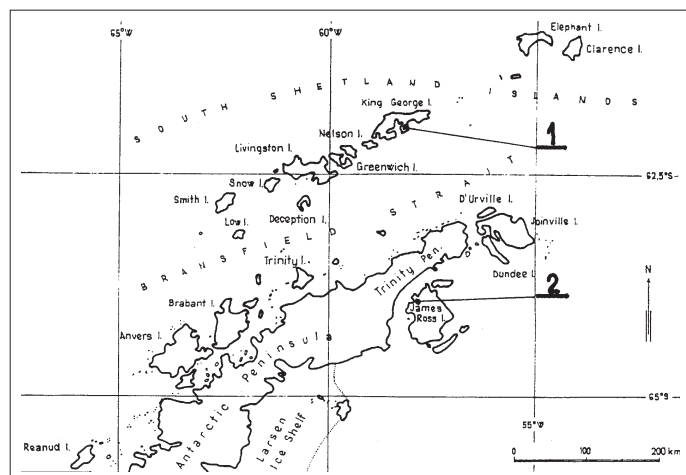
V letech 2001 až 2002 byl na základě Světové úmluvy o Antarktidě (World Antarctic Treaty) připravován projekt vlastní české vědecké stanice, o jehož výsledcích byla publikována dosti podrobná informace [1]. V Ústavu techniky prostředí Fakulty strojní ČVUT v Praze bylo řešeno zásobování stanice energií, soustavy vytápění a větrání a přípravy teplé vody. Práce byla zaměřena na co největší využití obnovitelných zdrojů energie slunce a větru v takto obtížných klimatických podmínkách. Ty měly pokrýt nejméně 70 % z celkové energetické potřeby cca 18 MWh za antarktické léto při plném obsazení 15 pracovníky. Projekt byl vypracován pro klimatické podmínky na ostrově King George I. v Jižních Shetlandech. Tam je také postaveno již 9 zahraničních stanic a poblíž měla stát i česká (vztažka 1 v obr.1). Pro výpočty spotřeby energie na vytápění a větrání objektu byly k dispozici klimatické údaje za roky 1990 až 2001 z nedaleké (18 km) polské stanice Henryk Arctowski. Mezinárodní antarktická komise ale rozhodla, že tak ojedinělý objekt z hlediska využití obnovitelných zdrojů, značně nezávislý na dovozu kapalného paliva, může být postaven v podmínkách dosud nezkoumaných. Doporučila ostrov James Ross (vztažka 2 v obr. 1). Ostrov se „oddelil“ při posledním globálním oteplování před 600 000 roky, tedy geologicky poměrně nedávno, a doposud nebyl zkoumán. Získané přírodovědecké poznatky tak mohou přinést mnoho nového do pohledu na vývoj



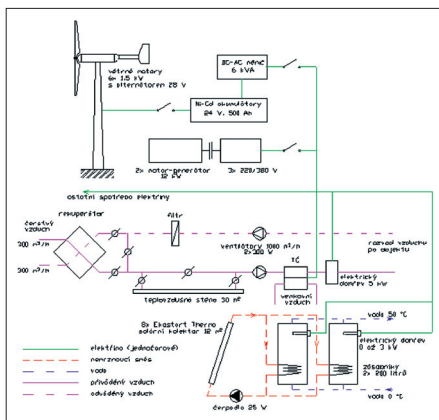
Obr. 2 Záběr ostrova James Ross z družice. Místo stavby označeno červeným kroužkem



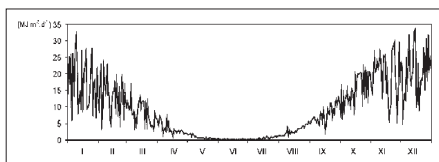
Obr. 3 Přiblížený letecký záběr místa stavení



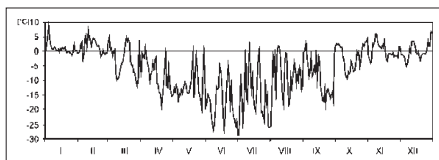
Obr. 1 Mapa severní části Antarktidy s vyznačením polohy stanice (1 – původní, 2 – konečné)



Obr. 4 Schéma původního projektu obnovitelných zdrojů



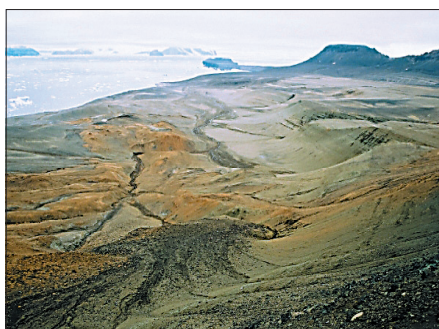
Obr. 5 Průměrné denní ozáření vodorovného povrchu v r. 2005 v místě stavby



Obr. 6 Průměrné denní teploty v místě staveniště v průběhu r. 2005 (zima byla tehdy mimořádně mírná)



Obr. 7 Měření slunečního záření dopadajícího na vodorovnou plochu



Obr. 8 Pohled na budoucí místo staveniště z terénního hřbetu

života na Zemi. Ostrov James Ross však leží přibližně o 190 km blíže k pólu než King George I., je hůře dopravně dostupný a místní klimatická data nebyla známa.



Obr. 9 Půdorysný plán stanice



Obr. 10 Chilský ledoborec Almirante Oscar Viel přiváží 9 kontejnerů s materiálem



Obr. 11 Vylodování jednoho z kontejnerů

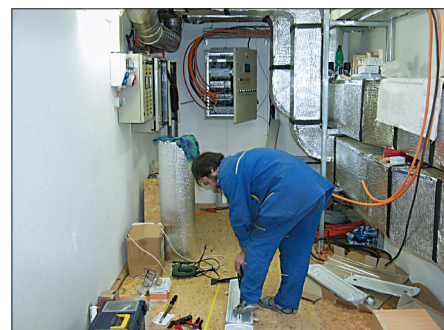

Obr. 12 Zakládání a montáž stavby
V pozadí již rozmístěné kontejnery malými větrnými elektrárnami (8 kusů po 1,5 kW)

Výběru místa staveniště byla věnována velká pozornost jak s ohledem na vzdálenost od břehu (ruční stavební práce), možnosti vylodování materiálu, zásobování vodou v létě a na čištění a odvod odpadních vod. Následující snímky jsou se svolením převzaty z podkladu [2].

Schéma původního návrhu obnovitelných zdrojů včetně tepelného čerpadla vzduch – vzduch je na obr. 4. Zde nejsou vyznačeny fotovoltaiické články, které jsou nainstalovány na severní str-



Obr. 13 Stavební ruch při dokončování stavby vůbec nevadí odpočívající tulení samici



Obr. 14 Montáž vzduchotechniky



Obr. 15 Pohled do chodby stanice



Obr. 16 Prosté vybavení dvoulůžkového pokoje



Obr. 17 Suchá laboratoř



Obr. 18 Kontejner s elektrickými rozvaděči



Obr. 19 Záložní generátory s motory na tekuté palivo



Obr. 20 Severní fasáda stanice s vestavěným teplovzdušným kolektorem, FV články a kontejner s kapalinovými kolektory na ohřev vody



Obr. 21 Montáž stanice je ukončena, začíná zima



Obr. 22 Poslední pohled při odletu domů

ně objektu a pracují paralelně do Ni-Cd akumulátorů s kapacitou 1000 Ah. Mají špičkový výkon 600 W. Podstatnou část spotřeby elektřiny mají kryt malé větrné elektrárny (8 kusů po 1,5 kW výkonu při rychlosti větru 10 m/s), které pracují rovněž do akumulátorů. Spotřebu tepla na vytápění v denní době při slunečním svitu hradí do severní stěny vestavěný teplovzdušný kolektor o ploše 36 m². Podstatný podíl tepla na ohřívání vody pro mytí poskytují kapalinové kolektory (12 m²).

Pro získání prvních představ o počasí v místě budoucí stavby na ostrově James Ross byly na konci r. 2004 v místě budoucího staveniště instalovány pyranometry pro měření slunečního záření a teploměry k měření teploty vzduchu a půdy. Výsledky průměrných denních dávek ozáření vodorovné plochy v r. 2005 jsou na obr. 5 a průměrné denní teploty vzduchu ve stejné době na obr.6. Měřicí přístroje na konstrukci zachycuje obr.7. Pyranometry mají rozdílnou spektrální citlivost; měří se globální hemisférické ozáření, spektrum využívané při fotosyntéze, celkové ultrafialové záření a jeho krátkovlnná složka UV-B způsobující opálení kůže.

Další snímky umožňují vytvoření představ o rozměrech a montáži stanice ve skutečné pustini. Zastavěná plocha stanice je 280 m², objem 1033 m³ a výpočtová tepelná ztráta budovy při vnitřní teplotě 22 °C a venkovní –15 °C (letní minimum) je 8,5 kW. Montáž byla ukončena na konci února 2006, stanice zakonzervována na zimu a opuštěna. Nová osádka pracovníků přijela po vánocích 2006 a uvedla stanici do běžného provozu. V souladu s Antarktickou úmluvou jsou používány teplonosné látky pouze voda, vzduch a vodní nemrznoucí směs. Tepelné čerpadlo bylo nakonec vypuštěno z důvodu, že obsahuje uhlovodíkové chladivo, které se v přírodě nevyskytuje. Soustava vytápění a větrání je teplovzdušná.

Poznatky o funkci obnovitelných zdrojů a o spotřebě energie budou známy na konci léta 2007 (v dubnu), po návratu přírodovědců do ČR.

Celá stavba byla realizována z fondů Ministerstva školství ČR na výzkum. Dílo velmi prodražila lodní doprava, jejíž ceny se v období od projektu do ukončení stavby zvýšily na pětina-

bek. Při slavnostním zahájení provozu byla stanice pojmenována po významném přírodovědci Johannu Gregoru Mendelovi.

Použité zdroje:

- [1] Brož, K.: Česká vědecká stanice v Antarktidě – využití obnovitelných zdrojů energie. Časopis VVI, č 2./2003.
- [2] Kolektiv autorů: The Czech Antarctic Station of Johann Gregor Mendel – from project to realization. Masarykova universita Brno, 2006. V ČR nepublikováno. ■

* Víte, kolik vás stojí provoz spotřebiče v režimu stand-by? Nestálo by zato jej vypínat?

náklady v Kč	za měsíc	za rok
Mikrovlnka	8,50	103
Televizor	17,10	205
Video	39,90	478
Satelitní souprava	85,40	1025
CD/DVD	14,20	171
PC/monitor	150,90	1811
Bojler, pohotovostní spotřeba	118,70	1424

* Víte, kolik stojí krátkodobý provoz běžných elektrospotřebičů?

Pračka (bavlna na 60 °C, 1 cyklus praní)	3,90
Sušička (bavlna, 1 cyklus sušení)	11,70
Myčka (ECO program)	3,70
Varná konvice (uvaření 1 l vody)	0,40
Vysavač (1 h vysávání bytu)	5,10
Žehlička (1 h žehlení bavlny)	0,90
Topinkovač (příprava 2 ks topinek)	0,20
Fén (vysoušení vlasů 10 minut)	0,90
Elektrická trouba (1 h pečení při 180 °C)	7,00
Bojler (100 l, ohřev na 65 °C)	25,40

Ceny jsou uvedeny pro spotřebiče v energetické třídě A nebo B, uvažována nejrozsáhlejší sazba KLASIK 24/D02d.

(Zdroj: Poradenské středisko PRE, 2007) (Laj)

* Úspěšný Aqua-therm v Moskvě

Jubilejní, desátý mezinárodní veletrh vytápění, sanitární a klimatické Aqua-therm Moskva 2004 byl z dosavadních nejúspěšnější. Podílelo se na něm 489 vystavatelů, z toho 40 % zahraničních. Výstavní plocha se oproti předchozímu roku zvětšila o cca 30 % a činila více než 20 000 m². Veletrh Aqua-therm a Pool Salon, mezinárodní veletrh plováren, který se již po šesté koná současně, navštívilo 20 436 zájemců z Ruska i zahraničí. Aqua-therm se stal v posledních letech vedoucím mezinárodním veletrhem v Rusku a státech SNS. Příští veletrh se bude konat od 27. února do 3. března 2007.

CCI 6/2006 (Ku)