

POSUDEK RECENZENTA K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Recenzent: Ing. Miroslav Kopřiva, CSc.
ředitel společnosti ENERGETIS, s.r.o., Loučná nad Desnou

Název diplomové práce: EKONOMICKÉ HODNOCENÍ PROJEKTU PŘEČERPÁVACÍ VODNÍ ELEKTRÁRNY LIPNO – DUNAJ

Diplomant: Ondřej Svoboda, os. číslo 457250

Fakulta: Fakulta elektrotechnická, studijní program Elektrotechnika, energetika, management, ČVUT Praha

Předmětem tohoto posudku je hodnocení diplomové práce s názvem EKONOMICKÉ HODNOCENÍ PROJEKTU PŘEČERPÁVACÍ VODNÍ ELEKTRÁRNY LIPNO – DUNAJ. Projekty nových přečerpávacích vodních elektráren (PVE) představují velmi aktuální téma zejména z toho důvodu, že česká i evropská elektroenergetika projde v nejbližších letech a desetiletích řadou významných změn, které budou vyvolány budováním nových intermitentních zdrojů se souhrnným výkonem v řádu 4 až 8 GW (zejména fotovoltaických elektráren), procesem dekarbonizace výroby elektrické energie v uhelných elektrárnách a teplárnách, jejich částečným odstavením, nástupem elektromobility, zkrácením obchodního intervalu z jedné hodiny na 15 min, nárůstem denního a vnitrodenního trhu při obchodování s elektřinou a podpůrnými službami (PpS), změnami ve struktuře PpS aj. V souvislosti s těmito změnami, lze očekávat zvýšená poptávka po flexibilních zdrojích regulačního výkonu a energie a akumulaci výroby elektřiny zejména z intermitentních zdrojů. Zanedbatelný není rovněž možný podíl provozu předmětného díla na výměně vod mezi povodími Dunaje a Vltavy s cílem nadlepšovat vodní režim řek Vltavy a Labe pro lodní dopravu v čase poklesu přirozeného průtoku v českých řekách. Proto považuji zaměření a obsah této diplomové práce za velmi aktuální.

K vlastní diplomové práci předkládám na základě jejího prostudování následující hodnocení:

1. Přístup diplomanta k zadanému úkolu

Diplomant dle mého názoru řádně pochopil zadání diplomové práce a po konzultacích s některými významnými osobnostmi české energetiky přistoupil velmi zodpovědně k řešení stanoveného úkolu. Nutno uvést, že stanovené téma má značně multiprofesní obsah, a proto bylo pro diplomanta velmi náročné předem soustředit velké množství informací z oblasti technického řešení PVE v lokalitách Lipno a Aschach (resp. Jochenstein), stanovení výše investičních nákladů (CAPEX), způsobu provozování a provozních nákladů (OPEX), kvantifikace poskytovaných statických a podpůrných služeb přenosové soustavě a výpočty ročních výnosů a nákladů. Návazně na zajištění vstupních údajů diplomant vytvořil ekonomický model PVE a provedl potřebné výpočty. Proto přístup diplomanta k zadanému úkolu považuji za velmi zodpovědný.

2. Zvolený postup řešení

Diplomant zpracoval diplomovou práci samostatně. Po soustředění výchozích informací pak v teoretických kapitolách z oblasti ekonomického hodnocení stanovil jako cílové ukazatele ekonomické efektivity veličiny: čistá současná hodnota (NPV), vnitřní výnosové procento (IRR) a doba návratnosti (PP), jimiž dle mého názoru lze charakterizovat ekonomické parametry projektu. Teoretické principy popsané v kapitole 2.1. diplomové práce jsou plně v souladu s odbornou literaturou i praxí obvykle používanou v ČR i v zahraničí. Za teoreticky správný rovněž považuji přístup diplomanta k výpočtu diskontní míry výpočtem hodnoty WACC.

V kapitole 3.1 se diplomant vypořádal s náročným stanovením celkových pořizovacích nákladů PVE v cenové úrovni roku 2020. Stanovit náklady díla podrobným postupem by zdaleka překračovalo možnosti této diplomové práce. Celkovou hodnotu investice ve výši 42,4 mld. Kč považuji spíše za informativní, ale pro další výpočty v této práci za vyhovující.

Kapitola 3.2 popisuje provozní výdaje PVE, mezi kterými je nejspíše nedopatřením zařazena tabulka č. 3.5 s investičními náklady na výstavbu linky pro vyvedení výkonu do rozvodny TR Dasný. S ostatními provozními výdaji v subkapitolách 3.2.1 a 3.2.2 se ztotožňuji.

V kapitole 3.3. s názvem Příjmy a výdaje na elektřinu se diplomant věnuje určení výnosových a nákladových položek, které jsou základem tvorby hospodářského výsledku a ročního CF projektu. Struktura specifikovaných

statických i podpůrných služeb (PpS) zhruba odpovídá dosavadní praxi, pouze značení některých z nich (MZ15 a MZ5) je nahrazeno i v KODEXu PS novými zkratkami (mFRR5, resp. mFRR15, případně po aktivaci mFRP5 nebo mFRP15).

Z energetické bilance v rámci kapitoly 3.3. Příjmy a výdaje za elektřinu by však mělo zřetelněji vyplynout, jak se diplomant vypořádal s účinností malého cyklu PVE, což z tabulky č. 3.8 není dostatečně zřejmé (poměr roční energie vyrobené v turbínovém režimu k ročnímu množství energie odebrané ze sítě na čerpání musí odpovídat účinnosti malého cyklu PVE).

Dále upozorňuji na určitý nesoulad, když denní objem služby záloha MZ15 je v tabulce č. 3.8. vypočítán z 50% instalovaného výkonu, ale výnos v tab. 3.9 za zálohu MZ15 je vyčíslen v denním objemu služby ze 100% inst. výkonu (pokud by ale tato služba v případě aktivace byla vázána na odstavení až 900 MW v čerpadlovém režimu, její denní objem by byl nižší, než uvedených 3500 MW.h.). Upozorňuji, že v záhlaví tabulky 3.8. je službám MZ5 a MZ15 přiřazen rozměr MWh, správně bývá označeno MW.h, v tab. č.3.9. je množství energie přiřazen nesprávně rozměr MW.

K použité jednotkové ceně elektřiny a jednotlivých služeb v tab. 3.9. i přes různé současné odborné názory v dnešním turbulentním prostředí nemám zásadní námitky. Pokud jde o eskalační koeficienty v tab 3.10, první zkušenosti s denním trhem u PpS prozatím vykazují vyšší nárůst jejich ceny, avšak i zde se může projevit časem určitá kolísavost. K ostatním uvedeným parametrům nemám jakékoliv připomínky.

K obsahu kapitol č. 3.4. Financování a 3.5. Ostatní vstupní parametry rovněž nemám připomínky. Kapitola č. 4 Výpočtová část je komplexně zpracovaná velmi dobře, velmi pozitivně hodnotím provedení detailní citlivostní analýzy na vybrané parametry, zejména na eskalaci cen elektřiny a podpůrných služeb.

Diplomant v závěru své práce na základě obdržných výsledků dospěl k rozhodnutí doporučit dílo PVE Lipno – Dunaj k realizaci

3. Dosažené výsledky, jejich přínos a možnost praktického využití

Výsledky studie završené doporučením diplomanta realizovat projekt PVE Lipno – Dunaj jsou přiměřené rozsahu a možnostem diplomové práce. Pro případného investora však bude nutné před tím vypracovat podrobnou studii proveditelnosti, která komplexně posoudí všechny podmínky přípravy a realizace díla a pozitivní parametry záměru potvrdí. Diplomová práce může z praktického hlediska být součástí zadání pro vypracování takové studie.

4. Soulad diplomové práce s normalizačními, provozními a bezpečnostními předpisy

Charakter a zaměření diplomové práce je výrazně ekonomický, požadované hodnocení se týká prací ryze technického charakteru.

5. Formální náležitosti, vnější úprava, vzhled a přehlednost práce

Práce je vypracována v souladu s očekávanou formou, je zpracována přehledným způsobem a s odpovídajícím vzhledem.

Závěr:

Diplomová práce je dle mého názoru zpracována v souladu se ZADÁNÍM DIPLOMOVÉ PRÁCE. Proto navrhuji diplomovou práci klasifikovat stupněm 1. A

Při obhajobě doporučuji autorovi položit tyto otázky:

1. Jak vysoká účinnost malého cyklu je uvažována v energetické bilanci PVE, vstupující do ekonomického výpočtu, a jak její případná korekce ovlivní výsledné ekonomické hodnoty projektu?
2. Pokud by došlo k vyvedení výkonu z PVE na rakouské straně, může to mít vliv na výsledky ekonomického hodnocení projektu?

V Loučné nad Desnou 7.6.2020

.....
Podpis recenzenta