



národní
úložiště
šedé
literatury

A story on implementation of comprehensive modernization of energy management of the National Theater with application of alternative sources

Růžička, Miroslav
2012

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-112770>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Licence Creative Commons Uveďte autora-Neužívejte dílo komerčně-Nezasahujte do díla 3.0 Česko

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 28.09.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz .

Příběh o realizaci komplexní modernizace energetického hospodářství
Národního divadla s využitím alternativních zdrojů a realizovaného
prostřednictvím energetických služeb se zaručenými úsporami energie

Národní divadlo



Zdůvodnění potřeby realizace projektu

- ❑ Zastaralé a neefektivní energetické hospodářství, což se negativně projevovalo:
- ❑ Vysokou poruchovostí
- ❑ Náročností na udržení energetického hospodářství v provozu
- ❑ Nízkou úrovní naplňování parametrů pro vnitřní prostředí v objektech ND
- ❑ Vysokými náklady na provoz a údržbu
- ❑ Vysokou ekologickou zátěží

Chronologie přípravy projektu

- ❑ 2003 – Shromáždění informací o provozu energetického hospodářství
- ❑ 2003 – Ověření funkcionality spotřebičů tepla mimo jejich projektované parametry
- ❑ 2004 – Prověření možností financování projektu:
 - Vlastní zdroje
 - Účelové dotace
 - Dotace EU
 - Financování metodou Energy Performance Contracting (EPC)
- ❑ 2005 – Vyhotovení studie technického řešení
- ❑ 2006 – Vypracování zadávací dokumentace pro výběr zhotovitele
- ❑ 2006 – Výběrové řízení o zhotovitele díla
- ❑ 2006 – Podpis smlouvy o zavedení energeticky úsporných opatřeních

Způsob výběru zhotovitele

- ❑ Prostřednictvím mandátáře, který výběrové řízení organizoval
- ❑ Forma: Jednací řízení s uveřejněním
- ❑ Charakter veřejné zakázky: Stavební práce
- ❑ Předpokládaný finanční objem veřejné zakázky: Cca 50 mil. Kč
- ❑ Hodnotícími kritérii soutěže byly:

❑ Technická úroveň a rozsah modernizace energetického hospodářství ND	35 %
❑ Výše garantované úspory	25 %
❑ Procentuelní podíl zadavatele na úspoře dosažené nad garantovanou úsporou	20 %
❑ Kvalita a transparentnost metodiky výpočtu úspory	15 %
❑ Výše nabídkové ceny	5 %
- ❑ Do soutěže se přihlásilo 5 uchazečů
- ❑ V rámci vyhodnocení vypracován znalecký posudek o kvalitě návrhu technického řešení

Chronologie realizace projektu

- ❑ 12/2006 – Zahájení přípravných prací (vyhotovení projektové dokumentace)
- ❑ 03/2007 – Dokončení přípravných prací
- ❑ 05/2007 – Ohlášení stavby
- ❑ 05/2007 – Zahájení realizace díla
- ❑ 12/2007 – Dokončení a předání realizovaného díla
- ❑ 01/2008 – 12/2012 – Realizace dalších úsporných opatření

Realizovaná úsporná opatření

- ❑ Chlazení oleje hydraulické tlakové stanice jevištní technologie s využitím získané tepelné energie pro předehřev teplé užitkové vody (TUV).
- ❑ Výměna stávající chladicí jednotky klimatizace YORK za novou reversní chladicí jednotku (1 500 kW), která umožňuje i vytápění objektů a ohřev TUV
- ❑ Využití tepelné energie ze vzduchu odváděného do ovzduší z klimatizovaných prostorů objektů ND
- ❑ Zajištění efektivnějšího ohřevu TUV bez nutnosti použití stávající kotelny v době mimo topnou sezónu (ohřev TUV reverzní chladicí jednotkou a rekuperovaným teplem z jevištní technologie).
- ❑ Rekonstrukce centrální kotelny. Aplikace dvou nových vysoce účinných kondenzačních kotlů.

Realizovaná úsporná opatření

- ❑ Modernizace řídicího systému a systému M+R (měření a regulace) za účelem zajištění vyšší efektivity provozu energetických zařízení ND ve vazbě na centrální dispečink ND.
- ❑ Instalace frekvenčních měničů pro čerpadla vltavské vody (řízení otáček v závislosti na teplotě vody)
- ❑ Instalace frekvenčních měničů pro čerpadla chladící vody)
- ❑ Instalace frekvenčních měničů pro čerpadla základních okruhů topné vody.
- ❑ Instalace termostatických ventilů na otopná tělesa ÚT, vč. zaregulování systému
- ❑ Instalace fotovoltaické elektrárny na střechu provozní budovy ND

Popis jednotlivých úsporných opatření



- Chlazení oleje hydraulické tlakové stanice jevištní technologie s využitím získané tepelné energie pro předehřev teplé užitkové vody (TUV).

Popis jednotlivých úsporných opatření

- Výměna stávající chladicí jednotky pro klimatizaci za novou chladicí jednotku – tepelné čerpadlo a využití vody ohřáté při výrobě chladu pro vytápění objektů a ohřev TUV



Popis jednotlivých úsporných opatření

- Využití tepelné energie ze vzduchu odváděného do ovzduší z klimatizovaných prostorů objektů ND



Popis jednotlivých úsporných opatření

- Zajištění efektivnějšího ohřevu TUV bez nutnosti použití stávající kotelny v době mimo topnou sezónu (ohřev TUV novou chladicí jednotkou a rekuperovaným teplem z jevištní technologie).



Popis jednotlivých úsporných opatření

- Rekonstrukce centrální kotelny.
Aplikace dvou nových vysoce účinných kondenzačních kotlů.



Hoval		Hovalwerk AG FL-9490 Vaduz	
Výrobce:	Hovalwerk AG	Typ sestavy:	11-UltraGas * (1440D)
Výrobní číslo:	601668800013	Výkon sestavy při 40/30°C:	1440 kW
Kategorie:	B 2K3P	Rok výroby:	2007
		Schválení:	CE-0085AQ0030
Rozsah výkonu při 80/60°C:	127,0+655,0 [kW]	Rozsah tlaku zemního plynu:	18-60 [mbar]
Rozsah výkonu při 40/30°C:	142,0+720,0 [kW]	Rozsah tlaku kapalného plynu:	37-67 [mbar]
Max. výstupní teplota vody:	90 [°C]	Připojovací tlak a druh plynu:	[mbar]
Max. provozní tlak vody:	6 [bar]	Elektrické napájení:	230/50 [V/Hz]
Elektrický příkon:	2 x 1150 [W]	Elektrické krytí:	IP 20

Upozornění:
Kotel smí být umístěn pouze v místnosti, která je ve shodě s příslušnými požadavky na způsob větrání.
Před instalací kotle důkladně prostudujte návod k montáži.
Před prvním spuštěním kotle důkladně prostudujte návod k obsluze a technický návod.

Popis jednotlivých úsporných opatření

- ❑ Instalace termostatických ventilů na otopná tělesa ÚT, zaregulování otopné soustavy



Popis jednotlivých úsporných opatření

- Modernizace systému M+R (měření a regulace) za účelem zajištění vyšší efektivity provozu energetických zařízení ND ve vazbě na centrální dispečink ND.



Popis jednotlivých úsporných opatření

- ❑ Instalace frekvenčních měničů pro čerpadla vltavské vody
- ❑ Instalace frekvenčních měničů pro čerpadla chladící a chlazené vody



Vývoj projektu v následujícím období

- ❑ Rok 2008
- ❑ Rozšíření stávajícího projektu EPC v ND o instalaci fotovoltaické elektrárny na střechu Provozní budovy ND - systém Evalon Solar
- ❑ Vyvedení tepelného výkonu z hydraulického oleje JT do systému ÚT
- ❑ Letní ohřev TUV pomocí tepelného čerpadla získávající teplo z kondenzátorové vody chladících strojů



Vývoj projektu v následujícím období

- ❑ Rok 2009
- ❑ Rozšíření stávajícího projektu EPC v ND o instalaci fotovoltaické elektrárny na střechu Nové scény ND - systém Evalon Solar
- ❑ Instalace úsporných zdrojů světla ve všech objektech ND
- ❑ Dochlazování zpátečky kondenzačních kotlů Hoval pro zvýšení jejich účinnosti

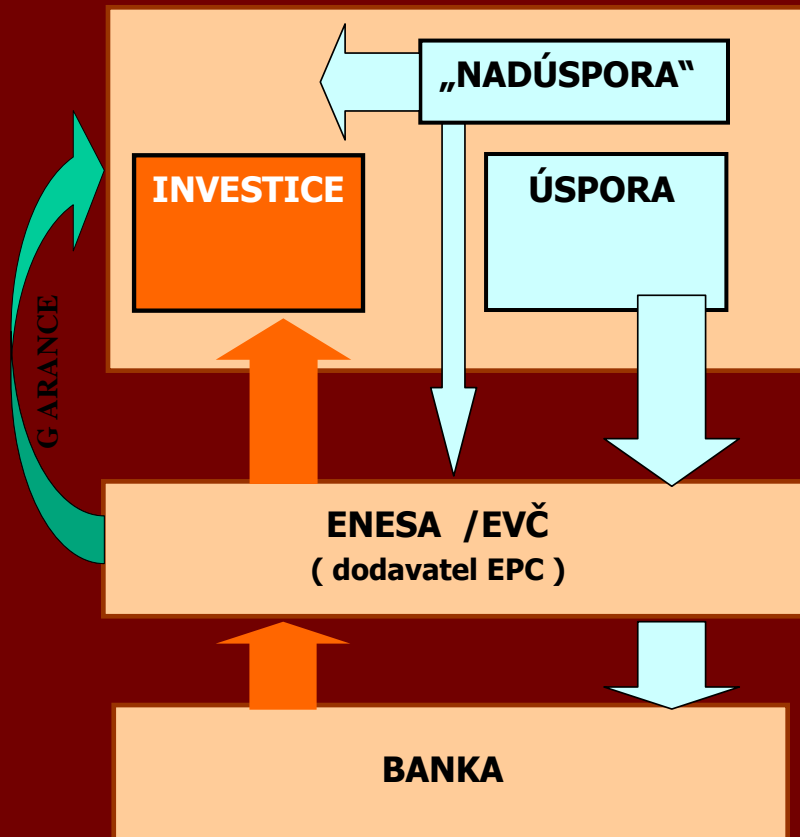


Vývoj projektu v následujícím období

- ❑ Rok 2010 - 2012
- ❑ Realizujeme nadstavbový projekt o dalším zvýšení efektivity provozu energetického hospodářství ND
- ❑ Financování prostřednictvím dotace EU a metody EPC



Ekonomické aspekty projektu



- Financování dodavatelským úvěrem + dotace ND 2,5 mil Kč na opravu střechy
- Investiční náklady byly k 1.1.2011 cca **75,5 mil. Kč** bez DPH
- Garantovaná úspora je pro rok 2011 9,5 mil Kč (pro rok 2010 byla 6,8 mil. Kč)
- Projekt bude splacen do 10 let výhradně z dosažených úspor (Σ splátek za 10 let \leq Σ úspor za 10 let)
- Platby ND budou v každém roce nižší, než dosažená úspora (Σ splátek za každý rok \leq Σ úspor za každý rok)

Ekonomické aspekty projektu

- **Skutečně dosažená výše úspor za rok 2009:**
 - Garantovaná úspora byla **4 562 000,- Kč**, což je **24,4%** z původních celkových energetických nákladů
 - Dosažená úspora za rok 2009 je **6 574 419,- Kč**, což je **35,2%** z původních celkových energetických nákladů

- **Skutečně dosažená výše úspor za rok 2010:**
 - Garantovaná úspora byla **6 835 247,- Kč**, což je **36,6 %** z původních celkových energetických nákladů
 - Dosažená úspora za rok 2010 je **6 994 558,- Kč**, což je **37,5 %** z původních celkových energetických nákladů

- Pozn.: Pokud by ceny plynu v roce 2010 byly stejné, jako v roce 2009, byla by finanční úspora roku 2011 cca 7,6 mil. Kč

Replikace projektu EPC

- ❑ 2008 – zahájení přípravných prací na modernizaci energetického hospodářství ve Stavovském divadle
- ❑ 06/2009 – podepsána smlouva o zavedení energeticky úsporných opatření v StD
- ❑ 06 – 12/2009 – Realizace úsporných opatření
- ❑ Finanční objem: 51 mil.Kč
- ❑ Doba trvání smluvního vztahu: 12 let



Realizovaná úsporná opatření v StD

- ❑ Modernizace zdroje tepla pro vytápění objektů Stavovského divadla
- ❑ Instalace reverzního chladicího zdroje 500 KW chladu pro klimatizaci objektů Stavovského divadla
- ❑ Instalace energeticky úsporného zařízení pro přípravu TUV
- ❑ Instalace energeticky úsporného zařízení využívajícího odpadní tepelnou energii z odváděného vzduchu klimatizace Stavovského divadla
- ❑ Instalace úsporného osvětlení v prostorách Stavovského divadla



Realizovaná úsporná opatření v StD

- ❑ Modernizace systému MaR, nadřazený řídicí systém, dispečink (včetně vizualizace) všech i úspornými opatřeními nedotčených částí zařízení (VZT).
- ❑ Dochlazení zpátečky pro kondenzační kotel Hoval pro dosažení plné kondenzace v celé délce otopné sezóny.
- ❑ Centrální chlazení – vyvedení chladu do systému rekuperace tepla VZT
- ❑ Centrální předchlazení nasávaného vzduchu .



Realizovaná úsporná opatření v StD

- ❑ Výměna čerpadel chlazené vody ve strojovně chlazení za nová odpovídající navýšenému chladicímu výkonu a vybavená frekvenčním měničem.
- ❑ Náhrada čerpadel v kotelně za nová vybavená frekvenčním měničem
- ❑ Vybavení VZT jednotek frekvenčními měniči pro regulaci otáček ventilátoru“
- ❑ Instalace (rekonstrukce) vratové clony ve vstupu do Stavovského divadla z Ovocného trhu, včetně doplnění průmyslových roletových vrat a příslušné logiky ovládání s návazností na systém MaR.
- ❑ Měření spotřeby jednotlivých forem energie pro Palác Kolowrat.



Další replikace projektu EPC

- ❑ 2009 – zahájení přípravných prací na modernizaci energetického hospodářství v Anenském areálu ND
- ❑ 06 – 12/2010 - realizace úsporných opatření
- ❑ Doba trvání smluvního vztahu: 12 let
- ❑ Anenský klášter se nachází na území MČ Praha 1 na Anenském náměstí. Areál bývalého kláštera dominikánek pochází ze 14. století.
- ❑ Klášter byl funkční do 18. století. Objekty bývalého kláštera sloužily poté různým účelům (např. malometrážní byty, tiskárna).
- ❑ Dnes je vlastníkem Národní divadlo a objekty č.p. 211 a 948 slouží jeho provozním účelům, zejména souboru baletu.

Další replikace projektu EPC

- ❑ 2012 – zahájení přípravných prací na modernizaci energetického hospodářství v areálu skladů a dopravy ND
- ❑ 01 – 12/2013 – Předpoklad realizace úsporných opatření
- ❑ Předpokládaná doba trvání smluvního vztahu: do 12 let
- ❑ Areál skladů a dopravy Národního divadla se nachází na území MČ Praha 2 na rohu ulice Viničná a Apolinářská
- ❑ Areál byl vystavěn postupně. Nejstarší část vznikla současně se stavbou budovy Národního divadla na konci 19. století.
- ❑ Budovy byly projektovány jako technické a skladovací zázemí Národního divadla a dodnes slouží především jako sklad kulis, kostýmů a nábytku.

Další replikace projektu EPC

- ❑ 2011 – Zahájení přípravných prací na modernizaci energetického hospodářství v areálu ateliérů a dílen ND
- ❑ 01 – 12/2013 – Předpoklad realizace úsporných opatření
- ❑ Předpokládaná doba trvání smluvního vztahu: do 12 let
- ❑ Areál ateliérů a dílen Národního divadla se nachází na území MČ Praha 3 na Vinohradské ulici
- ❑ Areál byl vystavěn na konci 19 století. Postupně byl přestavěn pro potřeby ND
- ❑ V tomto areálu je dislokována výroba dekorací a kostýmů

Ocenění projektu

- Projekt získal ocenění na mezinárodní výstavě mezinárodní výstavě Aqua-therm Praha 2008



Ocenění projektu

- ❑ ND se stalo partnerem evropského programu GreenLight
- ❑ Plaketu tohoto programu předal ND evropský komisař pro energetiku a dopravu Andris Piebalgs
- ❑ Program GreenLight zahájila v roce 2000 Evropská komise na podporu rozšíření energeticky úsporných osvětlovacích systémů



Ocenění projektu

- Národní divadlo společně se společností ENESA, a.s. získalo ocenění v národním finále mezinárodní soutěže E.ON Energy Globe Award ČR 2010



Závěr

- ❑ Pro závěrečnou ilustraci péče o modernizaci energetického hospodářství v ND uvádím, že i v našem rekreačním zařízení v Žimuticích počínaje letošním rokem využíváme obnovitelné zdroje energie, konkrétně prostřednictvím solárních kolektorů, ohříváme teplou užitkovou vodu
- ❑ Děkuji za pozornost
- ❑ Miroslav Růžička, m.ruzicka@narodni-divadlo.cz

