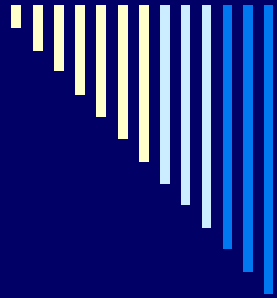


Seminář ENVI A

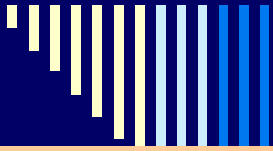
Energetický audit

Doc.Ing.Roman Povýšil,CSc.
Tebodin Czech Republic s.r.o.



CÍL:

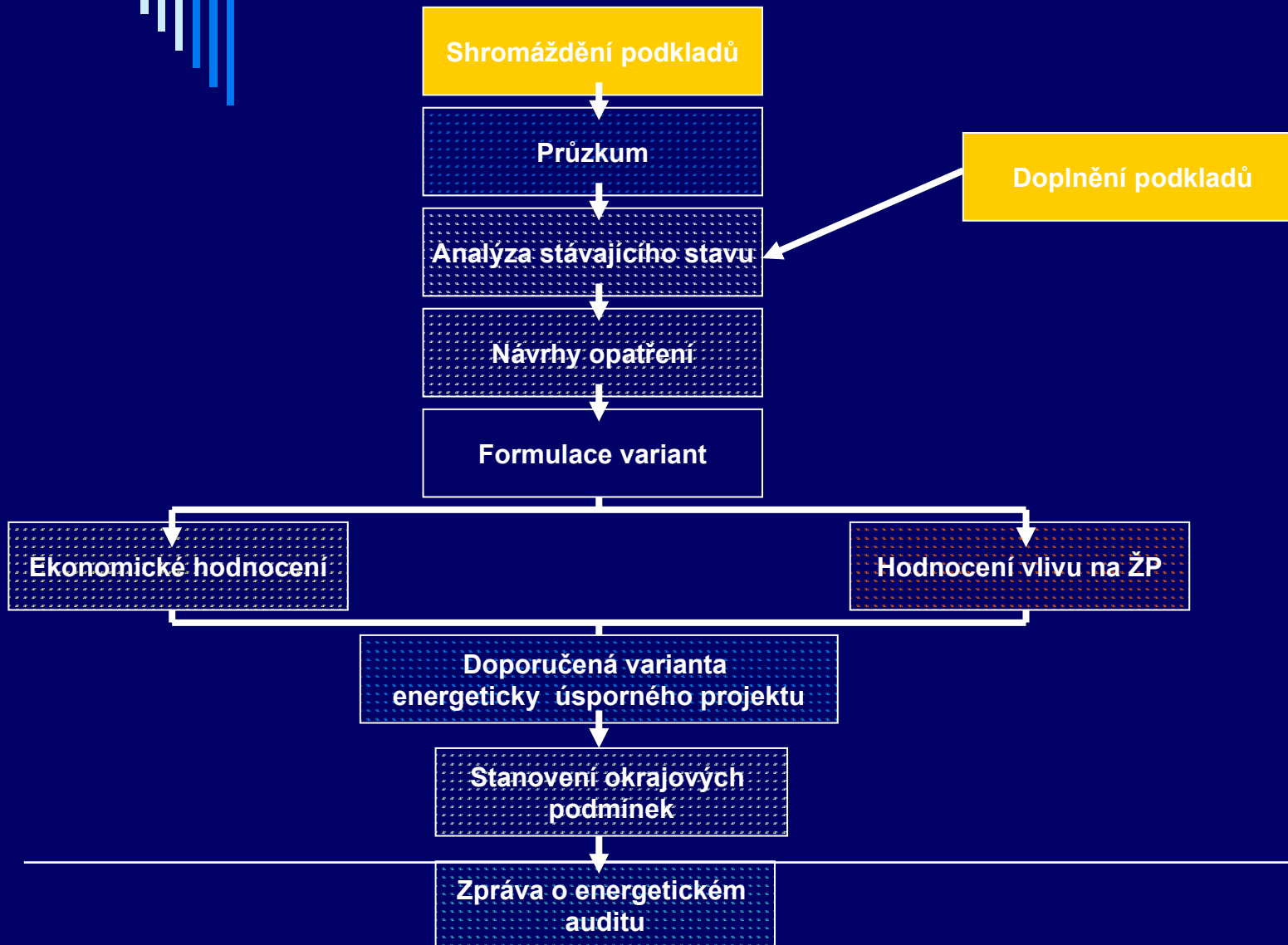
***vysvětlit principy
systémového přístupu při
zpracování energetického
auditu***



Východiska (legislativní)

- **Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií v platném znění**
- **Vyhláška č. 213/2001 Sb. o podrobnostech náležitostí energetického auditu v platném znění**
- **Prováděcí předpisy k zák. č. 406/2000 Sb.**

Obecný postup při řešení EA





Proces realizace energetického auditu

1. Výběr zpracovatele EA
2. Vyhotovení EA energetickým auditorem
3. Projednání výsledků EA se zadavatelem

Výstupy energetického auditu

- návrh optimální varianty úsporného projektu
- doporučení auditora – konečné stanovisko a doporučení k realizaci



Rozdělení energetického hospodářství při EA





□ Postup zpracování návrhu opatření

První fáze

Na základě výsledků analýza stávajícího stavu jsou navržena úsporná opatření ve formě technických návrhů zaměřených na odstranění dílčích stavů nehospodárnosti v jednotlivých auditovaných systémech

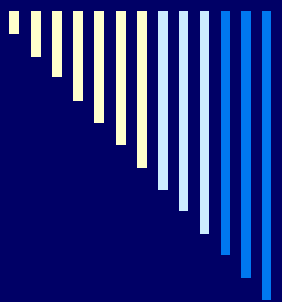
Druhá fáze

Kvantifikace účinků a nároků jednotlivých úsporných opatření na bázi :

- úspor nákladů na energii
- investičních nákladů spojených s realizací opatření
- provozních nákladů po realizaci opatření
- stanovení prosté doby návratnosti

Třetí fáze

Formulace variant projektu úspor energie sestavených z množiny úsporných opatření. Jednotlivé varianty jsou tvořeny souborem dílčích úsporných opatření odlišného rozsahu z hlediska energetického, ekonomického a ekologického efektu.



Hodnocený subjekt

Syst. zás. teplem

Syst.zás. el.en.

Ostatní en.systemy

Budovy

Návrhy opatření

Návrhy opatření

Návrhy opatření

Kvantifikace nároků a účinků

Kvantifikace nároků a účinků

- IN
- Úspory
- Provozní nákl.
- Prostá doba návratnosti

- IN
- Úspory
- Provozní nákl.
- Prostá doba návratnosti

Soubor úsporných opatření

Formulace variant úsporného projektu

Varianta I

Varianta II

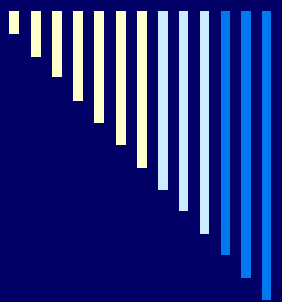
Ek.vyhodnocení

Doporučení auditors

NPV

IRR

Tds



1. Prostá doba návratnosti, doba splacení investice:

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

2. Reálná doba návratnosti:

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0$$

kde:

IN investiční výdaje projektu
 CF roční přínosy projektu (cash flow)
 r diskont
 $(1+r)^{-t}$ odúročitel



3. Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_{\check{z}}} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

4. Vnitřní výnosové procento (IRR):

$$\sum_{t=1}^{T_{\check{z}}} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} - IN = 0$$

Postup při tvorbě variant

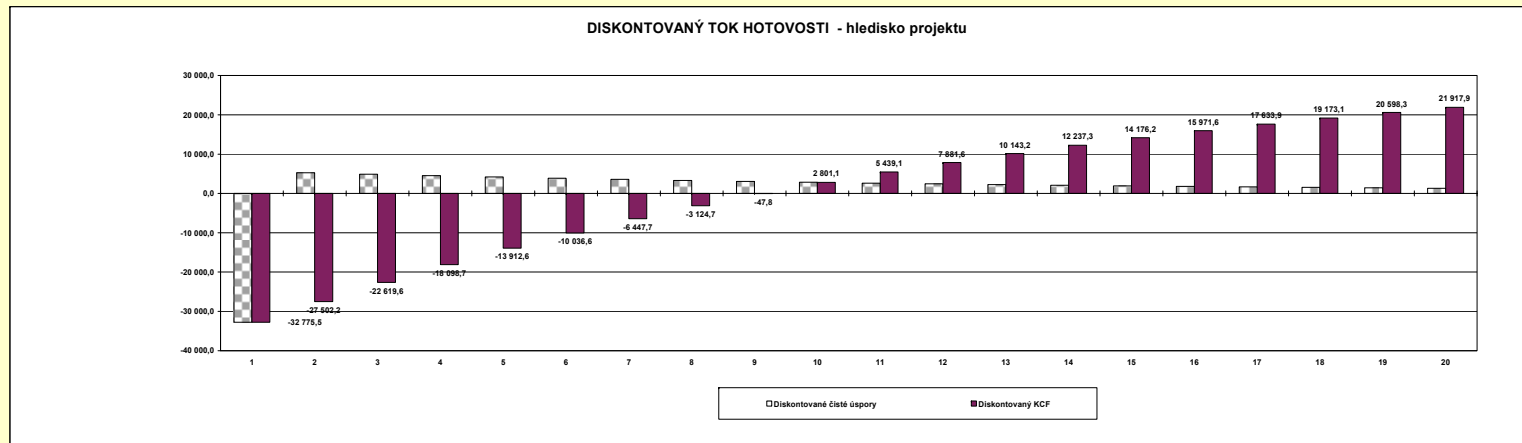


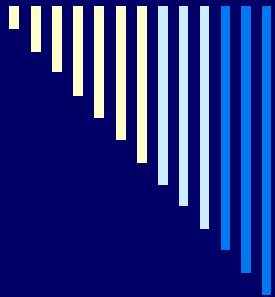
Závěrečná tabulka vstupních hodnot a výsledků ekonomického hodnocení variant souboru úsporných opatření

	VARIANTA I	VARIANTA II	
<i>Ukazatel</i>	<i>Hodnota ukazatele</i>		<i>Jednotka</i>
<i>Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržené variantě)</i>	41 548,2	41 548,2	<i>tis.Kč</i>
<i>Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)</i>	6 150,7	6 150,7	<i>tis.Kč</i>
<i>Změna ostatních provozních nákladů, v tom:</i>	0	0	<i>tis.Kč</i>
<i>- změna osobních nákladů (mzdy, pojistné,..) (- +)</i>	0	0	<i>tis.Kč</i>
<i>- změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění apod.) (- +)</i>	0	0	<i>tis.Kč</i>
<i>- změna nákladů na emise a odpady (- +)</i>	0	0	<i>tis.Kč</i>
<i>Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady apod.) (+ zvýšení, - snížení)</i>	0,0	0,0	<i>tis.Kč</i>
<i>Přínosy projektu celkem</i>	6 150,7	6 150,7	<i>tis.Kč</i>
<i>Doba hodnocení</i>	20	20	<i>rok</i>
<i>Diskont</i>	0,08	0,08	-
<i>Hodnoty kritériálních ukazatelů:</i>			
<i>- prostá doba návratnosti Ts</i>	6,8	6,8	<i>rok</i>
<i>- reálná doba návratnosti Tsd</i>	9,0	9,0	<i>rok</i>
<i>- čistá současná hodnota NPV</i>	21 917,9	21 917,9	<i>tis.Kč</i>
<i>- vnitřní výnosové procento IRR</i>	16,4	16,4	<i>%</i>
<i>Daň z příjmů (včetně sazby a dopadů na úspory)</i>	0	0	<i>tis.Kč</i>
<i>Ostatní</i>	0	0	

Ekonomické hodnocení úsporného projektu

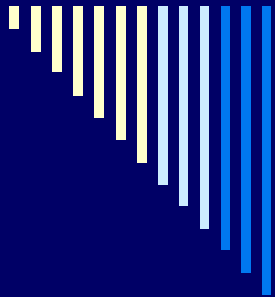
Název projektu: Energetický audit		/ tis.Kč /																				
Energetický úsporný projekt - VARIANTA II		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Hledisko "projektu" bez daní	01.1.2005v 01.2005sv 01.2005sv 01.2218sv 01.1916sv 01.2219sv 01.1219sv																					
Realizace opatření	01.4234sv 01.1234sv 01.5238sv 01.1238sv 01.4241sv 01.1	1	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
(1) Investiční náklady celkem		41 548,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(2) Provozní náklady před realizací projektu		24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0	24 296,0
(3) Provozní náklady po realizaci projektu	1,00	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3	18 145,3
(4) Dotace		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(5) Hrubé úspory (2)-(3)+(4)	1	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7
(6) Čisté úspory (5)-(1)		-35 397,5	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7	6 150,7
(7) Kumulovaný tok hotovosti		-35 397,5	-29 246,8	-23 096,1	-16 945,4	-10 794,7	-4 644,0	1 506,7	7 657,4	13 808,1	19 958,8	26 109,5	32 260,2	38 410,9	44 561,6	50 712,3	56 863,0	63 013,7	69 164,4	75 315,1	81 465,8	
(8) Diskontované čisté úspory	1,08	-32 775,5	5 273,2	4 882,6	4 520,9	4 186,1	3 876,0	3 588,9	3 323,0	3 076,9	2 849,0	2 637,9	2 442,5	2 261,6	2 094,1	1 939,0	1 795,3	1 662,3	1 539,2	1 425,2	1 319,6	
(9) Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti		-32 775,5	-27 502,2	-22 619,6	-18 098,7	-13 912,6	-10 036,6	-6 447,7	-3 124,7	-47,8	2 801,1	5 439,1	7 881,6	10 143,2	12 237,3	14 176,2	15 971,6	17 633,9	19 173,1	20 598,3	21 917,9	
Index růstu cen	1																					
Diskontní sazba	0,08																					
Čistá současná hodnota (NPV)		21 917,9	tis.Kč																			
Vnitřní výnosové procento(IRR)		16,4	%																			
Reálná doba návratnosti investice		9,0	let																			
Prostá doba návratnosti		6,8	let																			
Ukazatel ziskovosti (PI)		52,8	%																			





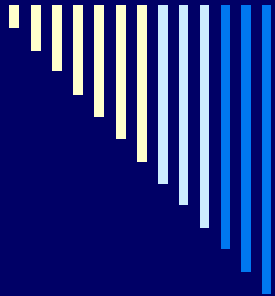
Problémy a úskalí ekonomického vyhodnocení

- **Ocenění úspor resp. energetických efektů**
- **Volba doby hodnocení**
- **Volba výše diskontu**
- **EPC projekty**



Ocenění úspor resp. energetických efektů

- Výpočet ekonomické efektivity investic vychází z budoucích, očekávaných peněžních toků během doby životnosti. Budoucí vývoj ekonomických veličin v řešené úloze bude vždy ovlivněn inflací a dalšími faktory. Výpočet v běžných, nominálních cenách uvažuje inflační vývoj.
- Výpočet v tzv. stálých cenách budoucí změny těchto výnosových a nákladových položek neuvažuje. Hodnota diskontu při tomto zjednodušeném výpočtu je zadávána pouze jako reálný diskont. Pokud se v řešené úloze vyskytují odpisy, nedává výpočet ve stálých cenách správné výsledky, neboť daňové odpisy se ani při inflaci nemění.



Volba doby hodnocení

Doba, po kterou trvají efekty a nároky z realizovaného projektu, investice. Právě za dobu hodnocení se sčítají peněžní toky pro výpočet kritérií NPV, IRR.

Doba hodnocení se zadává v zásadě jako doba, po kterou trvají relevantní důsledky investičního rozhodnutí. Předpokládá se, že po jejím uplynutí bude muset být zařízení v zásadě celé obnovoeno.

Doba hodnocení je jediný, společný údaj pro řešenou úlohu, proto se při jejím stanovení přihlíží k očekávané době životnosti (použitelnosti) hlavních zařízení hodnocené investice.

Při jejím odhadu lze vycházet z údajů výrobce o fyzické životnosti zařízení, s přihlédnutím k očekávanému způsobu provozu. Lze vycházet i ze znalosti doby účetního odepisování, která respektuje předpokládanou dobu použitelnosti zařízení a uvažuje nejen fyzické, ale i morální, ekonomické opotřebení. Doba hodnocení (životnosti) se ale obecně nerovná době daňového odepisování, neboť ta je určena zákonem o dani z příjmů a je často kratší, než doba životnosti.



Volba výše diskontu

Diskont (diskontní sazba) vyjadřuje cenu ušlé příležitosti (opportunity costs), tedy výnos, který by investor mohl získat použitím peněžních prostředků na jiné, alternativní investice. Vyjadřuje výnos resp. cenu vlastního kapitálu investora. Veličina diskontu je v ekonomických rozhodovacích úlohách nezbytná k přepočtu ekonomických veličin mezi různými časovými obdobími na ekvivalentní, sčitatelné hodnoty ke společnému datu.

V ekonomických výpočtech je nutné rozlišovat reálnou a nominální hodnotu diskontu, které se liší zahrnutím či vyloučením vlivu inflace. Nominální hodnota diskontu v sobě zahrnuje reálný výnos bezrizikové investice, prémii za riziko a míru očekávané inflace. Nominální hodnota diskontu se použije při výpočtu v běžných, nominálních cenách.

Platí následující vztah:

$$r_n = (r_r + 1) \cdot (1 + \alpha) - 1$$

kde je

r_n nominální diskont (včetně inflace),

r_r reálný diskont (bez inflace),

α míra inflace.

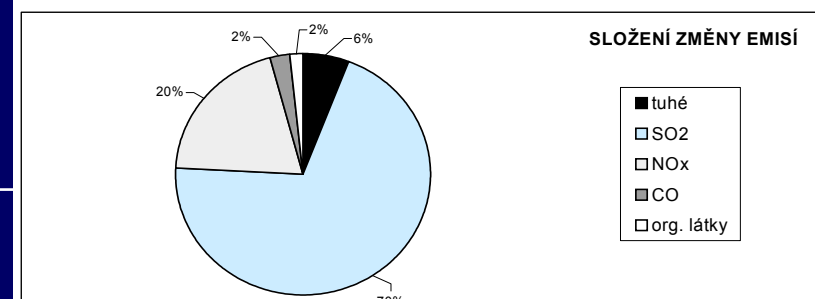
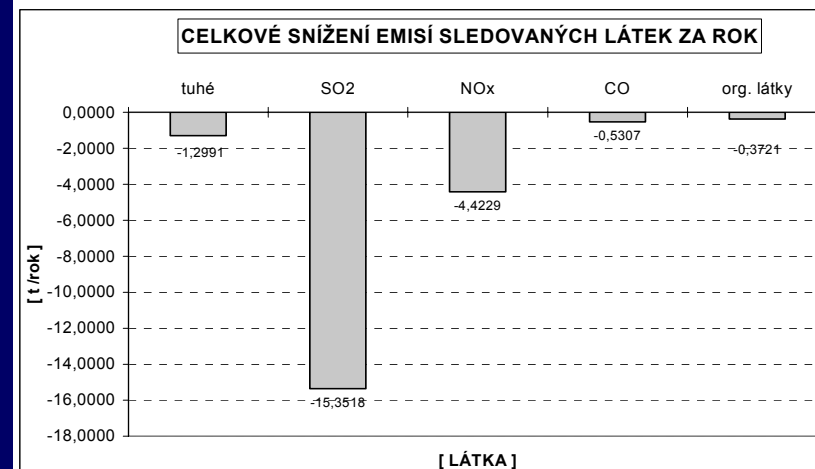
Reálný diskont, bez inflace v sobě zahrnuje pouze reálný výnos bezrizikové investice (např. státní obligace) a prémii za riziko. Lze jej použít pouze při zjednodušeném výpočtu ve stálých cenách, kdy neuvažujeme změny příjmů (výnosů) a provozních výdajů vlivem inflace během doby životnosti.

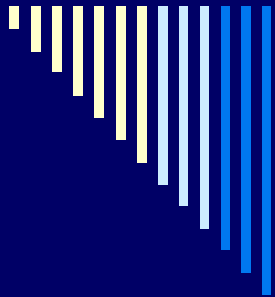
Vyhodnocení projektů z hlediska ochrany ŽP

Vliv energetického systému na životní prostředí

Snížení emisí v důsledku realizace strategie II

Palivo	GJ	Emise (t /rok)					Emise (t/rok)
		tuhé	SO2	NOx	CO	org. látky	CO ₂
Teplo	-1 515	-0,0062	-0,8282	-0,2547	-0,1267	-0,0312	-83,5523
Zemní plyn	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
El. energie	-15 322	-1,2929	-14,5236	-4,1683	-0,4040	-0,3410	-1 031,2542
Celkem za rok :	-16 837	-1,2991	-15,3518	-4,4229	-0,5307	-0,3721	-1 114,8065
Celkem za rok :				-21,9766			





Projekt úspor energie

Soubor úsporných opatření neinvestičního a investičního charakteru

Účinky a nároky projektu

Snížení odběru energie

Nároky na finanční zdroje

Vliv na energetické systémy – snížení využití

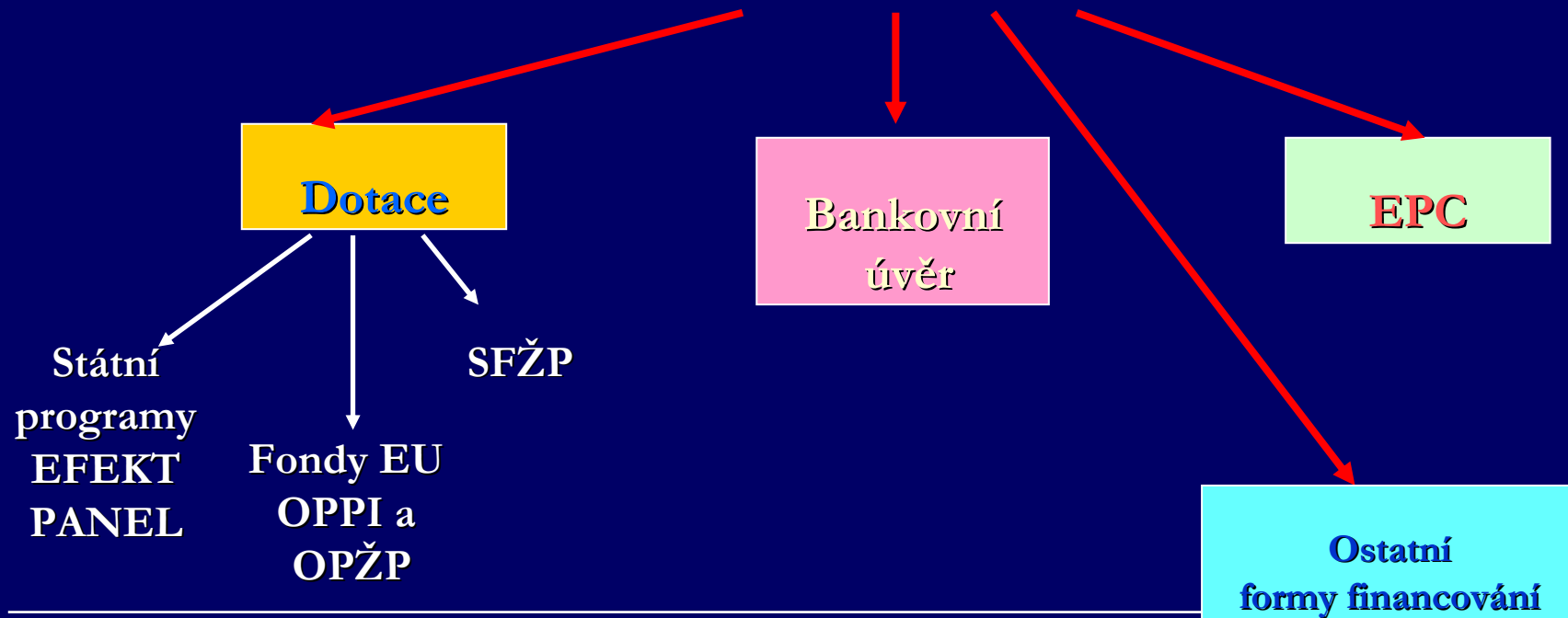
Snížení nákladů na energii

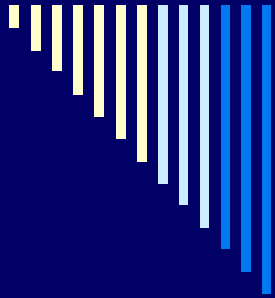
Environmentální vlivy



Možnosti řešení kapitálové nedostatečnosti

Kapitálové zajištění projektu





Kontakt:

Doc.Ing.Roman Povýšil,CSc.
Tebodin Czech Republic s.r.o.
Prvního pluku 20/224
186 59 Praha 8
Tel:251038257
Mobil: 603824800
E-mail:povysil@tebodin.cz