

# Projekt EPC v Národním divadle

**Národní divadlo v Praze má ve svém repertoáru i efektivní hospodaření s energií, první zkoušky byly zahájeny již v roce 2005. Premiéra se konala v lednu 2008. Premiéře předcházely v roce 2007 pilné přípravy, během kterých prošly energetické systémy historické budovy, budovy Nové scény, provozní budovy i budovy restaurace nejrozsáhlejší rekonstrukcí od komplexní renovace z let 1977 až 1983.**



Základem energetických úspor jsou opatření na systémech teplo – chlad – voda – vzduch. V těchto systémech byly instalovány moderní technologie s efektivní regulací a s maximálním využitím odpadní energie. Tradiční opatření typu instalace vysoce účinných kotlů nebo přechodu na reverzní chladicí jednotku asi nikoho nepřekvapí. V divadle však byla uskutečněna i řada opatření „šitých“ doslova na míru. Tato opatření vykazují vesměs zajímavé výsledky. Například po instalaci rekuperace na vzduchotechnice se v divadle ročně šetří až 60 tisíc m<sup>3</sup> zemního plynu. Možná by bylo zajímavé změřit, jakou měrou k této úspoře asi přispívají sami návštěvníci divadla rozehřátím sledováním divadelních představení. Nebo jiný příklad - olejová hydraulika jevištní technologie vyprodukuje tolik odpadního tepla, že při jeho využití prostřednictvím tepelného čerpadla a další vhodné technologie je možné úplně odstavit ohřev teplé vody zemním plynem v kotelně. A díky této úpravě se navíc mohlo odstavit existující neefektivní vodní chlazení hydrauliky a ušetřit tak dalších víc jak milion korun ročně...

Při modernizaci byla využita metoda EPC (Energy Performance Contracting), kdy dodavatel (v tomto případě sdružení firem ENESA a.s. z Prahy a EVČ s.r.o. z Pardubic) na úvod prověřil ekonomický potenciál úspor a koncepčně i projekčně navrhnul možná řešení. Po jejich implementaci dodavatel investorovi garantuje schopnost splatit všechny investice do konce platnosti smlouvy výhradně z úspor energetických i provozních nákladů. Nové snížené náklady, které po instalaci moderních technologií zahrnují i splátky investic, nepřevýší v žádném roce smlouvy náklady odpovídající stavu před realizací projektu. Část původních provozních nákladů tak byla přeměněna v investiční úsporná opatření, po jejichž splacení zůstane „pouze“ jimi nadále vytvářená významná finanční úspora.

Projekt se dále vyvíjí a během platnosti smlouvy mohou být uskutečňována další opatření. Vše bude záležet na vývoji a cenách nových technologií například v oblasti úsporného osvětlení, fotovoltaiky, pokročilých způsobů regulace a řízení spotřeby energie atd. Prvním takovým realizovaným opatřením je instalace multifunkční hydroizolace s integrovanými fotovoltaickými články na střechu provozní budovy.

## Na projektu spolupracovali:

Zadávací podklady	ČKJ Kotelny, spol. s r.o.
Dodavatel	Sdružení firem ENESA a.s., Praha a EVČ s.r.o., Pardubice
Objednatel	Národní divadlo, Ostrovní 1, 112 30 Praha 1
Financování	zdroje dodavatele + 2,5 mil. Kč dotace objednatele na rekonstrukci střechy provozní budovy

## Časový průběh projektu

Uzavření smlouvy o energetických službách	listopad 2006
Délka smlouvy	10 let
Realizace základních opatření	leden–prosinec 2007
Instalace střešní hydroizolace s fotovoltaickými články	září–listopad 2008

## Realizovaná investiční úsporná opatření

- chlazení oleje hydraulické tlakové stanice jevištní technologie s využitím získané tepelné energie pro přehřev TUV
- výměna stávající chladicí jednotky klimatizace za novou reverzní chladicí jednotku, která umožňuje provoz v režimu tepelného čerpadla nebo v režimu chladicího stroje
- rekuperace tepelné energie větracího vzduchu
- v době mimo topnou sezónu zajištění ohřevu TUV reverzní chladicí jednotkou a rekuperovaným teplem z hydrauliky jevištní technologie
- rekonstrukce centrální kotelny včetně aplikace dvou nových vysoce účinných kondenzačních kotlů
- modernizace systému M+R za účelem zajištění vyšší efektivity provozu energetických zařízení ve vazbě na centrální dispečink Národního divadla
- instalace frekvenčních měničů pro čerpadla vltavské vody (řízení otáček v závislosti na teplotě vody)
- instalace frekvenčních měničů pro čerpadla chladicí vody
- rekonstrukce střechy provozní budovy a instalace multifunkční hydroizolace s integrovanými fotovoltaickými panely; plocha rekonstruované střechy je 876 m<sup>2</sup>, z toho fotovoltaické moduly zaujímají 550 m<sup>2</sup>.

## Ekonomické parametry projektu

Náklady na zajištění energetických potřeb před realizací projektu	18,7 mil. Kč bez DPH
Investice zhotovitelů do základních energeticky úsporných opatření	24,8 mil. Kč bez DPH
Investice do hydroizolace s fotovoltaickými moduly	6,5 mil. Kč bez DPH
Celková úspora garantovaná za dobu smlouvy	49,9 mil. Kč bez DPH

Dosažené úspory odpovídají 26,7 % původních nákladů na energii. Těchto úspor je dosahováno zejména:

- vyšší účinností výroby tepla
- vyšší účinností klimatizace
- zpětným získáváním odpadního tepla
- účinnou regulací
- regulací čerpacího výkonu oběhových čerpadel
- výrobou elektrické energie pro vlastní spotřebu fotovoltaickými moduly
- organizačními opatřeními – sledováním a vyhodnocováním spotřeb energie



Staré a dožitě technologie uvolňují místo novým...



## Roční spotřeby energie před realizací a po realizaci opatření

### ▶ energie před rekonstrukcí

11 191 895 kWh/rok spotřebovaného plynu  
 6 372 500 kWh/rok spotřebované elektrické energie  
 69 517 m<sup>3</sup>/rok odebrané vltavské vody  
 29 323 m<sup>3</sup>/rok spotřebované pitné vody pro chlazení

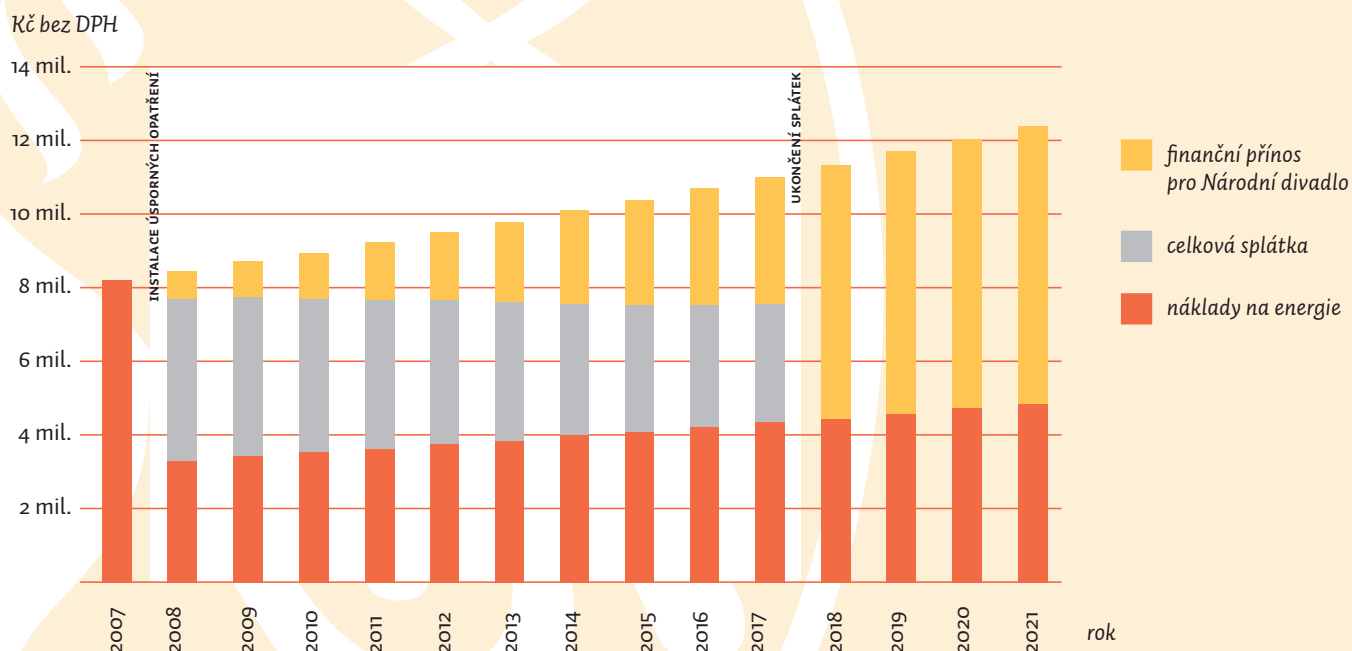
### ▶ garantované spotřeby energie po rekonstrukci

6 765 221 kWh/rok spotřebovaného plynu  
 0 m<sup>3</sup>/rok spotřebované pitné vody pro chlazení  
 18 500 kWh/rok elektrické energie nebude odebráno díky vlastní výrobě, další úspora je ve snížení spotřeby elektřiny a vltavské vody

## Rozsah služeb poskytovaných dodavatelem

- návrh a vyprojektování úsporných opatření
- zajištění financování investic
- rekonstrukce, metodický dozor nad provozem a údržbou energetického hospodářství
- sledování a vyhodnocování spotřeb energie
- poskytnutí garancí na dosažení smluvních úspor

## Odhad ekonomických přínosů projektu podle skutečných výsledků prvního roku



Reverzní chladicí stroj Carrier využívá teplo z vltavské vody



Tepelné čerpadlo TWE využívá odpadní teplo z jevištní hydrauliky

# Projekt EPC v Národním divadle



**Projekt se dále vyvíjí a během platnosti smlouvy mohou být uskutečňována další opatření. Vše bude záležet na vývoji a cenách nových technologií například v oblasti úsporného osvětlení, fotovoltaiky, pokročilých způsobů regulace a řízení spotřeby energie atd. Prvním takovým realizovaným opatřením je instalace multifunkční hydroizolace s integrovanými fotovoltaickými články na střechu provozní budovy.**



**Nová opatření vykazují vesměs zajímavé výsledky. Například po instalaci rekuperace na vzduchotechnice se v divadle ročně šetří až 60 tisíc m<sup>3</sup> zemního plynu. Možná by bylo zajímavé změřit, jakou měrou k této úspoře asi přispívají sami návštěvníci divadla rozehřátí sledováním divadelních představení.**

**ENESA** 

ENESA a. s.  
U Voborníků 852/10, 190 00 Praha 9  
T 286 892 687 F 286 892 683  
[www.enesa.cz](http://www.enesa.cz)

**EVČ** 

EVČ s. r. o. PARDUBICE  
Arnošta z Pardubic 676, 53002 Pardubice  
T 466 614 329-34 F 466 613 544,  
[www.evc.cz](http://www.evc.cz)

**Národní divadlo** 

Národní divadlo  
Ostrovní 1, 112 30 Praha 1  
T 123 456 789 F 123 456 789  
[www.narodni-divadlo.cz](http://www.narodni-divadlo.cz)