

UKÁZKA Z REÁLNÉ STUDIE PROVEDITELNOSTI

Instalace FM v teplárně, snížení emisí

Studie z které je tato ukázka byla použita jako příloha a povinný doklad k projektům žádosti o podporu prioritní osy 2, v rámci dotačních programů OPŽP (Operační program Životní prostředí) spadajících pod Ministerstvo životního prostředí a Státní fond životního prostředí ČR.

Studie tohoto typu musí být vypracována v souladu se závaznými pokyny pro žadatele a příjemce podpory, musí obsahovat analýzu projektu a musí poskytnout základní informace o míře realizovatelnosti a proveditelnosti předkládaného projektu. Realizovatelnost projektu z tohoto pohledu není chápána pouze jako technická, ale jedná se také o posouzení z hlediska ekonomického, finančního a posouzení dopadů na životní prostředí i dopadů sociálně-ekonomických. Součástí je dále posouzení organizace a provozní fáze projektu a analýza finančně - ekonomické návratnosti.

Stručný popis podstaty projektu

V provozu teplárny bylo 12 kusů ventilátorových mlýnů, 3 kusy kouřových ventilátorů a 2 kusy podpůrných ventilátorů. Elektromotory všech těchto zařízení pracovaly na VN hladině napětí a nebyla možná jejich otáčková regulace - provozovaly se pouze v režimu zapnuto nebo vypnuto.

Regulace v palivové cestě ventilátorových mlýnů probíhala pomocí dávkování množství paliva do vstupu ventilátorových mlýnů při konstantních otáčkách mlýnů. Regulace podtlaku ve spalovacích komorách kotlů byla řešena pomocí naklápění ventilátorových věnců kouřových ventilátorů a tah na vstupu do odsíření pomocí hydraulického naklápění oběžných lopatek podpůrných ventilátorů.

Zpracování podrobné analýzy se opíralo o dlouhodobě měřená data teplárny obsahující jak hodnoty el. příkonů jednotlivých zařízení, tak návaznosti na fyzikální veličiny (tlaky, průtoky, úhly naklonění věnců nebo lopatek oběžných kol ventilátorů...) a další návaznosti (výkon kotle, provoz v odstávce atd.) **Studie zpracovala tato data za poslední 4 roky se vzorkovací frekvencí po 1 hodině.**

Hlavní cíle a přínosy studie:

Hlavní cíle studie

Cílem studie proveditelnosti bylo posoudit dimenzování pohonů v současném provozu a možnost nasazení frekvenčních měničů pro regulaci otáček. A to především z hlediska technického, ekonomického, souvisejících technologií teplárny a sekundárních dopadů na životní prostředí a sociálně-ekonomických dopadů.

Co hlavního od nás zákazník obdržel

90 stránkovou studii v 6ti vyhotoveních + elektronickou podobu, 25 příloh studie, univerzální Excel program vytvořený speciálně pro konkrétní výpočty kritériálních ukazatelů ekonomické rentability.

Plný obsah studie

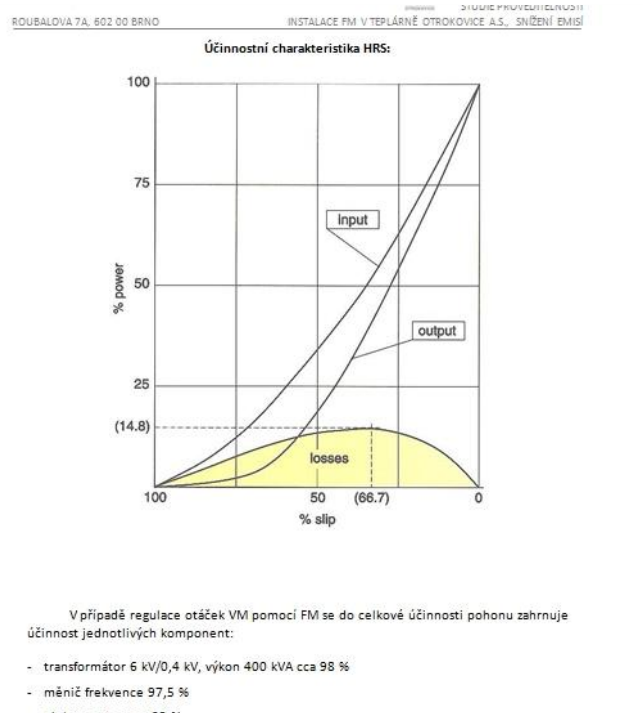
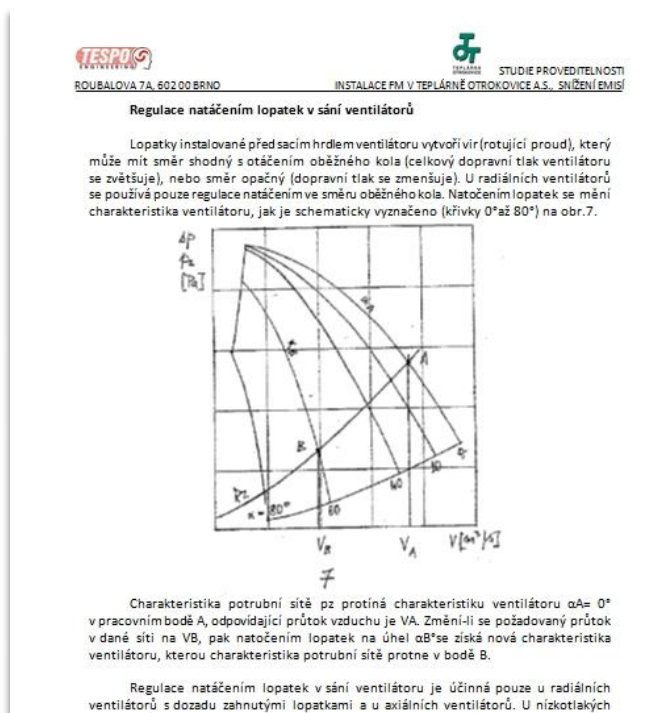
A. OBSAH.....	2
B. ÚVODNÍ INFORMACE.....	4
1. Základní informace o projektu	4
2. Identifikační údaje zadavatele	4
3. Zpracovatel studie proveditelnosti	4
4. Prohlášení zpracovatele.....	5

C. STRUČNÝ POPIS PODSTATY PROJEKTU A JEHO ETAP	5
1. Popis výchozího technického stavu zkoumaných zařízení	5
2. Hlavní cíle a přínosy studie	6
3. Variantní technická řešení	6
1.1. Ventilátorové mlýny.....	6
1.2. Ventilátory spalinové cesty	11
4. Zdůvodnění výběru řešení	15
4.1. Ventilátorové mlýny.....	15
4.2. Ventilátory spalinové cesty	15
D. MANAGEMENT PROJEKTU A ŘÍZENÍ LIDSKÝCH ZDROJŮ	16
E. TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ PROJEKTU	16
1. Ventilátorové mlýny.....	16
1.1. Technické parametry - stávající stav	16
1.2. Technický popis - aplikace FM	16
1.3. Variantní řešení - aplikace HRS	19
1.4. Výhody a nevýhody variantních řešení	19
1.5. Předpokládaná životnost, možná technická rizika	20
1.6. Údaje o potřebné údržbě a náklady oprav.....	20
2. Kouřové ventilátory KV 3 a KV 4	23
2.1. Technické parametry - stávající stav	23
2.2. Technický popis - aplikace FM	23
2.3. Předpokládaná životnost, možná technická rizika pro KV 3 i KV 4	24
2.4. Údaje o potřebné údržbě a náklady oprav KV 3 a KV 4.....	25
3. Kouřový ventilátor KV 5	28
3.1. Technické parametry - stávající stav	28
3.2. Technický popis – aplikace FM.....	28
3.3. Předpokládaná životnost, možná technická rizika KV 5	29
3.4. Údaje o potřebné údržbě a náklady oprav KV 5	30
4. Podpurné ventilátory PV 1 a PV2	32
4.1. Technické parametry – stávající stav	32
4.2. Technický popis – aplikace FM.....	32
4.3. Předpokládaná životnost, možná technická rizika pro PV 1 i PV 2.....	33
4.4. Údaje o potřebné údržbě a náklady oprav PV 1 a PV 2	34
F. DOPAD NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ, SOCIÁLNĚ - EKONOMICKÉ DOPADY	36
1. Ventilátorové mlýny.....	36
2. Kouřové a podpurné ventilátory	36
G. FINANČNÍ PLÁN A NÁKLADOVÁ EFEKTIVITA PROJEKTU	37
1. Ventilátorové mlýny.....	37
2. Metodika výpočtů úspor el. energie ventilátorů spalinové cesty	37
3. Kalkulace a rozbor předpokládaných nákladů	55
3.1. Investiční a provozní náklady, ventilátorové mlýny.....	55
3.2. Investiční a provozní náklady, ventilátory spalinové cesty	64
4. Kalkulace a rozbor předpokládaných příjmů	75
5. Plán průběhu cash-flow	76
H. HODNOCENÍ EFEKTIVITY A UDRŽITELNOSTI PROJEKTU	84
I. HARMONOGRAM PROJEKTU	84
J. ZÁVĚREČNÉ A SHRNUJÍCÍ HODNOCENÍ PROJEKTU	85
1. Ventilátorové mlýny.....	85
2. Ventilátory spalinové cesty	86
K. PŘÍLOHY - DOKUMENTACE OBJEKTŮ, TECHNICKÝCH A TECHNOLOG. ZAŘÍZENÍ	90

Náhledy do studie

Technické a technologické řešení projektu

- popis stávajících stavů (detailní zmapování zkoumaných zařízení a jejich technických parametrů)
- popis strategií regulace zkoumaných zařízení teplárny (vysvětlení fyzikálních podstat použitých regulací)
- návrhy alternativních řešení regulace (s hydraulickou regulační spojkou)
- konkrétními příklady z místních šetření z elektráren v ČR
- návrhy strategie regulace a zdůvodnění zvoleného řešení
- předpokládané životnosti, možná technická rizika jednotlivých pohonů zařízení
- údaje o potřebné údržbě a náklady oprav
- srovnání účinností, výhod a nevýhod



- konkrétní technické návrhy komponent pohonů k jednotlivým zařízením

5.1. Technické parametry - stávající stav

Každému z kotlů K 3 a K 4 přísluší jeden kouřový ventilátor spalin KV 3 a KV 4. Ozn. HACP – 200 – 273 – 28 – 8 – 2. Jde o shodné, radiální ventilátory vybavené na vstupu stavitelným věncem lopatek typu HKAG viz. příloha č. 14. Naklápěním lopatek pomocí ovládacího elektromotoru je řízen výkon ventilátoru. Ventilátory jsou poháněné elektromotory 315 kW, 6 kV, 5950t/min viz. příloha č. 3 a č. 4.

5.2. Technický popis - aplikace FM

Nasazení frekvenčního měniče napájeného z NN napětové hladiny předpokládá tyto hlavní úkony a dodávky (pro KV 3 i KV 4):

- demontáž stávajícího VN motoru
- výroba a montáž nové frémy pro NN motor
- montáž nového NN motoru
- dodávka a montáž transformátoru IP 23 (umístění za rozvodnou EO3/EO4 viz. příloha č. 13, ozn. 102)
- dodávka a montáž FM IP 43 (umístění za rozvodnou EO3/EO4 viz. příloha č. 13, ozn. 102)
- instalace vzduchotechniky pro odvod ztrátového tepla z transformátoru a FM
- přezbrojení vývodů v rozvaděči VN, dodávka a montáž rozvaděče NN, instalace vedení VN, NN, MaR, doplnění a úpravy řídicího systému
- projekce strojní, elektro, revize...

Podrobněji viz. příloha č. 23.

Zvolený frekvenční měnič:

Typ: UNIFFREM 690 315/6p IP 43
Výrobce: VONSCH s.r.o.

Řešení s FM obsahuje:

Frekvenční měnič 315kW/690V, 6-impulzní usměrňovač, jedná se o levnější variantu FM s vyšším podílem vyšších harmonických (obsah harmonických THDi při použití 2,5 % tlumivky je cca 39 %) a nutnou vyšší zkratovou odolností sítě v místě připojení. Krytí měniče je IP 43 pro umístění do rozvodny.

- vestavěná trojfázová komutační tlumivka

Zvolený elektromotor:

Typ: 1LAB 403-SPM80
Výrobce: Siemens

Patkový motor výkon 315 kW, 690 V, 8 pól, s termokontakty ve vnitřní, odizolovaným ložiskem pro použití s FM.

Zvolený transformátor:

Typ: aTUSE 796/10
Výrobce: BEZ Bratislava

Transformátor aTUSE 796/10, 630 kVA, 1x0,69 kv vestavěné pozistory a ochranné relé, krytí IP 23, rozměr 2100x1130 x 2060 mm d x š x v, viz. příloha č. 15.

Regulace s FM dále předpokládá otevření vstupního věnce ventilátorů KV 3 a KV 4 na maximum v této poloze je třeba zafixovat pohon pro naklápění lopatek věnce. Řídicí signál pro výkon ventilátoru je "přepojen" z řízení ovládacího motoru věnce na ovládací vstup FM. Výkon ventilátoru je po této úpravě řízen změnou otáček motoru oběžného kola.

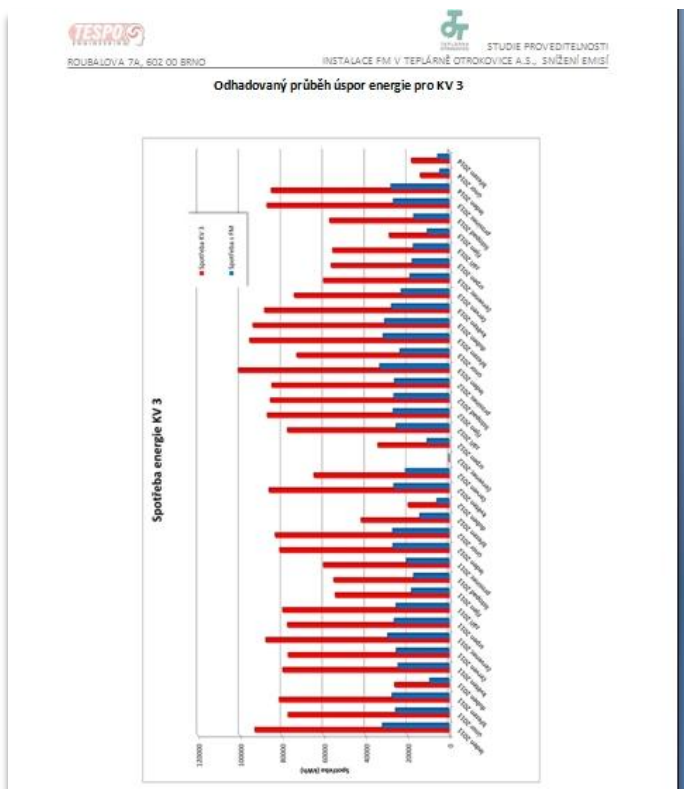
Finanční plán a nákladová efektivita projektu

- metodika výpočtů úspor el. energie

Graf příkonu KV 3 a KV 4 při natočení lopatek vstupního věnce a teoretický příkon s FM

Charakteristika KV 5

- průběh úspor el. energie



Měsíc	Spotřeba KV 3 [kWh]	Spotřeba s FM [kWh]	Rozdíl [kWh]
leden 2011	92715	31863	60852
únor 2011	76917	25645	51272
březen 2011	81085	27235	53850
duben 2011	26050	9443	16607
květen 2011	79383	24384	54999
červen 2011	76806	25207	51599
červenec 2011	87478	29415	58063
srpen 2011	77186	26209	50977
září 2011	79488	25392	54096
říjen 2011	54394	17911	36483
listopad 2011	55051	16962	38089
prosinec 2011	60032	20255	39777
leden 2012	80911	26931	53980
únor 2012	82947	27029	55918
březen 2012	42012	13943	28069
duben 2012	19660	5954	13706
květen 2012	86048	26500	59548
červen 2012	64590	20867	43723
červenec 2012	0	0	0
srpen 2012	34139	10497	23642
září 2012	77209	25282	51927
říjen 2012	86820	26791	60029
listopad 2012	85338	26375	58963
prosinec 2012	84666	26133	58533
leden 2013	100648	33202	67446
únor 2013	72663	23538	49125
březen 2013	95225	31477	63748
duben 2013	93585	30790	62795
květen 2013	88192	27466	60726
červen 2013	73922	23008	50914
červenec 2013	60012	18714	41298
srpen 2013	56339	17625	38714
září 2013	55542	17103	38439
říjen 2013	28583	10364	18219
listopad 2013	57060	16926	40134
prosinec 2013	86934	26712	60222
leden 2014	84972	27853	57119
únor 2014	13713	4585	9128

- kalkulace a rozbor předpokládaných nákladů

3. Kalkulace a rozbor předpokládaných nákladů

Do předpokládaných nákladů jsou kalkulovány:

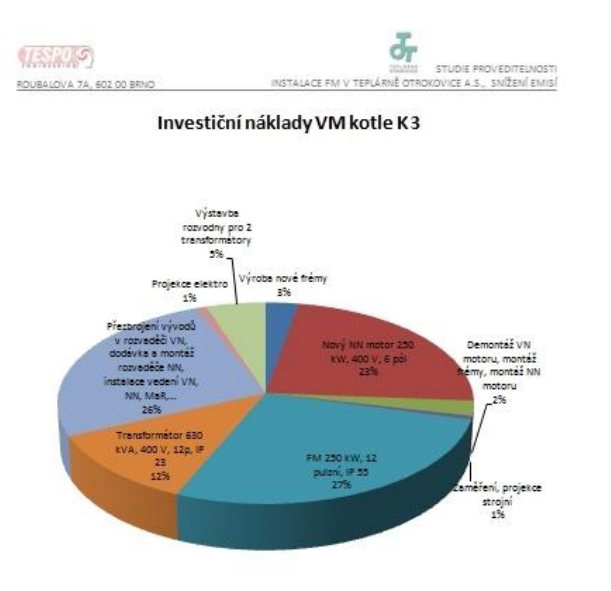
- investiční náklady za pořízení systému regulace s FM (v roce 0)
- provozní náklady, stanovené pro jednotlivé roky životnosti investice

Do předpokládaných příjmů jsou kalkulovány výnosy z ušetřené energie při ořádkové regulaci jednotlivých ventilátorů spalinyvé cesty.

3.1. Investiční a provozní náklady, ventilátorové mlýny

Investiční náklady, ventilátorové mlýny kotle K 3, regulace s FM

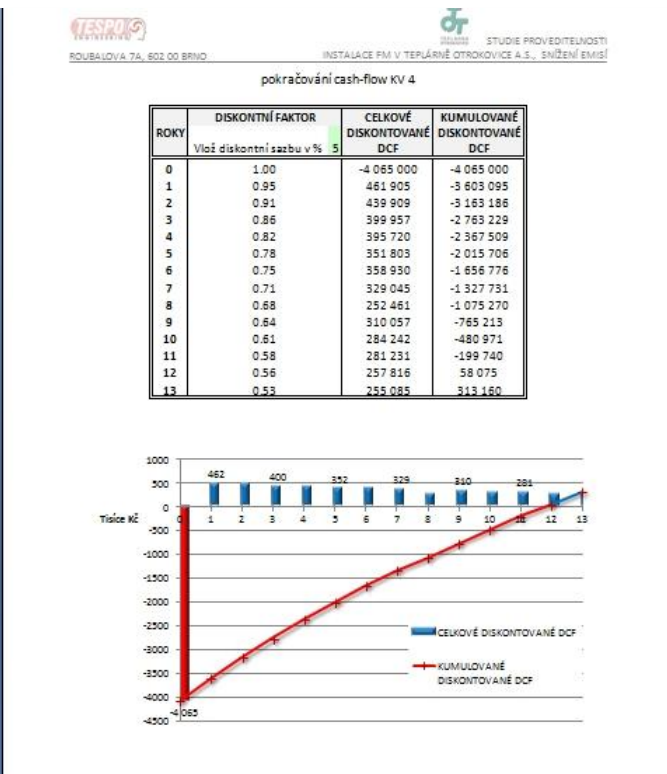
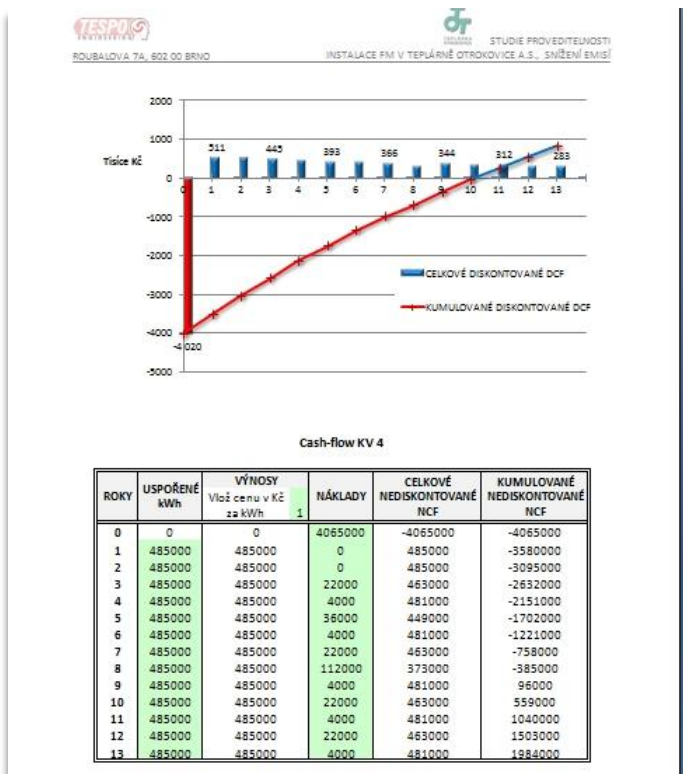
P.č.	Popis	Ks	J. cena (Kč)	Cena celkem (Kč)
1.	Zaměření, projekce strojní	1	55 000,-	55 000,-
2.	Výroba nové frémy	4	70 000,-	280 000,-
3.	Demontáž VN motoru, montáž frémy, montáž NN motoru	4	60 000,-	240 000,-



- investiční a provozní náklady jednotlivých zařízení

- kalkulace a rozbor předpokládaných příjmů

- hodnocení efektivity a udržitelnosti projektu
- plány průběhů cash-flow



Závěrečné shrnující hodnocení projektu rozčleněné na jed - notlivá zkoumaná zařízení

- jednoznačné a konkrétní závěry a doporučení zda projekt realizovat nebo ne!

- výkonové prvky navrženého měniče jsou méně zatěžované a tím je dosaženo delší životnosti frekvenčního měniče. Výměna chladících ventilátorů měniče po cca 8 letech místo po 5 letech, kapacitní banka frekvenčního měniče po 10 letech místo po 8 letech.
- k dispozici je výkonová rezerva která může být zásadní při instalaci zařízení do okruhu spalínové cesty.

Kriteriální ukazatele, finanční rentability a udržitelnosti KV 3

Ventilátory	PROSTÁ DOBA NÁVRATNOSTI DN (roky)	DISKONT. DOBA NÁVRATNOSTI DDN (roky)	ČISTÁ SOUČASNÁ HODNOTA - ČSH Vložit úrok v %	INDEX RENTABILITY INVESTIC ROI (%)	VNITŘNÍ VÝNOSOVÉ PROCENTO IRR (%)
KV 3	8	11	846 626 Kč 5	21,1%	8,4%

Na základě výsledků kriteriálních ukazatelů finanční analýzy je možné konstatovat, že nasazení frekvenčního měniče na kouřový ventilátor KV 3 je jednoznačně efektivní a v období vlastní životnosti dosahuje ekonomických přínosů a lze ho proto doporučit k realizaci.

ROUBALOVA 7A, 602 00 BRNO

INSTALACE FM V TEPLÁRNĚ OTROKOVICE A.S., SNÍŽENÍ EMISÍ

KV 4

Z předložených pV pracovních charakteristik a změřených zatěžovacích charakteristik KV 4 vyplývá, že ventilátor nepracuje se zatěžovacími charakteristikami, které jsou pro něj optimální z hlediska efektivního využití technologie naklápění vstupního věnce. Ventilátor je projektovaný na strmější pV zatěžovací charakteristiku.