



UPLATNĚNÍ METODY  
„INTEGROVANÉHO PLÁNOVÁNÍ  
ZDROJŮ „  
V ÚZEMNÍCH ENERGETICKÝCH  
KONCEPCÍCH

Ing. Miroslav Mareš  
Doc. Ing. Roman Povýšil, CSc.  
Ing. Michal Doležal  
Ing. Milan Svoboda

Uplatnění metody IRP v územních energetických koncepcích

---

**autorizace**

zpracoval:

Doc.Ing. Roman Povýšil, CSc.

Ing. Miroslav Mareš

Ing. Michal Doležal

Ing. Milan Svoboda

.

schválil:

Ing. Miroslav Mareš

Praha, listopad 2000

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Základní principy metody Demand Side Management</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Integrovaná prevence a omezování znečišťování životního prostředí</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Plánování podle nejnižších nákladů - LCP</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Integrované plánování zdrojů - IRP</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Využití nástrojů integrovaného přístupu k tvorbě územní energetické koncepce</b>	<b>25</b>
6.1	Postupové kroky plánování rozvoje územních energetických systémů	27
<b>7</b>	<b>Závěr</b>	<b>46</b>

## 1 Úvod

Energetické systémy územních obvodů představují integrovanou energetickou soustavu, kde se prolínají jednotlivé druhy systémů zásobování energií (elektřina, teplo, zemní plyn). Vyznačují se těsnou vazbou mezi zdrojovou částí a spotřební částí a jeho cílové chování je do značné míry ovlivňováno nejen cíli místní politiky, ale i cíli energetických subjektů působících v regionu. Tyto vlastnosti předurčují systémy energetického hospodářství územních obvodů k důslednému využívání metody integrovaného plánování zdrojů jako účinného nástroje efektivního užití energie.

Velmi důležitou roli sehrává v této metodě strana užití energie, která je chápána jako rovnocenný partner strany energetických zdrojů. Úspory energie jsou totiž chápány rovněž jako nové zdroje energie. Právě tento aspekt považujeme za velmi důležitý pro místní energetické systémy, které stále trpí značnou nadspotřebou energie než je nezbytně nutné. Svědčí o tom energetická náročnost našeho hospodářství, která je podstatně vyšší než ve vyspělých tržních ekonomikách. Rovněž stávající energetické systémy, zejména pak v oblasti tepla, zaostávají v efektivnosti a vyžadují zásadní modernizaci.

Takto komplexně pojatá optimalizace je náročná na zpracování a to především z hlediska objektivního zahrnutí „nových zdrojů“ na straně spotřeby. Naproti tomu je velmi efektivním nástrojem pro dosahování cílů v podobě minimalizace systémových nákladů a vyšší kvality ochrany životního prostředí a klimatu.

Z těchto důvodů se domníváme, že je třeba propagovat a osvojit si tento přístup a postupně ho implementovat do procesu tvorby územní energetické koncepce.

Tato studie si klade za cíl vysvětlit základní přístupy k využití nástrojů IRP k dané problematice. Postupné uplatňování plánovací metody IRP a jejich nástrojů je, vzhledem k významnosti cílů těchto metod v oblasti snižování negativních vlivů místních energetických systémů na ovzduší a klimatické změny při makroekonomickém prospěchu, nutností.

Takovýto přístup k řešení problematiky totiž jedině může přispět k eliminaci ekonomicky a energeticky neracionálního chování.

V naší společnosti dochází k pozitivnímu prohlubování ekologického a energetického vědomí podpořeného úsilím o přičlenění k EU, kde jak je známo se klade velký důraz na ochranu životního prostředí. Tato snaha je podpořena řadou směrnic EU. Jedná se zejména o směrnice Rady EU 96/61/ES o integrované prevenci a omezování znečištění (IPPC) a směrnice EU 96/62/EC o ochraně kvality ovzduší a její řízení.

Vzhledem k tomu, že energetické systémy jsou významným zdrojem znečišťování je zcela nezbytné, aby při řešení územních energetických koncepcí byly tyto požadavky akceptovány.

Cílem nejen evropské, ale i české environmentální legislativy je zajistit dobrou kvalitu životního prostředí a jeho zlepšení tam, kde tomu dosud není.

Negativní dopady energetiky na životní prostředí jsou nejmarkantnější v oblasti kvality ovzduší a ochrany klimatu. Proto také řešitelé územních energetických koncepcí musí věnovat těmto problémovým okruhům velkou pozornost. Jedná se zejména o snižování emisí z malých stacionárních

zdrojů a lokálních topenišť a emisí NO<sub>x</sub> a CO<sub>2</sub> u velkých energetických zdrojů. Další aspekt, který je třeba zahrnout do tvorby územní energetické koncepce je uplatnění principů integrované prevence a omezování znečišťování životního prostředí. Jedná se o zcela nový přístup založený na náhradě strategie kontroly a řízení ochrany životního prostředí strategií prevence založené na předcházení vzniku znečišťování u zdroje znečištění. Základní principy jsou uvedeny v kapitole 3.

Důležitou roli budou mít místní samosprávy a státní správa i v oblasti místní a regionální energetiky vlivem legislativní podpory v podobě zcela nového Zákona o hospodaření energií. Tím se významně změní stávající situace v oblasti regionálního energetického plánování, které se bude moci opírat o legislativní rámec při prosazování opatření doporučených v energetické koncepci.

S připravovaným vstupem naší republiky do EU je nezbytné aby výrobci energie a distributoři byli připraveni na podmínky Energetické charty, která si mimo jiné klade za cíl posílení konkurence v energetických systémech a rozvojem trhu s energií.

Energetické podniky ve vyspělých tržních ekonomikách proto stále častěji uplatňují moderní přístupy umožňující komplexní pohled na řešení problémů podnikatelské činnosti v oblasti energetického trhu.

Jedním z těchto přístupů je právě plánovací přístup nejčastěji označovaný jako metoda „**Integrovaného plánování zdrojů**“ ( Integrated Resources Planning - IRP ).

Jádrem metody je cílené ovlivňování požadavků odběratelů tj. poptávky po energii a tím pozitivně ovlivňovat nároky na zajištění energetických zdrojů tj. nabídku.

Postavení odběratele je rovnocenné s dodavatelem tzn. že se vytvoří tržní prostředí obdobné jako je tomu v jiných odvětvích.

Spotřeba, která může být odložena vlivem úsporných opatření, je chápána jako nový zdroj.

Energetické podnikatelské subjekty budou muset velmi rychle opustit dosavadní klasické přístupy k plánování podnikatelské činnosti kdy se výrobci a dodavatelé nechovají jako obchodníci poskytující služby, ale pouze jako výrobci a dodavatelé. To se samozřejmě bezprostředně týká i energetických zařízení ve vlastnictví měst a obcí, kterými jsou zejména kotelny a systémy centralizovaného zásobování teplem. Důvody jsou zcela zřejmé:

- zásobování energií přestalo být levnou službou
- kvantitativní rozvoj energetických systémů je silně omezen jednak veřejným míněním, jednak striktními požadavky na ochranu životního prostředí a dále pak nedostatkem finančních zdrojů
- požadavek na rozvoj společnosti na principech „trvale udržitelného rozvoje“
- ceny primárních energetických zdrojů rostou
- investiční náročnost nových energetických zdrojů je značná a nepříznivě se projevuje v ceně dodávané ceny energie
- dostupnost energetických zdrojů je omezena
- postupné otevírání trhu s energií a s tím vznikající konkurence.

Z těchto důvodů je třeba začít s osvojováním nových efektivních přístupů nejen u výrobních a distribučních energetických společností, ale i v oblasti územního plánování do kterého plánování rozvoje místních energetických systémů bezprostředně patří.

K tomuto účelu má sloužit i tato publikace, která má být nápomocna pracovníkům krajských, okresních a municipálních úřadů v orientaci v této problematice a seznámit je s filozofií metody IRP a jejího praktického uplatnění při tvorbě územní energetické koncepce .

## 2 Základní principy metody Demand Side Management

S postupným rozvojem trhu s energií se bude měnit i přístup výrobců a distributorů jednotlivých forem energie. Dosavadní přístup založený na zajištěném prodeji příslušné formy energie víceméně jistým zákazníkům, kterým nebylo třeba věnovat zvláštní pozornost z hlediska odbytu svého produktu, bude třeba velmi rychle opustit .

Podnikatelské subjekty musí přijmout novou podnikatelskou filosofii založenou na marketingovém přístupu, kdy budou muset být daleko aktivnější a nabízet zákazníkovi služby , které mu zajistí vyšší kvalitu spojenou s užitím energie.

Jednou z cest je nabídka programů na úsporu energie a s tím spojené racionální snižování spotřeby energie u jejího konečného spotřebitele a samozřejmě i vlastních nákladů spojených se zabezpečením požadovaných dodávek jednotlivým odběratelům. Tyto programy jsou v odborné veřejnosti známé pod názvem Demand Side Management, tj. řízení na straně poptávky .

Důvody které nutí energetické společnosti ve vyspělých tržních ekonomikách k realizaci aktivního přístupu ke konečnému spotřebiteli a usilovat o snížení spotřeby energie a zejména pak snižovat špičkové potřeby lze spatřovat zejména v těchto dvou hlavních důvodech:

1. Vždy je levnější energii nevyrobit než naopak
2. Hrozba globálních klimatických změn nutí hledat opatření vedoucí ke snižování produkce CO<sub>2</sub> , k čemuž největší měrou může přispět omezení spalovacích procesů.

Dosavadní praxe ukazuje , že mezi nejčtenější a nejvíce propracované nástroje DSM patří:

- a) *informační činnost a poradenství*
- b) *řízení průběhu odběru energie*
- c) *„nákup“ úspor energie*
- d) *„prodej“ úspor energie*
- e) *financování úspor třetí stranou tzv. Energy Performance Contracting*

V našich podmínkách je třeba říci, že systematické uplatňování DSM prozatím chybí a má spíše

charakter prvních ověřovacích kroků, které by se měly po vyhodnocení stávat běžnou rutinou v činnosti jednotlivých podnikatelských subjektů. Dá se konstatovat, že hlavním hnacím motorem uvádění výše uvedených nástrojů do praktické činnosti, je prozatím státní správa reprezentovaná Českou energetickou agenturou a Státním fondem životního prostředí. Nicméně i některé podnikatelské subjekty působí na trhu a snaží se aplikovat vyzkoušené postupy do praktického života.

Z výše uvedených nástrojů DSM se doposud nejvíce využívalo **řízení průběhu zatížení**, které sleduje „pokud možno, rovnoměrněji zatěžovat energetické výroby a sítě a tím eliminovat neúměrné nároky na špičkové zdroje a kapacitu rozvodných zařízení. Řízení průběhu zatížení se uskutečňuje prioritně cenovou a tarifní politikou, případně dvoustrannými smlouvami s významnými odběrateli o snížení odběrů v době špiček.

U domácností, coby významné skupiny odběratelů, byl tento nástroj využíván pouze na bázi přímé regulace při sjednávání odběrů pro určitou skupinu spotřebičů. Takovýmto nástrojem je např. systém hromadného dálkového ovládání - HDO uplatňovaný u akumulčních elektrických spotřebičů.

Plošnější uplatnění tohoto nástroje lze u domácností očekávat postupně s nápravou cen pro tuto skupinu odběratelů, kdy ceny energie budou věrohodně odrážet oprávněné náklady dodavatelských subjektů. Dodavatelé energie budou pod dohledem „regulátora „ nabízet daleko širší strukturu cen a tarifů, jež budou jako nepřímý nástroj účinněji řídit průběh spotřeby a tím lépe přispívat k optimu systému. Rovněž lze očekávat snížení tlaku na růst poptávky po nových zdrojích.

Poměrně dobře se v posledním období rozvíjí další z používaných nástrojů, kterým je **informační a poradenská činnost** energetických podniků v podobě informačních středisek s cílem podpořit racionální využívání energie. Tato činnost je zaměřena zejména na domácnosti a drobné podnikatele, školství a nemocnice.

Významnou roli v této oblasti pak má Česká energetická agentura, která prostřednictvím každoročně vyhlašovaného státního programu úspor energie poskytuje vybraným výrobcům, městům a obcím a fyzickým osobám jednak finanční dotace na akce vedoucí ke snižování spotřeby energie, jednak prostřednictvím poradenské sítě EKIS poskytuje informace o možnostech úsporného užití energie a efektivní výroby energie a to jak na bázi klasických energetických zařízení tak i na bázi netradičních zdrojů.

Mimo těchto dvou činností, které již našly v tuzemských energetických systémech, existují další nástroje DSM, které si teprve hledají své místo.

Jedná se o tzv. **„nákup“ a „prodej“ úspor energie**. V prvním případě výrobci či dodavatelé energie „kupují“ u spotřebitelů úspory.

V zahraničí se nejčastěji v této sféře činnosti DSM uplatňují přístupy spočívající v poskytování finančních příspěvků na nákup energeticky úsporných spotřebičů v domácnostech a technických zařízení v podnikatelské sféře.

Jedná se například o poskytnutí finančního příspěvku na energeticky efektivnější spotřebiče v domácnostech.

Dalšími možnostmi, které jsou využívány, jsou programy zaměřené na finanční pomoc pro realizaci úspor ve výrobních procesech, resp. na instalaci zařízení využívající obnovitelné zdroje energie jako

tepelná čerpadla, solární kolektory apod.

V našich podmínkách tuto činnost např. v omezené míře realizovala elektrárenská společnost ČEZ a.s. která dotovala nákup kompaktních zářivek.

Významnou roli v oblasti nákupu úspor sehrávají každoročně vyhlášené "státní programy" zaměřené na úspory energie a využití obnovitelných zdrojů energie dotované ze státního rozpočtu, které obhospodařují ČEA a SFŽP.

Cílem těchto programů je podpořit v masovějším měřítku zavádění úsporných opatření v oblasti výroby, distribuce a spotřeby energie, vyššího využití obnovitelné energie a kogenerační výroby energie to jak na bázi spalování primárních energetických zdrojů tak i obnovitelných zdrojů. Realizace těchto opatření má přispívat ke snížení energetické náročnosti ekonomiky, minimalizace zátěže životního prostředí a propagace úspor a obnovitelných zdrojů u spotřebitelů, ale i výrobců a distributorů energie.

Výše uvedený nástroj ve své podstatě vždy spočívá v platbě energetických podniků resp. státu spotřebitelům energie za chování vedoucí k úsporám energie.

Opačná situace nastává při „prodeji“ úspor energie, kdy zákazník - uživatel energie za služby vedoucí k úsporám energie platí. V této oblasti se uplatňují různá opatření.

Velmi častou formou prodeje úspor energie je **konzultační činnost** poskytovaná za úplatu specializovanými poradenskými firmami. Jedná se zejména o energetické audity resp. energetické studie. Jejich účelem je identifikovat potenciální možnosti úspory energie a možnosti praktického využití těchto úspor. V další fázi pak mohou následovat další služby v podobě vypracování projektu a realizace, případně i finanční spoluúčasti.

Druhou významnou formou prodeje úspor je tzv. „Energy Performance Contracting“. Jedná se o balík služeb, které poskytují buď samotné energetické podniky (výrobní, distribuční) nebo samostatné firmy poskytující energetické služby tzv. ESCO. Základním principem je, že na základě uzavřené smlouvy s uživatelem energie, finanční náklady spojené s realizací projektu úspor (úvodní studie, projektová dokumentace, nákup a instalace zařízení) jsou spláceny z dosaženého snížení nákladů na energii.

Metoda EPC spočívá v smluvně dohodnutém zajištění všech služeb nutných pro realizaci projektů zaměřených na racionální využívání energie u zákazníka. Firma provozující služby EPC plně ručí za dosažení smluvně dohodnutých úspor energie jako zdroje finančních prostředků na úhradu investic potřebných pro realizaci celého záměru. Náklady firmy provozující tento typ služeb jsou hrazeny pouze z prokázané úspory výdajů na energii.

Zákazník a firma EPC mezi sebou uzavírají smluvní dohodu, přičemž jako nejobvyklejší jsou následující typy.

- Dohoda o sdílených úsporách. Smlouva stanovuje podíl firmy EPC na úsporách, za který firma zajistí realizaci projektovaného opatření a jeho následný provoz. Podíl na úsporách se stanovuje zejména v návaznosti na době trvání smlouvy, obvykle činí 60 ku 40 % ve prospěch EPC firmy.



- Dohoda o zaručených úsporách. Firma EPC zaručuje zákazníkovi určitou výši úspor a jemu dohodnutou stálou platbu, která je částí původních nákladů na energii. Výnosem firmy EPC je pak rozdíl mezi platbami za energii od zákazníka a skutečnými náklady firmy na dodávku energie pro něho. Pokud z realizace projektu vyplynou další výnosy, jdou pouze na vrub zákazníka.
- Dohoda o přednostním splácení. V tomto případě veškeré výnosy z ceny uspořené energie plynou firmě EPC a to tak dlouho, dokud nejsou umořeny veškeré náklady firmy na realizaci projektu a to včetně úroků z úvěrů a přiměřeného zisku firmy. Zákazníkovi se tedy náklady na energii sníží až po ukončení smluvního vztahu.

Smlouva se obvykle uzavírá na zajištění služeb spojených se zásobováním dohodnutých forem energie nebo s provozem energetického hospodářství.

Smlouva na zabezpečení dodávek energie upravuje vztah mezi zákazníkem a firmou EPC, která na své náklady instaluje nové energetické zdroje a vyrobenou energii prodává zákazníkovi za dohodnutou cenu a v objemu zákazníkem požadovaném. V ceně energie jsou zakalkulovány také náklady na pořízení, provoz a údržbu zařízení. Původní investice firmy EPC je umořována ze zisku z prodeje energie.

Smlouva na obsluhu energetického hospodářství je vyšším stupněm zajišťovaných služeb a vztahuje se na energeticky úsporné provozování zařízení jak na straně výroby tak na straně spotřeby energie. Investice firmy EPC je splácena jen z úspory nákladů na energii dosažených realizovaným opatřením.

Nejčastější postup při realizaci projektu metodou EPC lze shrnout do následujících postupových kroků:

1. Firma nabízející služby EPC zpracuje analýzu energeticky úsporného projektu na základě údajů získaných z předběžného energetického auditu stávajícího zařízení a způsobu jeho provozování. Na základě toho vybere ekonomicky efektivní opatření vedoucí k reálné době návratnosti vložených prostředků.
2. Při stanovení splátkového kalendáře se vychází ze stanovení dosažitelných úspor pro všechny druhy paliva na základě referenční spotřeby energie za poslední aspoň 2 roky. Očekávaná výše spotřeby energie musí zohledňovat způsob využití energie, rozvoj a zaměření provozu.
3. Výpočet peněžité hodnoty úspor energie je nutné stanovit současnou cenou za spotřebovanou jednotku energie a to pro každou formu. Ve smlouvě k zajištění EPC služeb je možné uvést minimální cenu pro každou formu energie. Dojde-li k nepředvídatelnému poklesu cen po dobu aspoň jednoho měsíce, je pak zákazníkovi účtována dohodnutá minimální cena energie i když

aktuální cena je nižší.

4. K rozhodnutí o použití metody EPC slouží studie proveditelnosti. Tato studie musí obsahovat posouzení míry úspor energie, popis nutných technických opatření, investičních nákladů, finančních toků a definování technických a finančních rizik, které by mohly ohrozit úspěšnost projektu.
5. Souhrn EPC služeb obvykle zahrnuje :
  - zpracování energetického auditu na provozované zařízení, technologii nebo objekt
  - návrh opatření na úsporu energie a snížení nákladů
  - výstavbu a zprovoznění , případně vlastní provozování zařízení
  - výcvik obsluhy
  - stálou kontrolu výkonnosti zařízení a jeho údržbu
  - měření dosahovaných výsledků
  - financování projektu

Velmi důležitou stránkou implementace metody EPC je správně formulovaná dohoda o poskytování EPC služeb. Dosavadní zkušenosti ukazují, že dohoda by měla mezi zákazníkem a firmou poskytující EPC služby obsahovat zejména tyto hlavní aspekty:

- přesné definice pojmů používaných v uzavírané dohodě
- rozsah energetického auditu, tzn. minimálně analýzu spotřeby energie, rozsah běžně prováděné údržby, návrh opatření pro úspory energie, navrhované služby pro zajištění úsporného hospodaření s energií, stanovení referenční spotřeby energie, dosažitelnou výši úspor energie , úspory nákladů na energii, ekonomické hodnocení a povinnost zákazníka poskytnout všechny potřebné informace pro zpracování auditu
- stanovení referenční spotřeby energie a rozsah změn, které jsou oběma smluvními stranami dohodnuté pro její úpravu
- výpočet úspor energie
- způsoby platby za zařízení a služby
- kontrola činnosti firmy poskytující služby EPC nezávislým auditem ze strany zákazníka nebo jím určenou osobou odsouhlasenou firmou EPC
- termíny plnění dohody
- přístup k zařízením a do objektů zákazníka
- údržba zařízení
- provoz zařízení
- záruky úspor
- změny nákladů na energii
- realizace projektu

- školení obsluhy a jiné služby
- nabytí zařízení
- pojištění odpovědnosti
- udržování platnosti a účinnosti dluhopisů
- pojištění proti škodám
- finanční závazky zákazníka vyplývající z legislativně stanovených finančních přidělů
- definice příčin a důvodů neplnění dohody a možné opravné prostředky
- arbitráž, postup při řešení sporů mezi zákazníkem a dodavatelem.

V mnoha případech jsou tyto služby dále rozšiřovány i na oblast provozu energetických zařízení a údržbu, takže uživatel energie se touto oblastí již nemusí zabývat. Jedná se především o energetická zařízení municipalit, ale i průmyslových podniků a veřejně prospěšných zařízení jako jsou školské areály a nemocnice.

„Contracting“ přináší výhody jak zákazníkům tak i energetickým podnikům.

V našich podmínkách se tyto služby, přes dílčí úspěchy, jen velmi pomalu rozvíjejí .

Srovnáme-li efekty plynoucí z implementace těchto nástrojů DSM, pak je třeba dávat přednost formě „prodeje“ úspor energie před „nákupem“ úspor energie. Důvod spatřujeme v tom, že aplikace „Contractingu“ umožňuje efektivněji podporovat racionální užití energie u spotřebitelů vlivem jednoznačné adresnosti a vyšší zainteresovanosti uživatele. Rovněž se touto formou zamezuje tomu, aby se na vzniklých nákladech museli podílet ostatní odběratelé např. vlivem vyšších sazeb za energii vlivem vyšších nákladů spojených s realizací opatření v systému.

„Contracting“ využívaný energetickými podniky je v současné době velmi omezený a nerozvinutý. V budoucnosti však lze považovat tuto službu za vhodný prostředek pro realizaci DSM a zároveň i posílení jejich konkurenceschopnosti na trhu s energií.

DSM metoda většinou není aplikována osamoceně bez dalších souvislostí. Tato metoda v praxi vyspělých tržních ekonomik je důležitou součástí tzv. integrovaného plánování zdrojů (IRP) .

Vzhledem k nezastupitelnosti této metody při aplikaci IRP v územních energetických systémech je třeba si jednotlivé nástroje osvojit a dále rozvíjet. Zejména pak zástupci místní samosprávy by měli vyvíjet daleko větší tlak na samotné podnikatelské subjekty k vyšší intenzifikaci využití těchto nástrojů při rozvoji stávajících energetických systémů v územních obvodech jimi zásobovaných.

### 3 Integrovaná prevence a omezování znečišťování životního prostředí

Dalším důležitým aspektem, který je třeba uplatňovat při tvorbě územních energetických koncepcí je ochrana životního prostředí a klimatu Země.

Jak je obecně známo, za posledních deset let došlo v naší zemi k zlepšení životního prostředí. Podařilo se díky započaté restrukturalizaci průmyslu a zejména pak důsledným uplatňováním zákonných předpisů v ochraně životního prostředí významně snížit znečišťování ovzduší. Tento obrat k lepšímu byl výsledkem uplatnění strategie kontroly a řízení ochrany životního prostředí, která ve svém důsledku přinutila podnikatelské subjekty v energetice a průmyslu k mohutným investicím do opatření k eliminaci negativních vlivů na životní prostředí. Jednalo se zejména o tzv. „ koncové technologie „, které mají vesměs tu vlastnost, že jsou umístěny na konec výrobní technologie za účelem zachycení resp. úpravy produkovaného znečištění.

Či-li lze říci, že tato zařízení jsou výsledkem státní správou uplatňované strategie kontroly a řízení životního prostředí. Koncové technologie tedy nejsou integrální součástí původní výrobní technologie, ale pouze jejím nuceným dodatkem. Toto řešení však nelze považovat za perspektivní, neboť nezahrnuje v sobě princip prevence vzniku škodlivých produktů ohrožujících životní prostředí a zdraví lidí. Předmětné koncové technologie však budou mít stále významnou roli ve stávajících výrobních systémech, neboť v krátkodobém časovém horizontu nebudou moci být nahrazeny preventivními opatřeními. Tato zařízení jsou poměrně dobře schopny řešit aktuální problémy v jednotlivých složkách životního prostředí a hlavně nevyvolávají zásadní zásahy do původní výrobní technologie a tak zásadním způsobem neovlivňují konkurenceschopnost výrobců na trhu .

Nevýhodou těchto technologií je však jejich kontraproduktivnost. Důvodem toho je skutečnost, že z pohledu udržitelného rozvoje ve většině případů dochází k převodu znečištění z jedné složky životního prostředí do druhé, kde není současným akutním rizikem. Dále pak proto, že neredukují materiálové a energetické toky ve stávajícím systému, ale naopak vyžadují další materiál a energii za účelem vybudování a provozování těchto zařízení. Klasickým příkladem mohou být odsiřovací zařízení tepelných elektráren spalujících hnědé uhlí, které vyžadují kromě značných finančních zdrojů, materiálové vstupy v podobě vápence, vody , elektrické energie apod.

Dalším důvodem je negativní vliv na ekonomiku výrobního systému, neboť tato zařízení jsou většinou investičně náročná a zvyšují tudíž výrobní náklady a snižují výnosy resp.mají nepříznivý vliv na cenu produkce.

Z těchto důvodů ve vyspělých ekonomikách je postupně strategie kontroly a řízení ochrany životního prostředí vytěšňována novou strategií a to „ strategií prevence „.

Strategií prevence se rozumí taková strategie ochrany životního prostředí, která dokáže předcházet vzniku znečišťování u zdroje znečištění.

U výrobních procesů se tohoto cíle dosahuje především efektivnějším využíváním vstupů do procesů. Jde tedy o to, aby byly realizovány takové výrobní technologie, které budou vyžadovat při stejném objemu produkce nižší vstupy a zároveň budou snižovány objemy odpadů a znečištění životního prostředí, kterým nebylo možné předejít v technologickém procesu.

Za tím účelem byl v EÚ vypracován nový normativní nástroj průmyslové ochrany životního prostředí. Tímto nástrojem je Směrnice Rady 96/61/EC označovaná jako IPPC – Integrated Pollution Prevention and Control.

Tato směrnice o integrované prevenci a omezování znečišťování má za cíl zabezpečit vyšší úroveň ochrany životního prostředí jako celku, tj. neposuzovat odděleně dopad činností na jednotlivé složky životního prostředí, ale hledat optimální řešení možných vlivů činností na kvalitu životního prostředí a lidské zdraví.

Směrnice se odvolává na 5. Akční program pro životní prostředí, kterým je integrovaná prevence znečištění definovaná jako významná součást úsilí o dosažení trvalejší rovnováhy mezi lidskou činností a společenskoekonomickým rozvojem na straně jedné a zdroji a regenerační kapacitou přírody na straně druhé. Směrnice se opírá o uplatňování těchto základních principů:

- Princip prevence
- Princip integrace
- Princip substituce škodlivých látek
- Princip snižování rizika u zdroje
- Princip nejlepších dostupných technik.

Vzhledem k tomu, že Česká republika se usilovně připravuje na vstup do Evropské Unie, byl přijat závazek české vlády v podobě začlenění této směrnice do české legislativy a zajištění její implementace pro nová zařízení do data vstupu naší země do EU. Z tohoto pohledu je proto třeba předmětnou problematiku chápat jako neopominutelnou a v budoucnu její implementaci považovat za zcela nezbytnou a běžnou i v procesu tvorby územní energetické koncepce stejně jako metodu integrovaného plánování zdrojů .

Vzhledem k závažnosti výše uvedené problematiky se v dalším textu zaměříme na objasnění některých pojmů se kterými je třeba se naučit pracovat a následně implementovat do dokumentů územní energetické koncepce.

Integrovaný přístup k ochraně životního prostředí znamená výraznou změnu, neboť se jedná o proces , kdy již nevystačíme pouze ze znalostí dopadů výrobního procesu na znečišťování životního prostředí a informacemi o opatřeních na jejich omezování pomocí tzv. koncových technologií v jednotlivých složkách ŽP, ale budeme potřebovat realizovat podrobnou analýzu výrobních procesů. Pro realizaci integrované ochrany životního prostředí je nezbytné sledovat nejen produkované znečištění, ale rovněž identifikovat příčiny jeho vzniku a v maximální míře mu předcházet přímo ve výrobním procesu. Uplatňuje se zde principiální pohled na všechny toky odpadů vznikajících v procesu jako na vstupní materiály a energii, které se nepodařilo přeměnit na žádoucí produkt.

Z toho vyplývá, že napříště bude pozornost zaměřena na výrobní proces nejen z hlediska konečného efektu v podobě výrobku, ale rovněž předcházení znečišťování životního prostředí správnou volbou materiálových a energetických toků a jejich volbu již před vstupem do výrobního procesu. Či-li v tomto novém přístupu je pozornost zaměřena především na vstupy výroby a jejich co nejefektivnějšího využití.

Z výše uvedeného vysvětlení základní filosofie integrovaného přístupu k ochraně ŽP je zřejmé, že strategie prevence zaměřená na tzv. čistší produkci nemůže být založena na předpisu zařízení eliminujících negativní vlivy, ale musí být výsledkem tvůrčího procesu, jehož iniciátorem je samotná sféra průmyslové výroby a nikoli státní aparát a jeho donucovací prostředky.

Proto také EU nechce předepisovat konkrétní standardy řešení, ale chce využívat pro stanovení nových standardů metody založené na tzv. benchmarkingu, která je založena na porovnávání parametrů jednotlivých technologických procesů a postupů v praxi se vyskytujícími. To ve svém důsledku bude znamenat, že vývoj inovací v oblasti výrobních technologií a postupů a jejich provozování v průmyslu určuje nové standardy, které se stávají závaznými.

S tímto postupem je spojen pojem BAT – Best Available Technics, tj. nejlepší dostupné techniky. Co se rozumí pod tímto pojmem vysvětlíme dále.

BAT technika představuje nejefektivnější a nejpokročilejší stádium vývoje činností a provozních metod, které jsou zároveň technicky a ekonomicky dostupné a mají vyloučit respektive celkově snížit emise a účinky na životní prostředí jako celek.

Jak z názvu vyplývá jedná se o přístup pracující s třemi základními pojmy, kterými jsou : technika, dostupnost a nejlepší.

Co se pod těmito pojmy rozumí vyplyne z následujícího vysvětlení:

*Technikou* se rozumí jednak použitá technologie, jednak způsob jakým je zařízení navrženo a realizováno, provozováno a vyřazováno z činnosti.

*Dostupnou* se rozumí technologie či technické zařízení, které umožňuje realizaci v příslušném průmyslovém oboru za ekonomicky a technicky přijatelných podmínek s ohledem na náklady , ať již tato technika je nebo není používána či vyráběna, pokud je provozovateli vhodně přístupná.

*Nejlepší* se rozumí nejefektivnější technika z hlediska dosažení vysoké úrovně ochrany životního prostředí jako celku.

Směrnice rovněž stanovuje kritéria pro stanovení BAT technik. Tato kritéria lze rozdělit do tří skupin. První dvě představují kritéria ochrany ŽP, třetí pak se vztahují k dostupnosti jednotlivých technik.

První dvě skupiny zahrnují zejména

- *Kritéria kontroly a řízení* – tato kritéria jsou zaměřena zejména na rizika spojená s produkcí emisí
- *Kritéria prevence* – zahrnují především preventivní techniky zaměřené na
  - Použití méně nebezpečných látek
  - Volbu technologie umožňující efektivnější využívání materiálů a energie ve výrobním procesu
  - Regulaci tj. využití nízkoodpadových technologií

Třetí skupina je zaměřena na kritéria dostupnosti a vhodnosti technik a zahrnuje zejména:

- Úspěšné aplikace srovnatelných postupů a procesů v daném oboru
- Realizační dobu určité techniky do provozu
- Náklady a výnosy spojené s implementací předmětné techniky.

Emisní limity jsou pak odvozovány na základě implementace těchto BAT technik. Směrnice rovněž definuje postup při stanovování BAT technik. Postup je definován následovně:

1. Sběr údajů o používaných technikách
2. Analýza informací o BAT technikách a její rozdělení na technicky dostupné a nedostupné a dále pak na nejlepší a ostatní. Toto členění pak určuje emisní limit a zároveň vymezuje oblast technik zařazených mezi BAT techniky.
3. Stanovení BAT technik budoucích, které splňují kritéria.

Předmětný energetický systém územního obvodu ve vztahu k BAT technikám je pak třeba vyhodnocovat z těchto hledisek:

- Specifikace vstupů a výstupů podle jednotlivých technologií výroby energie a s tím spojených emisí a odpadů.
- Kvantifikovat základní technologické procesy probíhající v dosavadních systémech
- Kvantifikovat zatížení životního prostředí vlivem probíhajících energetických procesů resp. průmyslových výrobních technologií nárokových energetické vstupy
- Posoudit běžně dostupné a vyvíjené techniky a posoudit možná opatření ke snížení emisí a vyššímu využití energie
- Stanovit technická opatření vedoucí k realizaci a provozu nových zařízení včetně jejich likvidace
- Kvantifikovat investiční a provozní náklady zařízení, která splňují kritéria BAT.

Za tímto účelem je žádoucí využívat tzv. referenční dokumenty pro BAT označované jako BREFs. BREFs obsahují informace o daném odvětví resp. procesu či technikách s vyčíslením indikátorů jednotlivých kritérií pro BAT. Či-li odrážejí stav techniky, který příslušný průmyslový sektor dosáhl a tak svými inovacemi umožňuje vytváření nových standardů techniky a z toho odvozených emisních limitů.

## 4 Plánování podle nejnižších nákladů - LCP

Jak již bylo řečeno v úvodu, nedílnou součástí implementace metody IRP v energetických systémech je metoda plánování podle nejnižších nákladů označovaná v západní literatuře jako Least Cost Planning (LCP).

Tato metoda slouží k optimalizaci rozvoje energetických systémů jejichž cílem je zajištění požadované dodávky energie v příslušném množství a struktuře při nejnižších nákladech tohoto systému. Je založena jednak na výpočetních modelech struktury a způsobu provozování jednotlivých prvků energetického systému, jednak na ekonomické optimalizaci.

Hodnotícím kritériem je minimalizace nákladů integrovaného celku zahrnujícího jak dodavatelský systém, tj. systém výroby a distribuce energie, tak i spotřebitelský systém.

To tedy znamená, že na straně dodavatele vstupují do konkurence kromě stávajících zařízení i potenciální nové energetické zdroje a na straně spotřeby vstupují do konkurence úspory energie. Z toho je zřejmé, že do konkurence na pokrytí energetické poptávky v předmětném územním obvodu vstupují dlouhodobé marginální náklady dodavatele na straně jedné a na straně druhé náklady na zajištění „úsporného“ chování odběratelské sféry.

Takto komplexně pojatá optimalizace je značně komplikovaná a to především z hlediska objektivního zahrnutí „nových zdrojů“ na straně spotřeby. V literatuře jsou velmi často tyto nové zdroje na straně spotřeby, tedy úspory energie, označovány pojmem „negawaty“. Zdrojem těchto „negawattů“, jak již bylo uvedeno v kapitole pojednávající o metodě DSM, jsou konkrétní hodnoty úspor energie dosažené implementací jednotlivých nástrojů metody DSM ve všech energetických subsystémech.

Právě toto zahrnutí zdrojů DSM do plánu rozvoje energetických systémů je obtížné vzhledem k rozdílům v četnosti a velikosti zdrojů, kapitálových nákladech, době realizace, spolehlivosti, provozních nákladech a regulovatelnosti zdrojů na straně spotřeby a energetických výrobních a distribučních zařízení.

Hlavním důvodem těchto potíží je nedostatečná informovanost o dostupnosti, spolehlivosti, průběhu zatížení, velikosti zdrojů úspor, nákladech a dalších relevantních charakteristikách různých zdrojů „negawattů“ na straně poptávky po energii.

Stanovení „negawattů“ na straně zdrojů již tak komplikovaná není, neboť jejich četnost je mnohem menší a rovněž dostupnost relevantních podkladů o těchto zařízeních je mnohem lepší.

Nezbytným předpokladem úspěchu implementace metody LCP v procesu plánování rozvoje energetických systémů je tedy zvládnutí postupů analýzy spotřeby a nástrojů DSM.

Vytvoření kompatibilních informačních základů o spotřebě energie je nutným předpokladem pro možnost věrohodného začlenění zdrojů „negawattů“ do skladby rozvoje energetických zdrojů na straně nabídky.

Odpovídající základní údaje o spotřebě jsou potřebné pro ocenění účinků a nároků uplatňovaných nástrojů DSM.

Zhodnocení účinnosti opatření vyplývajících z realizačních nástrojů DSM může být například



kvantifikováno potencionálními možnostmi změny průběhu výroby příslušné formy energie vlivem nespotřebované resp. časově posunuté spotřeby energie a požadovaného okamžitého výkonu. Tuto úsporu výkonu a jemu přiřazenou úsporu spotřeby energie pak charakterizuje velikost „nového“ zdroje, který je k dispozici zdrojové části energetické soustavy. Takto definovaný a oceněný zdroj „negawattů“ na bázi jednorázových nákladů spojených s úsporou výkonu a úsporou nákladů za neodebranou energii je porovnáván s alternativními zdroji dodavatele na bázi dlouhodobých marginálních nákladů.

Za hlavní faktory působící komplikace lze považovat:

- měřitelnost budoucích úspor a jejich vlivu na snížení nároků na výkon a práci zdrojové části energetické soustavy ,
- doba působnosti úspor,
- náklady spojené s realizací,
- hodnocení rizik souvisejících s realizací úspor.

Všechny výše uvedené faktory je třeba zahrnout do výpočetních modelů a postupů sloužících k modelování

budoucích stavů, které lze očekávat v průběhu hodnoceného období z hlediska výše poptávky po energii a potřebné struktury opatření, která bude nezbytné přijmout v předmětném energetickém systému jednak na straně zdrojů, jednak na straně spotřeby.

Hledání optima rozvoje energetického systému územního obvodu pak musí směřovat k vyjádření systémové efektivnosti spočívající v minimalizaci nákladů integrovaného systému výroby a spotřeby požadované formy energie.

Nástrojem k nalezení tohoto optima jsou metody ekonomické optimalizaci rozvoje energetických soustav, jejímž cílem je kvalitativní a kvantitativní zabezpečení požadavků spotřebitelů příslušné formy energie v určitém plánovacím období realizací výstavby nových zdrojů, resp. realizací úsporných opatření v jednotlivých subsystémech energetické soustavy řešeného územního obvodu. Důležitým prvkem této optimalizace je zajištění hospodárného provozu všech prvků této soustavy na bázi aplikace nejmenších poměrných přírůstků palivových nákladů a hospodárné spolupráce mezi jednotlivými zdroji.

To ve svém důsledku znamená, že se na základě analýzy stávajícího stavu a prognózy vějíře alternativ budoucího vývoje poptávky vymezují požadavky na energetickou soustavu zabezpečující konečnou spotřebu. To je možné zajistit širokým spektrem variant řešení, zahrnujících jak výstavbu nových zdrojů, tak i modernizační opatření u stávajících zdrojů a zejména pak implementace katalogu úsporných opatření na straně poptávky . Tento katalog úsporných opatření zahrnuje nejen spotřebiče a budovy, ale rovněž průmyslové technologické procesy. Do variantních řešení je rovněž vhodné zařadit i opatření respektující substituci primárních paliv a cenový vývoj jak vstupů, tak i spotřebitelských cen.

Z výše uvedeného je zřejmé, že metoda nejmenších nákladů zahrnuje do optimalizačního procesu zcela rovnocenně nové energetické zdroje, úsporná opatření a cenové vlivy . Na tomto místě je si třeba též všimnout toho, že zejména úsporná opatření a částečně i ceny mají funkci „zdroje - negawattů“, který umožňuje se vyhnout opatřování nových zdrojů výkonu a energie.

Optimalizační proces založený na metodě nejmenších nákladů – LCP lze znázornit pomocí vývojového diagramu uvedeného na další straně.

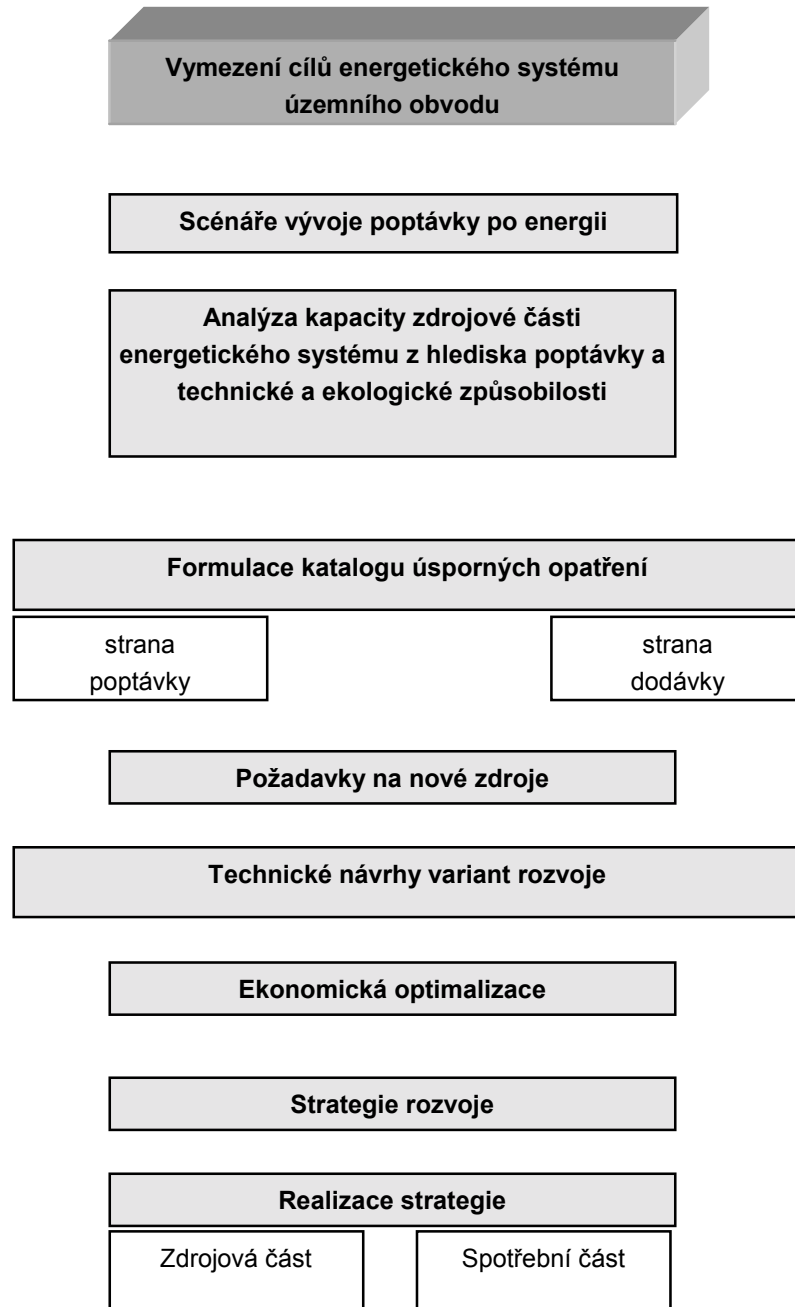
Z uvedeného schématu optimalizačního procesu rozvoje územního energetického systému plyne značná náročnost realizace a to jednak z hlediska počtu variant, tak i z hlediska rozsahu optimalizovaného systému.

Cílem optimalizace je výběr takové varianty rozvoje, která splní požadavky na dodávku energie v čase a kvalitě a bude nejlépe plnit cíle kritéria optimality. Tímto kritériem je obecně maximalizace ekonomického efektu, tj. maximalizace zisku. Vzhledem k tomu, že při optimalizaci rozvoje energetických systémů se jedná o velmi rozsáhlou rozhodovací úlohu, která vyžaduje značný objem relevantních údajů technického a ekonomického charakteru, přistupuje se k hodnocení jednotlivých variant v rámci různých scénářů prognózy poptávky po energii z předpokladu shodnosti zabezpečení energetických potřeb. Tento předpoklad je kvantifikován shodnou výší tržeb za realizovaný prodej energie, což umožňuje pro korektní rozhodování použít kritéria minima diskontovaných systémových nákladů.

Uplatnění metody IRP v územních energetických koncepcích

---

## Proces optimalizace energetického systému



Uplatnění metody IRP v územních energetických koncepcích

Optimalizační kritérium může mít například tento výpočetní tvar:

$$N_{rs} = \sum_{k=1}^s N_{rk} \cdot (1+r)^{-t_k} = \min$$

kde

- $N_{rs}$  jsou průměrné roční diskontované náklady systému  
 $s$  počet prvků (zdrojů) systémem provozovaných během optimalizačního období, tj. dosavadních a nově realizovaných včetně zdrojů – negawatů, tj. opatření na úspory energie  
 $k$  pořadové číslo prvků hodnoceného systému tj. dosavadních zařízení na výrobu a distribuci energie, nově budovaná energetická zařízení a navrhovaná opatření k realizaci negawatů,  
 $N_{rk}$  průměrné roční diskontované výrobní náklady  $k$ -tého prvku systému

Diskontované průměrné roční výrobní náklady  $k$ -tého prvku optimalizované energetické soustavy se vypočtou podle vztahu

$$N_{rk} = a_{T_0} \sum_{T=1}^{T_0} (N_{pT} + N_{iT}) (1+r)^{-T}$$

kde

- $N_{rk}$  jsou roční výrobní náklady  $k$ -tého prvku posuzovaného systému  
 $N_{pT}$  roční provozní náklady prvku  
 $N_{iT}$  investiční náklady vynaložené v roce  $T$  na realizaci prvku systému reprezentovaného novým zdrojem či úsporným opatřením  
 $a_{T_0}$  poměrná annuita pro optimalizační období  $T_0$  a diskontní míru  $r$

Do kritériální funkce jsou některými autory zahrnovány i náklady, které kvantifikují externality spojené s pořízením a provozem energetických zařízení. Nejčastěji se jedná o negativní dopady na životní prostředí vyjádřené hodnotově a vztážené na jednotku vypouštěných polutantů. V praxi je možné se setkat i s oceňováním vlivu nedodané energie vlivem poruchových výpadků, které ve svém důsledku vyvolají nerovnováhu mezi nabídkou (zdroji) a poptávkou (spotřeba).

Vlastní ekonomická optimalizace probíhá tak, že pro všechny posuzované varianty rozvoje energetického systému se stanoví kritériální hodnoty průměrných ročních diskontovaných nákladů systému. Za ekonomicky nejefektivnější variantu je považována varianta, která má nejnižší hodnotu

kriteriální funkce. Vzhledem k značným nejistotám při rozhodování o budoucím vývoji systému a jeho okolí je důležitou součástí ekonomické optimalizace analýza rizika.

Cílem analýzy rizika je kvantifikace vlivu nejistot odhadu budoucích stavů na výběr ekonomicky nadějných varianty. Výsledkem je kvantifikace stability rozhodnutí o nejefektivnější variantě strategie úspor.

Takto vybraná varianta rozvoje optimalizovaného systému zásobování energií může být dále podrobena hodnocení z pohledu podnikatelského subjektu. Cílem tohoto hodnocení je prověření finanční realizovatelnosti varianty z pohledu

- optimálního způsobu financování
- toků hotovosti (cash flow), tj. příjmů a výdajů souvisejících s provozem stávající části

soustavy a nově uvažovaných investičních akcí

## 5 Integrované plánování zdrojů - IRP

V posledním dvacetiletí se v rostoucí míře začaly vyvíjet a následně i užívat nové techniky racionálního plánování rozvoje elektroenergetických a plynárenských systému a to zejména v USA a později i v Západní Evropě. Cílem těchto nových přístupů bylo zahrnutí doposud opomíjeného hospodárného využívání energie na straně konečné spotřeby. Tyto přístupy začaly zahrnovat úspory energie do portfolia zdrojů a strategického plánování energetických společností. Pro tyto přístupy se ujal název Integrated Resources Planning, nebo-li integrované plánování využití zdrojů energie cestou nejmenších nákladů. Často jsou tyto přístupy označovány též zkratkou LCP – Least Cost Planning. Je to z toho důvodu, že metoda LCP, jak jsme již uvedli, se rovněž snaží o zahrnutí co nejméně nákladných opatření a to jak na straně dodávky, tedy zdrojů, tak i na straně spotřeby.

Dále popsaná metoda IRP bude však chápána komplexněji než přístupy shrnované pod označením LCP a proto budeme rozlišovat tyto dva přístupy k plánování rozvoje energetických systémů. Důvodem je fakt, že do integrovaného přístupu je rovněž zahrnut další významný faktor, kterým je nutnost omezování negativního vlivu energetiky na globální změny klimatu a životního prostředí.

Definici IRP je možné formulovat jako strukturovaný, vnímavý, otevřený proces, který má zajistit, aby plány zdrojů byly integrované s plány úspor energie a s opatřeními eliminujícími negativní účinky užití energie na životní prostředí nejnižšími možnými náklady .

IRP tedy reprezentuje plánovací proces, který má umožnit plánovacím subjektům identifikovat, vybrat a správně přiřadit varianty technických opatření v předemném energetickém systému k prognozovaným úrovním poptávky po energii umožňujících **dosazení vyváženého řešení** mezi stranou nabídky a stranou spotřebitelské poptávky při respektování shodných ekonomických i mimoekonomických kritérií.

Rozdíl mezi tradičními způsoby plánování a integrovaným přístupem k plánování lze především spatřovat v tzv. „vyváženém řešení“, které znamená, že se do plánovací činnosti energetických

podniků integruje jednak strana výrobní tj. racionální výroba a distribuce energie v rámci zdrojové části energetického systému, jednak současně její racionální užití (spotřeba) u zákazníků (spotřebitelů energie). Zároveň se uplatňuje metoda plánování podle nejnižších nákladů tzv. Least Cost Planning (LCP), která si klade za cíl nalézt takové řešení, kdy ze všech „zdrojů“ na straně nabídky a poptávky se budou využívat ta opatření, která povedou k minimalizaci celkových nákladů tohoto integrovaného systému při respektování požadavku na minimalizaci negativních externalit v oblasti vlivu na znečišťování životního prostředí a klimatu.

Z výše uvedeného plyne, že zásadní novinkou v plánovacím postupu IRP je to, že se do rozhodovacího procesu o rozvoji energetických systémů zavádí integrační přístup spočívající v komplexním hodnocení předmětného systému v daném územním obvodu. Je tedy sladěním ekonomických, sociálních a environmentálních aspektů rozvoje místního energetického systému v rámci rozvoje územního obvodu a nadřazeného systému národního hospodářství.

Jako rovnocenný faktor se ke straně energetických zdrojů zavádí strana užití energie u spotřebitelů, přičemž se rovněž klade velký důraz na minimalizaci negativních vlivů na životní prostředí a ochranu klimatu. Či-li úspora energie na straně spotřebitelů je považována rovněž za energetický zdroj a zároveň za aktivní nástroj omezující znečišťování životního prostředí. Jedná se tedy o tzv. „vyvážené řešení“, které je mnohem odpovědnější k nákladové stránce obou stran energetické bilance a zejména pak k životnímu prostředí než tomu bylo doposud.

Z výše uvedeného je patrné proč tento plánovací nástroj by se měl stát základem prací spojených s vypracováváním územních energetických koncepcí, neboť právě zahrnutí strany spotřebitelské poptávky se zde uplatňuje jako účinný nástroj pro získávání úspor primárních energetických zdrojů chápaných jako zdroje, které není nutné pořizovat a tudíž mají charakter nových zdrojů a jsou rovnocenné s nově budovanými výrobními energetickými zařízeními na straně energetické nabídky.

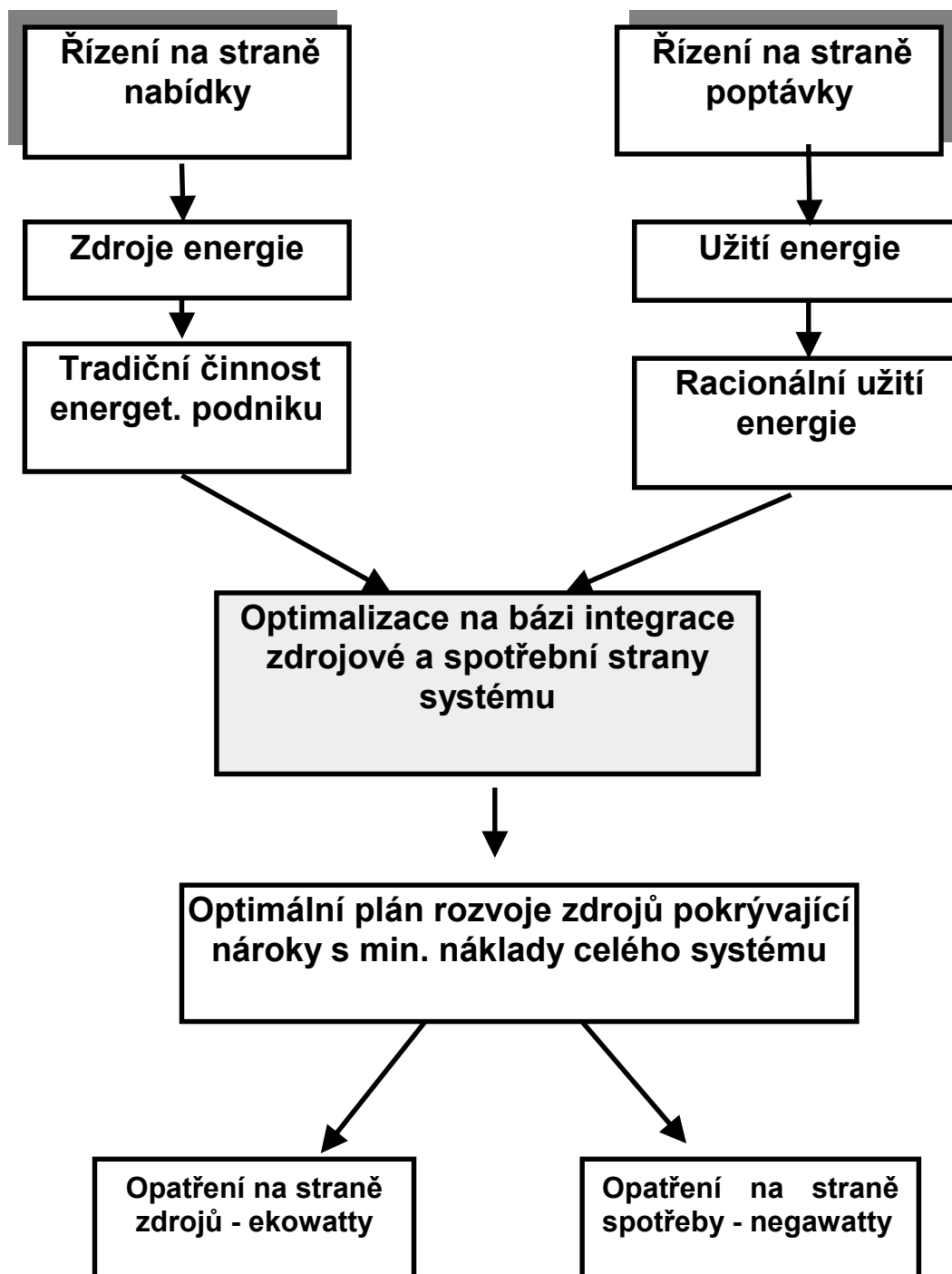
Cílem integrovaného přístupu tvorby územní energetické koncepce je zabezpečení strategie rozvoje územního energetického systému na bázi uspokojení energetických potřeb způsobem založeném na principu udržitelného rozvoje územního obvodu.

Udržitelným rozvojem se rozumí takový rozvoj předmětného energetického systému, který dokáže naplnit potřeby současných uživatelů aniž by ohrozil plnění energetických potřeb budoucích generací nebo byl na úkor jiných územních obvodů či regionů a jejich obyvatel. Je tedy sladěním ekonomických, sociálních a environmentálních aspektů rozvoje místního energetického systému v rámci rozvoje územního obvodu a

nadřazeného systému národního hospodářství.

Při plánování rozvoje územních energetických systémů je však tento přístup stále málo využíván. Příčin je celá řada od nesystémového přístupu až po velkou složitost řešeného problému z důvodu velkého rozsahu a vysokých nákladů spojených s jeho implementací na takovýto systém. Avšak za jednu z hlavních příčin lze považovat přetrvávající klasický přístup k řešení takového složitého systémového problému založeného na prioritním uspokojování poptávky po energii budováním nových výrobních a distribučních zařízení bez ohledu na opodstatněnost těchto požadavků a dále na neorientovaném souboru opatření k úsporám energie.

## Princip metody IRP



Právě nekonzistentnost opatření na straně zdrojů a na straně spotřeby a pouze kvantitativní přístup k ochraně životního prostředí je třeba změnit, neboť je třeba aby územní energetické koncepce zabezpečovaly program tzv. čistší produkce, která povede k vyšší kvalitě ochrany životního prostředí a zároveň k optimální výši nákladů na zabezpečení energetické poptávky v předmětném územním obvodu.

Z předchozího textu je tedy zřejmé, že metoda IRP sleduje tyto hlavní cíle:

- a) *absolutní úspory jednotlivých forem energie – realizace „negawattů“*
- b) *zvýšení energetické účinnosti v procesech energetických přeměn - substitucí méně ušlechtilých forem energie ušlechtilejšími a náhrady energetických zařízení a spotřebičů účinnějšími – realizace „ekowattů“*
- c) *minimalizace nákladů celého systému tedy i strany spotřeby energie*
- d) *ochrana životního prostředí na bázi prevence*

Z těchto cílů je zřejmé, že jejich naplňování vede nejen k ekonomickým efektům, ale zároveň k naplňování ekologických cílů zaměřených především na minimalizaci negativních vlivů na ovzduší a změnu klimatu.

Používané přístupy totiž působí synergeticky a to jak v oblasti ekonomické a energetické efektivity tak i v oblasti životního prostředí a ochrany zdraví lidí. Brzké osvojení a praktické uplatnění metody IRP v procesech plánování a rozhodování o budoucích stavech územních energetických systémů je tedy žádoucí a od zpracovatelů územních energetických koncepcí je nezbytné takovéto postupy vyžadovat.



## 6 Využití nástrojů integrovaného přístupu k tvorbě územní energetické koncepce

Územní energetické systémy představují integrovaný systém skládající se z jednotlivých energetických soustav, které slouží k zásobování územního obvodu požadovanými formami energie jako jsou teplo, elektrická energie a primární energetické zdroje.

Vyznačují se těsnou vazbou mezi zdrojovou částí a spotřební částí a jejich cílové chování je do značné míry ovlivňováno cíli regionální politiky.

Většina energetických soustav zahrnuje výrobu, dopravu a užití příslušné formy energie, některé pak pouze dopravu a užití dané formy energie. Jejich společnou charakteristikou je velmi omezené míra skladovatelnosti dané formy energie a tudíž vysokou rychlostí přechodových jevů.

Každá energetická soustava je tvořena souborem energetických zařízení vzájemně propojených, sloužících k uskutečňování energetických procesů, řízených s cílem zajištění spolehlivé, ekologicky přijatelné a ekonomicky efektivní dodávky příslušné formy energie.

Energetická zařízení slouží k uskutečňování energetických procesů za účelem výroby, distribuce a akumulace příslušné formy energie.

Energetické spotřebiče jsou zařízení ve kterých dochází k tzv. konečné spotřebě energie. Jedná se o proces, kdy dodaná forma energie je přeměněna na jinou formu energie určenou ke konečné spotřebě. Jedná se zejména o teplo, světlo, mechanickou energii apod. Proces přeměny má nezvratný charakter a slouží zejména k uspokojování potřeb člověka a k výrobě užitečných hodnot.

Územní energetický systém reprezentuje výrobní dynamický systém s cílovým chováním, určený k zásobování jednotlivými formami energie s aktivní úlohou člověka a to jak v řídicích tak i v řízených částech. Pro správné fungování těchto systémů je nezbytné zajistit jeho rozvoj v rámci existujících omezení a závislostí.

Rozvojem územního energetického systému se rozumí změna jeho stavu s časem. Při jeho rozvoji je třeba vždy respektovat a zabezpečovat základní vlastnosti, kterými je tento systém charakterizován. Jedná se zejména o rovnovážnost, která je nezbytná vzhledem k těsné vazbě mezi zdrojovou a spotřební částí. Každé její narušení vede k poruchám systému. Dále se jedná o setrvačnost a kontinuitu a v neposlední řadě o neurčitost budoucího vývoje na který předmětný systém musí flexibilně reagovat s cílem minimalizace ztrát.

Při rozhodování o optimálním rozvoji a provozu těchto systémů, je vzhledem k složitosti a mnohočetnosti vazeb prvků a soustav tvořících územní energetický systém volit systémový přístup.

Co se rozumí pod pojmem systémový přístup je zřejmé z jeho následující charakteristiky.

Je to přístup založený na procesu uvědomování si kvality a organizmu zkoumaného celku, především pak interakcí mezi prvky tvořícími systém a interakcí systému s okolím.

To znamená, že k procesům probíhajícím v územních energetických systémech je třeba přistupovat z těchto hledisek:

- územní energetický systém je složitým seskupením technických zařízení a lidí, který vzhledem ke složitosti a technické zvládnutelnosti je účelné dekomponovat na podsystémy,
- jednotlivé podsystémy nelze posuzovat izolovaně, neboť výstupy jednoho podsystému jsou často vstupy do jiného podsystému a tudíž vzájemně se ovlivňují,
- dekompozice systému je účelné provádět jak horizontálně, tak i vertikálně, přičemž vertikální členění je hierarchickým členěním, kdy na vyšší hierarchické úrovni se rozhoduje o cílech, struktuře a chování podřízených podsystémů,
- jedná se o systém s cílovým chováním, tzn. že cíle určují vnitřní strukturu a chování tohoto systému, přičemž většinou těchto cílů je několik a jsou vzájemně konfliktní,
- za hlavní cíle MES je třeba považovat hospodárnost, ekologickou šetrnost, energetickou účinnost a spolehlivost dodávky a užití požadovaných forem energie,
- jednotlivé podsystémy je třeba rozvíjet způsobem, který umožní ekonomicky optimální plnění cílů územního energetického systému, respektující vazby na okolní systémy a cíle nadřazených systémů regionálních a celospolečenských.

Na základě výše uvedeného je zřejmé, že územní energetické systémy jsou složitými socioekonomickými systémy, které mají těsné vazby na okolní systémy.

Řízení takového systému vyžaduje zvládnutí *systémové metodologie*, která obsahuje soustavu postupů vedoucích k dosažení stanovených cílů.

Obecně je tato metodologie členěna na následující činnosti spojené s realizací projektů :

- Analýza stávajícího stavu
- Návrh koncepčních řešení rozvoje
- Porovnání koncepčních řešení
- Projekt a realizace rozvoje
- Provoz systému a vyhodnocení projektu

Pro činnosti spojené s vypracováním územní energetické koncepce jsou relevantní první čtyři . Poslední činnost je také důležitá, avšak souvisí až s naplňováním strategie definované v koncepci a úzce souvisí s energetickým managementem.

Vzhledem k tomu, že úloha optimalizace rozvoje územního energetického systému je značně komplikovaná, je vhodné optimalizační proces založený na systémovém přístupu rozdělit do více činností než je obsaženo v obecné metodologii. Proto v další části zformulujeme jednotlivé postupové kroky a vysvětlíme jejich obsah.

## 6.1 Postupové kroky plánování rozvoje územních energetických systémů

Rozhodovací proces o optimálním rozvoji územního energetického systému je možné rozdělit do těchto postupových kroků:

**1.krok - Formulace cílů strategie rozvoje a predikce energetických potřeb**

**2.krok - Rozbor současného stavu**

**3.krok - Definice problémů a potřeb**

**4.krok - Návrh variant řešení**

**5.krok - Systémová optimalizace**

**6.krok - Analýza rizika**

**7.krok - Přijetí rozhodnutí o realizační strategii**

**8.krok - Etapová realizace projektu**

**9.krok - Provoz a ověření výsledků**

Nyní se podrobněji zmíníme o obsahové náplni jednotlivých postupových kroků systémového přístupu založeného na využití plánovacích přístupů metody IRP do procesu plánování rozvoje územních energetických systémů.

**1.krok - Formulace cílů strategie rozvoje a predikce energetických potřeb**

Úkolem úvodního postupového kroku je formulace cílů strategie rozvoje v dlouhodobém výhledu a kvantifikace nároků na stávající místní energetický systém vyplývající z regionálního plánu rozvoje a územních plánovacích dokumentací.

Cíle musí být formulovány jasně, aby nově formulovaná politika rozvoje energetického systému je mohla spolehlivě zabezpečit. Tyto cíle by samozřejmě měly zahrnovat dlouhodobé záměry energetické a ekologické koncepce státu. Za klíčové cíle lze obecně u územních energetických systémů považovat tyto:

- prosazování účelné a ekonomicky efektivní kombinované výroby elektřiny a tepla
- ekologizace výrobních energetických zdrojů
- vyšší využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie
- instalace energeticky progresivních výrobních technologií a spotřebičů respektujících principy integrované prevence a omezování znečišťování( IPPC )
- snižování energetické náročnosti průmyslové produkce, budov a domácností

Důležitou součástí činností spojených s naplňováním 1.kroku je výběr vhodného řešitelského týmu a vytvoření řídicího výboru, jehož členy by měli být zástupci územního obvodu. Zárukou kvalitního zpracování energetické koncepce je kromě fundovaného zpracovatele též dobrá spolupráce zpracovatele s řídicím výborem.

Za nejobtížnější úsek činnosti v této úvodní fázi lze považovat stanovení cílů rozvoje regionu z hlediska dlouhodobého horizontu a jejich transformaci do nároků na místní energetický systém.

**2. krok- Rozbor současného stavu**

Základem rozhodovacího procesu o optimálním rozvoji územního energetického systému na bázi IRP

je dobrá znalost stávajícího stavu energetického hospodářství řešeného regionu.

Stanovení objektivního stavu hospodaření s energií a energetických soustav fungujících v územním obvodu je podmíněno uskutečněním podrobné analýzy současného stavu.

V tomto postupovém kroku je zaměřena pozornost právě na analýzu stávajícího energetického systému, který má za cíl zajistit objektivizaci současného stavu energetického systému z hlediska technického stavu, stavu energetické účinnosti, ekologické přijatelnosti, integrace do regionálního systému řízení ap.

Předmětnou analýzu je vhodné založit na principech energetického auditu v oblasti popisu výchozího stavu zaměřeného na sběr a analýzu základních údajů o předmětném energetickém systému.

Popis výchozího stavu obsahuje zejména údaje o:

- předmětu územní energetické koncepce,
- jednotlivých energetických soustavách,
- energetických vstupech a výstupech,
- vlastních energetických zdrojích,
- rozvodech energie,
- významných spotřebičích energie,
- charakteristice spotřeby jednotlivých forem energie,
- situačních plánech ,
- budovách s uvedením jejich účelu,
- energeticky významných výrobních technologiích.

Dalšími základními údaji jsou výkresová dokumentace, technickoekonomické podklady o provozních režimech, demografické údaje apod.

Základní údaje o energetických vstupech a výstupech obsahují zejména stanovení roční výše energetických vstupů a výstupů , zobrazující stav před realizací projektu.

V případě zdrojů na využití obnovitelné energie popis obsahuje i parametry primárního energetického zdroje, zejména hydrologické údaje, větrná charakteristika lokality a parametry nízkopotenciálního tepla.

Zdrojovou část bilance energie je vhodné doplnit seznamem relevantních výrobních zařízení charakterizovaných jeho typem, kterým je výtopyna, teplárna, elektrárna nebo spalovna, jejich počet, rok výroby, jmenovitý výkon ,parametry vyráběného media,druh spalovaného paliva,předpokládaná životnost.

Základní údaje pro rozvod energie se zjišťují pro páteřní a hlavní rozvody. Pro rozvody jsou relevantní zejména: délka, kapacita, dimenze, provedení, stáří a technický stav. Rovněž se ověřují a aktualizují schémata energetických rozvodů. Stejně se postupuje i u navazujících zařízení, jako jsou zejména předávací stanice, trafostanice, regulační stanice apod.

Základní údaje o budovách a významných spotřebičích energie obsahují údaje o parametrech a konečné spotřebě energie v budovách a technologických spotřebičích, které ovlivňují spotřební stranu

Uplatnění metody IRP v územních energetických koncepcích

energetické bilance územního obvodu. Za tím účelem se zjišťují technické parametry relevantních spotřebičů energie z pasportů, podle štítků a z provozních záznamů. U budov jsou to pak zejména výkresová dokumentace, doplněná případně o fotografickou dokumentaci, faktury a další ověřitelné dokumenty, dokládající spotřebu energie v časovém rozsahu několika let.

Pro předmětnou analýzu územního energetického systému doporučujeme využít matici analytických činností, kterou lze znázornit následovně:

Fáze činnosti	Výroba energie	Distribuce energie	Užití energie			Řízení systému	Ekologie
			Domácnosti	Průmysl	Terc.sféra		
Systém							
Zásobování teplem	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Zásobování el. energií	.....	.....	.....		.....	.....	.....
Zásobování palivem	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Řádky matice reprezentují existující subsystemy zásobování určitým druhem energie a sloupce představují informace a výsledky analýzy podle fází transformace energie, způsobu řízení a dopadů na životní prostředí daného subsystemu.

Vyhodnocení matice analytických činností pak přináší informace o výsledném stavu energetického hospodářství územního obvodu z hlediska technického, ekonomického, ekologického a managementu. Zároveň identifikuje stavy nevhodnosti v jednotlivých energetických subsystémech, které obecně lze rozdělit na stavy zapříčiněné:

- a) technickým stavem zařízení
- b) odběratelskou nekázní
- c) řízením
- d) neefektivní výrobní technologií a spotřebiči

Konkrétní obsah analýzy je odvislý na činnosti používaných druhů energie, velikosti systému, technologií transformací energie apod.

Obecný obsah analýzy pro jednotlivé systémy lze podle fází činností charakterizovat takto:

1) Výroba energie

- a) analýza spotřeby prvotních energetických zdrojů(PEZ) z hlediska

- množství
- druhů PEZ

- nákladů na opatření PEZ
  - b) analýza energetické bilance výroby příslušné formy energie z hlediska
    - účinnost výroby
    - vlastní spotřeby
    - měrných nákladů
    - analýzy ztrát
  - c) analýza poptávky a nabídky z hlediska
    - disponibilní kapacity výrobních zařízení
    - rozbor průběhu poptávky z hlediska nároků na špičkový výkon a jeho dobu trvání, minimální zatížení apod.
  - d) kvantifikace ekologických účinků z hlediska
    - objemu ročních emisí
    - imisních maxim
    - objemu tuhých odpadů
  - e) organizace a řízení výroby
    - organizační schéma
    - řízení technologických procesů
  - f) využití obnovitelných zdrojů energie
2. Distribuce energie
- a) analýza ztrát energie vlivem:
    - přenosového média
    - technické úrovně rozvodů a stanic
    - dimenzování zařízení
    - způsobu provozu
  - b) analýza nákladovosti distribučního systému
  - c) analýza systému regulace a měření
3. Užití energie
- a) analýza konečné spotřeby energie z hlediska
    - časového průběhu
    - struktury spotřeby (např. výrobní a nevýrobní)
  - b) analýza nákladovosti užití dané formy energie z hlediska
    - podílu na celkových nákladech
    - měrných nákladů na jednotku

- spotřeby energie

c) posouzení možnosti užití odpadní energie vznikající v systému

#### 4. Management územního energetického systému

#### 5. Vyhodnocení výsledků analýzy

- identifikace jednotlivých energetických soustav územního obvodu a vazeb mezi nimi a nadřazeným systémem
- souhrnná energetická bilance územního obvodu, energetické bilance územních zón resp. jednotlivých energetických soustav

Hlavní význam analýzy lze spatřovat, kromě seznámení se s technickým stavem energetických soustav provozovaných na daném území, ve stanovení energetických bilancí jednotlivých energetických soustav a výsledné energetické bilance územním obvodu.

Energetickou bilanci lze bezesporu považovat za základní informační kámen pro identifikaci stavu hospodaření s energií všech forem ve sledovaném systému.

Energetická bilance má komplexní vypovídací schopnost o stupni efektivnosti využívání všech forem energie v předmětném systému a je zcela nezbytné ji věnovat maximální pozornost a považovat ji za jeden z nejdůležitějších výsledků rozboru stávajícího stavu.

Důvodem je fakt, že energetická bilance umožňuje zjistit strukturu použitých energetických zdrojů, energetické ztráty a efektivní konečnou spotřebu energie. Zároveň je podkladem pro analýzu energetické efektivnosti stávajícího stavu a stanovení opatření vedoucích k efektivnějšímu využití jednotlivých forem energie ve sledovaném systému. Obecně lze energetickou bilanci definovat jako proces identifikace množiny energetických vstupů a množiny energetických výstupů zkoumaného systému.

Z matematického hlediska lze energetickou bilanci chápat jako rovnici, kde platí, že suma vstupní energie se rovná sumě jednotlivých složek výstupní energie. Tato definice vychází ze zákona o zachování energie.

S pojmem „energetická bilance“ úzce souvisí pojem „hmotnostní energetická bilance“.

Rozdíl spočívá ve způsobu kvantifikace vstupů a výstupů energie. Zatímco energetická bilance se vyjadřuje ve shodných jednotkách, tj. joulech resp. jejich násobcích, hmotnostní energetická bilance pracuje s různými jednotkami vyjadřujícími množství vstupních a výstupních komponent energie ( např. t, m<sup>3</sup>, kWh apod.).

Energetické bilance se obvykle vyjadřují v tabulkové podobě a graficky pomocí Sankeyova diagramu. Oba způsoby vyjádření energetické bilance slouží k zobrazení toku energie od vstupu do systému přes probíhající energetické procesy uvnitř tohoto systému až po konečnou spotřebu energie systémem. Tok energie je vždy vztažen k určitému časovému intervalu. Nejčastěji tímto intervalem je rok.

Nejjednodušší matematický zápis energetické bilance systému má tuto podobu:

Uplatnění metody IRP v územních energetických koncepcích

$$W_{\text{dod}} = W_{\text{sp}} + W_{\text{ztr}}$$

kde

$W_{\text{dod}}$  je množství energie dodaná do systému za sledované období

$W_{\text{sp}}$  je množství užitečně spotřebované energie v systému za sledované období

$W_{\text{ztr}}$  je množství energie ztracené v systému vlivem energetických procesů

Levá strana rovnice reprezentující množství dodané energie za sledované období je nazýváno stranou energetických zdrojů. Pravá strana rovnice je označována stranou spotřeby energie.

Územní energetická bilance bilancuje toky energie v předmětném území. Strana zdrojů územní energetické bilance zahrnuje dodané množství jednotlivých forem energie za sledované období. Tato dodávka může být rovněž dále rozdělena na tuzemské prvotní energetické zdroje, zásoby energie z minulého období, netradiční zdroje a import.

Strana spotřeby územní energetické bilance je pak tvořena ztrátami energetických procesů a konečnou spotřebou, která je členěna podle jednotlivých forem energie, podle charakteru spotřeby a jejího využití.

Energetickou bilanci energetických zařízení a spotřebičů je vhodné doplnit výpočtem ukazatelů energetické hospodárnosti a ekonomie provozu.

Jedná se o ukazatele vycházející z energetické bilance a nákladů spojených s výrobou příslušné formy energie.

Stanovení energetické bilance doporučujeme provádět podle těchto postupových fází:

- 1/ Identifikace relevantních energetických zařízení a spotřebičů v systému
- 2/ Stanovení bilančních okruhů systému
- 3/ Vytvoření matice bilančních vztahů
- 4/ Kvantifikace strany energetických zdrojů
- 5/ Kvantifikace strany spotřeby energie
- 6/ Sestavení výsledné energetické bilance a její vyhodnocení

Stanovení bilančních okruhů provádíme v zásadě podle druhu energie vyráběné a použité ke konečné spotřebě v analyzovaném systému.

### **3.krok - Definice problémů a potřeb**

Tento postupový krok je ve velmi těsné vazbě s předchozím krokem, neboť analyzuje jeho výsledky a stanovuje „diagnózu“ stávajícího systému a to z těchto hledisek:

- a/ stavů nehospodárnosti - na straně energetických zdrojů  
- na straně užití energie
- b/ stavu způsobilosti energetických zařízení plnit budoucí požadavky na spolehlivost, hospodárnost a vlivu na životní prostředí



## c/ úrovně a efektivnosti energetického managementu

V prvním případě se identifikují stavy ne hospodárnosti na základě vyhodnocení energetické účinnosti a dalších ukazatelů v jednotlivých energetických soustavách. Ze získaných údajů se určí úroveň energetické účinnosti a stanoví se technické a jiné příčiny, pro které nejsou tyto ukazatele vyhovující. Takto se analyzují jak výrobní energetická zařízení, tak i stav rozvodů energie, budov a relevantních spotřebičů .

U budov se využívá model energetické potřeby stavby, který se porovnává se skutečnou spotřebou energie v průběhu několika let.

Kontrola efektivnosti energetických zařízení se provádí zejména na základě těchto ukazatelů:

- a) provozní ukazatele výrobních energetických zdrojů energie v územním obvodu, kde se posuzují jejich roční energetické účinnosti, využití instalovaného výkonu, měrné spotřeby a způsob provozování,
- b) energetické ztráty v rozvodech energie, kde se posuzuje zejména úroveň těchto ztrát a zjišťují se příčiny jejich nadměrné výše, stav tepelných izolací, způsob provozu rozvodů a jejich dimenze,
- c) spotřebu energie na vytápění a přípravu teplé užitkové vody, kde se hodnotí dodržování tepelné pohody , využívání měřicí a regulační techniky, roční spotřeby tepla na měrný byt a spotřeba teplé užitkové vody na osobu,
- d) tepelně technické parametry budov,
- e) spotřebu energie na technologické výrobní procesy, kde se provádí energetická analýza relevantních výrobních technologií,
- f) spotřebu energie na ostatní procesy, jako je větrání, chlazení a osvětlení; sledují se hlavně specifické spotřeby energie, velikost příkonů, časové využití a jejich účelnost.

Výsledkem uvedených analýz je zhodnocení hospodárnosti nakládání s energií a vyčíslení výše dosažitelných energetických úspor v předmětném územním energetickém systému.

Za hlavní okruhy úspor lze považovat :

*Systém zásobování elektrickou energií*

- hospodárné zatěžování transformátorů a odstraňování neúčelné mezitransformace
- aplikace účelné a efektivní regulace a řídicí techniky pohonů snižující ztráty
- využití motorů s vysokou účinností ( účinná ventilace, kvalitní magnetické materiály, malé setrvačné hmoty )
- náhrady stávajících osvětlovacích soustav progresivními svítidly, zdroje s vysokým měrným výkonem, aplikace elektronických předřadníků
- řízení osvětlení v závislosti na provozních podmínkách
- realizace účinné údržby osvětlovacích soustav a čištění prosklených ploch

- optimalizace denního diagramu zatížení s cílem absolutního snížení maximálního odebíraného výkonu a sjednaného technického maxima,

#### *Systém zásobování tepelnou energií*

- zvyšování účinnosti spalovacího procesu
- optimalizace výkonové struktury kotlů a jejich hospodárného řazení
- využití kombinované výroby elektřiny a tepla
- implementace měřicího a řídicího systému
- optimalizace denního diagramu výroby a odběru tepla
- efektivní substituce primárních energetických zdrojů
- optimalizace vytápěcích systémů
- realizace efektivních distribučních systémů
- zaregulování otopných systémů
- řešení hospodárné tepelné ochrany budov
- aplikace utilizačních zařízení

#### *Energetický management*

- implementace účinných metod řízení spotřeby energie
  - poradenství a podpora v oblasti implementace energeticky nenáročných spotřebičů a technologií
  - motivace a osvěta

Důležitou součástí tohoto kroku systémového postupu realizace prací spojených s územní energetickou koncepcí je predikce poptávky po energii. V zásadě jsou dva způsoby jak sestavit funkci spotřeby energie v řešeném územním obvodu a to jednak ekonometrický přístup, jednak systémový technicko-ekonomický přístup.

V prvním případě se vychází z předpokladu, že existuje funkční vztah mezi množstvím energie a určitým ekonomickým agregátem ( cena energie, HDP regionu ap.) a tento vztah se ověřuje na údajích za minulé období. Vychází se tedy z předpokladu, že to co bylo pravdou v minulosti , by mělo platit i v budoucnosti, ale o něco méně.

V druhém případě se jedná o co nejdokonalejší popis stávajícího energetického systému za účelem zjištění technologických a sociálněekonomických prvků ovlivňujících spotřebu energie v předmětném systému. Tento přístup umožňuje stanovit nejvýznamnější faktory ovlivňující spotřebu a následnou simulací lze zjistit dopad různých alternativ rozvojové strategie na spotřebu energie. Takovýto přístup je realističtější než ekonometrický , neboť umožňuje respektovat strukturu a vzájemné vazby mezi zdrojovou částí a spotřební částí územní energetické bilance. Zároveň však vyžaduje velmi dobrou znalost zkoumaného systému.

Oba přístupy reprezentují kompromis mezi přiblížením se k realitě a schůdností . Ekonometrický přístup má tu výhodu, že je jednoduchý a extrapoluje tendence minulosti. Systémový přístup je

výhodný svojí realností, avšak je komplikovanější.

Předpověď spotřeby energie vyžaduje schopnost odhadu míry vybavení spotřebitelských subjektů spotřebiči, jejich míru využití a měrnou spotřebu.

Chceme-li odhadnout spotřebu v budoucnu při určité současné struktuře energetických spotřebičů odběratelů vyskytujících se v předmětném územním obvodu je třeba charakterizovat současný stav pomocí těchto vstupních dat

- počet disponibilních zařízení i-tého typu  $N_i$
- míra využití zařízení  $t_i$
- míra energetické náročnosti  $e_i$
- roční spotřeba energie i -tým zařízením při plném zatížení  $U_i$
- celková roční spotřeba i-tého zařízení  $E_i$
- celková roční spotřeba energie v územním obvodu  $E$
- podíl skupiny zařízení  $N_i$  na spotřebě energie v systému  $k_i$

Definice vztahu pro stanovení roční spotřeby energie je pak následující:

$$E = \sum \frac{N_i}{k_i} \frac{t_i}{e_i} U_i$$

Z výše uvedeného vztahu lze odvodit odhad spotřeby pro daný časový horizont, jestliže vezmeme za výchozí současnou spotřebu i-tého zařízení a odhadneme vývoj parametrů  $r_i$ ,  $t_i$ ,  $N_i$  a  $k_i$ .

#### 4. Návrh variant řešení

V návaznosti na zjištěnou výši dosažitelných energetických úspor se navrhnou konkrétní opatření vedoucí k jejich využití. Pro vybrané varianty se zpracují energetické bilance a porovnají se s bilancí platnou pro výchozí stav. Stanoví se skutečně dosažitelná výše energetických úspor, nebo snížení nákladů na energii pro jednotlivé varianty při zvážení všech omezujících vlivů. Současně se uvedou okrajové podmínky pro jednotlivé varianty.

Výsledkem jsou upravené energetické bilance jednotlivých variant a obsahují potřebné ukazatele před a po realizaci projektu, a to v technických i finančních jednotkách.

Při formulaci variant technického řešení rozvoje stávajícího územního energetického systému se vychází z výsledků předchozích postupových kroků v podobě „seznamu“ efektivních opatření ve stávajícím územním energetickém systému zahrnující jak opatření na straně poptávky tak i na straně nabídky, predikce budoucích nároků na energii vlivem územního rozvoje a dále jsou formulována

opatření na straně zdrojů v podobě výstavby nových zdrojů respektující integrovaný přístup IPPC, využití obnovitelných zdrojů energie, využití externích dodávek energie resp. její náhrada apod.

Dále musí být v této fázi provedena definice ostatních faktorů ovlivňujících technické řešení změn stávajícího systému jako jsou cenový vývoj paliv a energie, disponibilní zdroje finančních prostředků, tempo realizace, ekologické a legislativní vlivy.

Výsledkem činnosti v tomto postupovém kroku je formulace množiny technicky realizovatelných variant respektujících nejen opatření na straně zdrojů, ale hlavně na straně spotřeby a užití energie. Vytvořené varianty se liší strukturou zdrojové i spotřební strany a schopností plnění požadavků na ochranu životního prostředí.

### **5. Systémová optimalizace**

Systémová optimalizace si klade za cíl provést optimalizaci navržených variant rozvoje územního energetického systému pro zadané časové období a při respektování omezujících podmínek a cílů nadřazeného hospodářského systému regionu.

Optimalizační proces probíhá ve dvou hierarchických úrovních a to v tzv. *systémové* a tzv. *operativní*, které se vzájemně prolínají a ovlivňují.

Systémová optimalizační fáze řeší problematiku

- volby primárních energetických zdrojů
- výběr efektivních energetických výrobních zdrojů
- návrhu distribučních systémů a jejich zařízení
- kvantifikace vlivu změny primárních energetických zdrojů na stávající energetický systém
- inovace spotřebičů energie
- energeticky úsporných technologií
- tepelné ochrany budov
- využití obnovitelných a druhotných energetických zdrojů
- časový harmonogram realizace atd.

Optimalizační fáze operativní pak obsahuje řešení systému zásobování energií z hlediska provozního a to především

- hospodárné řízení provozu energetických zařízení a spotřebičů
- optimalizace palivových nákladů
- realizace údržby zařízení, atd.

Při optimalizaci je nutné brát zřetel na problém oceňování nákladů spojených s opatřováním dodávky energie pro potřeby místního energetického systému resp. její nedodávky vlivem úsporných opatření na straně spotřeby.

Při řešení tohoto problému je nejvhodnější vycházet z marginálních nákladů, které se dělí na krátkodobé a dlouhodobé.

Krátkodobé marginální náklady na dodávku energie jsou definovány jako přírůstek výrobních nákladů příslušné energetické soustavy vyvolaný přírůstkem dodávky energie a to při neměnné výrobní kapacitě.

V obecném případě tato dodávka vyvolává užití výrobních kapacit s nejvyššími provozními náklady, které jsou v okamžiku zvýšené poptávky jen částečně v provozu, nebo jsou v záloze. Ve vyjimečných případech může dojít k tomu, že tento nárůst poptávky nebude daná energetická soustava resp. zdroj schopna zajistit a dojde k přerušení dodávky. V takovémto případě krátkodobý marginální náklad bude reprezentován náklady na nedodávku energie.

Dlouhodobé marginální náklady na dodávku jednotky energie nad rámec původních požadavků jsou definovány jako přírůstek nákladů výroby vyvolaný touto dodávkou v případě, že tato dodávka mohla být dostatečně dlouho oznámena tak, aby soustava v důsledku toho mohla zvýšit své výrobní kapacity instalací nových energetických zdrojů.

Optimální stav je dosažen tehdy, jestliže platí rovnost dlouhodobých a krátkodobých marginálních nákladů. Tento stav vede rovněž k tomu, že příslušná energetická soustava disponuje optimálním rozsahem energetických zařízení. Tato podmínka však platí pouze tehdy, jestliže se zanedbá skutečnost nedělitelnosti výrobní kapacity energetických zařízení. Rovnost vyplývá z následující úvahy:

- jestliže krátkodobý marginální náklad je vyšší než dlouhodobý, výrobce má zájem zvýšit svou výrobní kapacitu, neboť dodávku energie uspokojí při snížení celkových nákladů výroby
- jestliže naopak krátkodobý marginální náklad je nižší než dlouhodobý, výrobce nebude instalovat další výrobní zařízení a bude využívat pouze stávajících kapacit, neboť uspokojí poptávku při nejnižších nákladech.

Obdobně je tomu i v případě úspor energie. Jestliže krátkodobý marginální náklad na zajištění poptávky po energii je vyšší než dlouhodobý marginální náklad na úspory energie, pak spotřebitel má zájem na jejich realizaci. Jestliže však jsou nižší, pak se vzdává možnosti doplňkových investic do úspor energie.

Hodnocení efektivnosti navržených variant musí vycházet jednak z porovnání účinků racionalizačních opatření a nároků, potřebných k dosažení těchto účinků a jednak z nároků na zvýšení odběrů jednotlivých forem energie, resp. výstavbu nových energetických zařízení v předmětném systému s přihlédnutím k limitujícím faktorům (např. ekologie, sociální podmínky apod.).

Racionalizační opatření na úsporu energie mohou zahrnovat opatření, která:

- a) nevyvolávají investiční nároky a zajišťují stejný užitečný efekt
- b) jsou spojena s nároky na investice a zajišťují stejný efekt
- c) jsou spojena s nároky na investice a zajišťují užitečný efekt kvalitativně nebo kvantitativně odlišný.

Výpočet ekonomické efektivnosti racionalizačního opatření se zajišťuje:

- 1) návrhem a zpracováním různých vzájemně zaměnitelných variant řešení
- 2) výběrem ekonomicky nejvýhodnější varianty řešení pomocí kritériální funkce

Obsah hodnocení se určuje vymezením rozhodujících nároků a účinků, variant řešení, časového rozlišení a porovnávacího (optimalizačního) období.

Z předchozí formulace problému hodnocení úspor energie vyplývá, že je nutno provést srovnání účinků a nároků, která tato opatření vyvolá. Pro měření ekonomické efektivity tohoto problému je nejvýhodnější, použití kritéria v ziskovém tvaru za zvolené porovnávací období. Ve smyslu odborné ekonomické literatury pro hodnocení doporučujeme používat porovnávací období interpretované jako jeden průměrný rok. Podmínkou ekonomické efektivity opatření je pak hodnota průměrného ročního zisku větší než nula. Z řady variant je optimální ta, jejíž zisk je maximální, avšak větší než nulová hodnota.

Pro případy, kdy nelze stanovit výnosy z realizace a posuzované varianty mají shodný výrobní účinek v čase, kvantitě a kvalitě je kritériem ziskové dobře zastoupeno kritériem nákladovým. Volí se varianta, která dosahuje minima nákladů.

Na základě těchto ukazatelů je možné sestavit žebříček racionalizačních opatření pro systémovou optimalizaci za stranu spotřeby.

Jak již bylo konstatováno územní energetické systémy reprezentují složitý výrobní systém vyžadující systémový přístup a to nejen z hlediska obnovy jednotlivých prvků tohoto systému, ale i z hlediska programu úspor energie v delším časovém období z důvodu omezených realizačních možností vyvolaných finančními, výrobními a dodavatelskými podmínkami.

Výběr optimální varianty rozvoje územního energetického systému ze stromu možných variant je pak nutné provádět na základě aplikace systémové optimalizace, která je založena na minimalizaci výrobních nákladů systému za sledované období a vychází z principů metody nejmenších nákladů systému tj. LCP. Využívá se též shodného rozhodovacího kritéria.

Předpokladem smysluplné optimalizace je vytvoření stromu variant rozvoje územního energetického systému, které se vzájemně liší nároky na výrobní zdroje, dodávky energie z distribučních systémů a zároveň i rozsahem realizace opatření na straně spotřeby v podobě racionalizačních opatření. Dále se mohou lišit časovým harmonogramem realizace.

Výsledkem řešení rozhodovacího procesu je výběr takových investičních záměrů z množiny navržených opatření jak na zdrojové straně tak i na straně spotřeby, které při respektování limitu disponibilních investičních prostředků, povedou k maximalizaci ekonomického efektu celého systému, resp. k minimalizaci nákladů na dodávky jednotlivých forem energie.

## **6. krok - Analýza rizika**

Jak je obecně známo, v tržní ekonomice se rozsah nejistoty a rizik prudce zvyšuje (změny ve vnitřních i vnějších podmínkách, zrychlení vývoje, zahraniční vliv atd.), což se bude čím dál častěji projevovat i v energetice v souvislosti s postupným otevíráním trhu s energií. Použití vhodných postupů umožňuje snížení možnosti nesprávných rozhodnutí. Jedním z nich je i analýza rizika. Působení náhodných jevů v reálném světě zakládá objektivní existenci nejistoty. Pro naše potřeby nejistotou rozumíme

nejednoznačnost budoucích výsledků jednání a rozhodování. Riziko v rozhodování představuje v našem pojetí nebezpečí, že nebude dosaženo žádoucích či předpokládaných výsledků, tj. že dojde k nežádoucí odchylce.

Podle věcné náplně se v praxi nejčastěji rozlišují následující druhy rizik:

- *Technická*, spojená s uplatňováním pokrokových technických řešení a spolehlivostí provozních stavů,
- *Výrobní*, spojená nejčastěji s omezeností zdrojů ohrožující průběh výrobního procesu a jeho finální výsledky,
- *Ekonomická*, spojená především s nákladovými riziky vyvolanými růstem cen jednotlivých nákladových položek, inflací, rizika finanční a rozpočtové politiky atd.,
- *Tržní*, spojená s úspěšností výrobců či podnikatelských subjektů na trhu,
- *Finanční*, spojená s riziky na kapitálovém trhu, vývoji úrokových sazeb apod.,
- *Ekologická a klimatická*, spojená s riziky náhlých změn imisních a klimatických stavů,
- *Sociálněpolitická*, spojená s realizací vládní makroekonomické a sociální politiky, rizika vyvolaná politickou či národnostní nestabilitou aj.

Rizika je rovněž možné rozdělovat na *systematická* a *nesystematická*. Mezi systematická rizika jsou zahrnována všechna rizika podléhající změnám v závislosti na celkovém ekonomickém vývoji, kdežto nesystematická rizika těmto změnám nepodléhají. Příkladem nesystematického rizika je např. vstup nového konkurenta na předmětný tržní segment, vysoká poruchovost základních technologických zařízení apod.

Přístupy ke snižování podnikatelského rizika se v praxi nejčastěji člení do dvou základních skupin. Jedná se o postupy zaměřené na :

- a) Eliminaci resp. odstranění příčin vzniku rizika
- b) Snižování nepříznivých důsledků rizika.

V první skupině jsou tedy obsaženy činnosti, jejichž cílem je působení na zdroje příčin vzniku rizika tak, aby se snížila pravděpodobnost výskytu rizikových stavů nepříznivě ovlivňujících efekty projektů , resp. aby se vyeliminovaly rizikové faktory s největšími negativními důsledky na systém. Dále jsou zde zahrnuta opatření zaměřená na snížení velikosti nepříznivých dopadů na očekávané efekty. Jedná se tedy o ofenzivní přístupy redukce rizika nesprávného přijetí rozhodnutí.

Druhá skupina přístupů ,označovaná jako defenzivní, zahrnuje činnosti zaměřené na snižování nepříznivých důsledků . Nejedná se tedy o ovlivňování vlastních příčin vzniku rizikových stavů, ale o to, aby se účinky vzniku rizika snížily na přijatelnou ekonomickou, sociální a ekologickou míru .

Mezi základní nástroje snižování vzniku rizika patří tyto přístupy:

1. Diverzifikace – spočívající ve snaze rozložit riziko na co největší základnu. Nejčastějším druhem diverzifikace je rozšiřování výrobního programu resp. rozšíření dodavatelů surovin či polotovarů.
2. Flexibilita – spočívající ve zvýšení pružnosti projektu , což znamená že projekt je schopen

rychle bez nadměrných nákladů reagovat na různé druhy změn. K nejvýznamnějším způsobům zajištění pružnosti patří volba technologií či výrobních zařízení, které mají univerzálnější charakter. Podnikatelskou pružnost však nelze chápat úzce pouze z výrobního hlediska, ale z mnohem širšího pohledu. Jedná se např. o snižování fixních nákladů nebo systémy řízení podporující pružné chování předmětného systému.

3. Dělení rizika – představuje přístup ke snižování rizika založeném na rozdělení rizika na více účastníků (společné podniky, získání státních dotací apod.).
4. Etapová příprava a realizace podnikatelského projektu – spočívající v tom, že se předmětný projekt rozdělí do několika etap, přičemž každá následující etapa může být koncipována variantně. To ve svém důsledku vede k tomu, že je připraveno několik variant pokračování projektu, přičemž volba pokračování bude záviset na výsledcích předchozí etapy a nového stavu okolí.

Jak už jsme konstatovali, základním cílem analýzy rizika přijaté strategie rozvoje územního energetického systému je zvýšit pravděpodobnost jejich úspěchu a zamezit tak nestabilitě systému. Slouží tedy k určení faktorů rizika a stanovení jejich významnosti, což tedy znamená, že dává odpovědi na otázky jak velké je riziko strategie a zda je přijatelné a jakým způsobem je možné toto riziko snížit.

Analýzu rizika lze rozdělit do těchto postupových kroků:

- Určení faktorů rizika energetické koncepce
- Stanovení významnosti faktorů rizika
- Stanovení rizika koncepce
- Hodnocení rizika koncepce
- Příprava plánu korekcí a sledování vývoje faktorů rizika.

Základem pro určení rizikových faktorů jsou zpravidla znalosti, zkušenosti a odborná intuice zpracovatelů energetické koncepce. Vlastní určení faktorů rizika pak může usnadnit např. rozčlenění koncepce do dílčích částí, stanovení oblastí potenciálních problémů spojených s realizací a provozem, vymezení míry pochybností o stabilitě nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících výsledky kritériálních ukazatelů apod.

Při určování faktorů rizika není cílem stanovení co největšího počtu faktorů, ale pouze relevantních.

Problematika významnosti faktorů rizika se většinou koncentruje na využití dvou základních přístupů, a to expertně nebo pomocí analýzy citlivosti.

Stanovení rizika tvoří významnou součást analýzy rizika. Riziko je možné stanovit jednak číselně s využitím výpočtových nástrojů, jednak bez číselného vyjádření. Mezi druhou skupinu stanovení rizika patří např. stanovení operačního prostoru.

Operačním prostorem se rozumí takový prostor, který je vymezen takovými změnami při kterých



koncepce ještě plní přijatelné ekonomické a ekologické ukazatele .

Hodnocení rizika spočívá pak ve vyhodnocení číselného výpočtu rizika resp. na základě stanovení operačního prostoru. Bohužel neexistuje jednoduchý, korektní a všeobecně přijatelný návod, jak dospět k jednoznačnému závěru o přijatelnosti či nepřijatelnosti rizika plynoucího s realizací přijaté koncepce. Výše rizika by však neměla být ani příliš nízká ani příliš vysoká.

Vhodným nástrojem eliminujícím faktory rizika bezesporu je plán korekčních opatření. Tento plán lze poměrně dobře připravit, neboť vychází ze známých identifikovaných faktorů rizika. Není ovšem účelné zpracovávat plány korekčních opatření pro všechny budoucí možné stavy, ale pouze pro určité zásadní kritické situace.

Při realizaci analýzy rizika je možné postupovat např. takto:

1. Provede se prognóza možného vývoje vztahů a podmínek přípravy, realizace a provozu hodnoceného systému, tj stanoví se možné stavy charakterizované poptávkou po jednotlivých formách energie
2. Pro všechny uvažované stavy se stanoví pravděpodobnosti s jakými tyto stavy mohou nastat
3. Pro všechny posuzované varianty se stanoví ekonomické efekty v podobě výrobních nákladů spojených se zabezpečením požadovaných dodávek jednotlivých forem energie ve všech uvažovaných stavech
4. Rozhodování se provede na základě kritéria minima očekávané výše výrobních nákladů podle vztahu:

$$E_{oji} = \sum_{j=1}^s p_j E_{ji} = \min$$

kde  $i$  je pořadové číslo varianty

$E_{ji}$  ekonomický efekt  $i$ -té varianty za předpokladu, že nastane  $j$ -tý stav

$E_{oji}$  očekávaná výše ekonomického efektu hodnocené varianty

$j$  pořadové číslo stavu

$p_j$  pravděpodobnost výskytu  $j$ -tého stavu , stanovuje se buď výpočtem nebo odborným odhadem. V případě, že nelze získat pravděpodobnosti ani jedním výše uvedeným způsobem, lze provést stanovení pravděpodobnosti dle vztahu  $p_j = 1/s$ .

$s$  počet stavů

Další vhodnou metodou analýzy rizika je **citlivostní analýza**. Cílem citlivostní analýzy je ověření míry stability optimálního rozhodnutí a identifikovat citlivost efektivnosti scénářů na faktorech, které významně ovlivňují efektivnost.

Při citlivostní analýze se zpravidla postupuje takto:

1. Určí se faktory, které nejvýznamněji ovlivňují kritériální funkci pomocí níž se provádí

hodnocení ekonomické efektivity navržených scénářů. Těmito faktory zpravidla bývají investiční náklady, ceny surovin a energie, velikost tržeb, diskontní sazba apod.

2. Stanoví se číselné hodnoty těchto vybraných faktorů tj. nejpravděpodobnější a dolní a horní mez rozpětí této hodnoty
3. Určí se funkční závislost změny hodnoty kritériální funkce na změně hodnoty vybraných faktorů
4. Provede se vyhodnocení výsledků citlivostní analýzy s cílem ohodnocení míry stability předpokládaných efektů posuzovaných variant rozvoje územních energetických systémů.

Výsledkem hodnocení míry rizika variant rozvoje dávají možnost jeho tvůrcům posoudit přijatelnost či nepřijatelnost navrženého řešení. Nebezpečí značného rizika nemusí být důvodem pro zamítnutí návrhů, ale naopak pro přijetí opatření, která povedou ke snížení předpokládaného rizika.

Citlivostní analýza může mít podobu jednoparametrické nebo víceparametrické analýzy.

### **7.krok - Přijetí rozhodnutí o realizační strategii**

V této závěrečné analytické fázi systémového hodnocení se většinou vybraná varianta dále zkoumá z hlediska způsobu financování a jeho vlivu na nákladovost dodávek energie.

Hodnocení je založeno na hodnocení peněžních toků - cash flow. Cash flow vyjadřuje bilanci příjmů a výdajů v jednotlivých časových úsecích. Cash flow tedy vyjadřuje saldo toku příjmů a výdajů a zároveň jeho strukturu.

Tok hotovosti je základní veličinou pro ekonomickou analýzu investic. Na rozdíl od zisku v cash flow není obsaženo časové rozlišení investičních nákladů pomocí odpisů, neboť jak z názvu plyne jde o rozdíl mezi příjmy a výdaji v hotovosti.

V době výstavby charakterizuje cash - flow čerpání finančních zdrojů, v době provozu pak jejich tvorbu. Stanovení toku hotovosti v průběhu hodnoceného období pak vyjadřuje potřebu resp. tvorbu finančních zdrojů plynoucích z realizace vybrané strategie rozvoje územního energetického systému.

Na základě toků hotovosti je možné stanovit i harmonogram realizace jednotlivých opatření obsažených ve vybrané strategii realizace. Tento harmonogram má většinou podobu etapovité realizace určitých opatření například v pětiletých obdobích hodnoceného období.

Další dva kroky, které uvádíme dále, již bezprostředně nelze považovat za součást zpracovávané energetické koncepce, neboť jsou spojeny již s realizací přijatých opatření. Jsou však nedílnou

součástí systémového přístupu a s územní energetickou koncepcí velmi úzce souvisí. Jedná se o tyto postupové kroky:

### **8.krok - Etapová realizace projektu**

V této fázi se zpracovává realizační taktika postupových kroků při naplňování cílů přijaté strategie rozvoje územního energetického systému, projektová dokumentace potřebná pro realizaci jednotlivých etap přijaté varianty rozvoje místního energetického systému a následně se zajišťují dodávky a vlastní instalace zařízení realizující přijatá opatření. Za tím účelem je třeba vytvořit funkční energetický management v jehož rámci pak jsou prováděny jednotlivá opatření vedoucí k integrované ochraně životního prostředí a ochrany klimatu na bázi strategie prevence a plánování rozvoje územního energetického systému na bázi nejmenších nákladů řízeného systému ( LCP ).

V této souvislosti je třeba si uvědomit, že přijetím územní energetické koncepce a její strategie , rozhodovací proces nekončí. Zformulovaná strategie dává sice směr všem podnikatelským subjektům a konečným spotřebitelům v regionu, avšak sama o sobě není zárukou úspěchu. Musí totiž být dále rozpracovávána , doplňována , pochopena a podporována s cílem dotvoření strategických rozhodnutí ve směru konkrétních technických řešení a jejich ohodnocení z hlediska finančních nároků a účinků a časového hlediska realizace.

Či-li je třeba zformulované hlavní úkoly pro jednotlivé součásti územního energetického systému dále rozpracovávat do konkrétních plánů činností.

Tato plánovací činnost reprezentuje formulaci opatření k zajištění cílů a určení termínů jejich dosažení včetně časových a věcných návazností na jiná opatření. Vlastní plánovací proces by se měl sestávat z plánování dílčích cílů systému a prováděcích opatření. Tyto plánovací činnosti napomáhají k uskutečňování strategických cílů tím, že specifikují a konkretizují cíle, metody, podmínky, prostředky a časové harmonogramy pro jednotlivé energetické soustavy a segmenty energetického trhu místního systému. Jedná se o tzv. taktické a operativní plány.

Taktické plány jsou formulovány za účelem konkretizace posloupnosti realizace jednotlivých projektů a programů včetně jejich přípravy, finančního rozpočtu a harmonogramu realizace s cílem dosažení vytyčených dílčích cílů.

Operativní plány pak slouží k podrobné specifikaci činností zabezpečujících taktické rozhodnutí v krátkodobém časovém úseku. Tyto plány mají hlavní význam pro řízení provozních procesů v podobě operativních plánů výroby a dodávky jednotlivých forem energie.

Z výše uvedeného je zřejmé, že plánování je zcela neopominutelné v procesu realizace cílů územního energetického systému a představa, že tuto funkci zastává energetická koncepce je zcela milná. Proto zavedení energetického managementu, jehož je plánování relevantní sekvenční manažerskou funkcí je nezbytnou podmínkou pro efektivní fungování realizačního procesu.

Dobré výsledky realizačních kroků jsou rovněž podmíněny správnou funkcí procesu organizování činností v energetickém systému. Hlavní požadavek na správné fungování procesu organizování lze shrnout do zajištění integrační funkce v tom smyslu, aby všechny činnosti dílčích segmentů

energetického systému byly koordinovány směrem k zajišťování soustavy cílů systému jako jediného celku. Jedná se zejména o zajištění hospodárnosti a konkurenčního prostředí, minimalizace negativních vlivů na životní prostředí, maximální energetické efektivity atd.

Předpokladem plné funkčnosti procesu organizování v rámci praktické realizace dílčích opatření energetické koncepce je aplikace jednoduché organizační struktury, štíhlého řídicího štábu, flexibility a komunikativnosti.

Rozhodování v regionálních energetických systémech je po strukturální, obsahové i formální stránce tak rozsáhlé a mnohotvárné, že neexistuje jeden společný rozhodovací model, který by byl použitelný pro všechny situace a všechny systémy. Proto je nutné pro určité rozhodovací situace používat různě uspokojivé modely jako podpůrný nástroj pro rozhodovatele.

### **9. krok - Provoz a ověření výsledků**

Závěrečná fáze implementace metody IRP do podmínek územních energetických systémů je zaměřena na uvedení nového stavu systému do běžného provozu. Kromě zaškolení pracovníků obsluhujících nová zařízení, doporučujeme rovněž i realizaci informačního systému, který umožní získávané informace o probíhajících procesech analyzovat a zpracovat do požadované výstupní formy, která poskytne relevantní informace pro další rozhodovací kroky.

Důležitou součástí této poslední fáze činností spojených s realizací územní energetické koncepce je kontrola, jejímž cílem je soustavné kritické hodnocení procesů řízeného systému, které již nastaly resp. nastanou s cílem přispět k rovnováze kontrolovaného systému.

Smyslem kontroly není pouhá informace o stavu, postih, odstranění stávajících nedostatků, ale především v jejím vlivu na lepší výsledky činnosti kontrolovaného systému.

Rovněž by neměla být opomenuta motivace jako další důležitá sekvencí manažerská funkce, která významnou měrou přispívá k požadované regulaci chování systému v daných mezích.

Celý motivační systém by měl mít aktivizační charakter založený na integrovaném procesu řízení, jehož cílem je řídit a ovlivňovat celý systém v tzv. uzavřené smyčce. Konečný spotřebitel je součástí výrobního cyklu stejně jako dodavatel a zaměstnanec. Tím je zajišťována pružnost systému a úlohou vrcholového managementu je motivovat vysoce autonomní podřízené jednotky, kterými jsou jednotlivé energetické soustavy působící v daném regionu a které jsou v podstatě sebeřídicí podnikatelské subjekty. Podobnou úlohu je třeba zajišťovat i na straně spotřebitelů energie.

Na závěr této kapitoly pojednávající o posloupnosti postupových kroků implementace plánovacích postupů na bázi metody Integrovaného plánování zdrojů při nejmenších nákladech systému ještě zdůrazníme znovu klíčovou úlohu rozhodování v procesu rozvoje a řízení územního energetického systému.

Jeho základním principem je volba řešení jako reakce na problémy, podněty, překážky nebo cíle dané okolím, přičemž se jedná o proces, který je charakterizován posloupností úloh racionálního, ale také intuitivního rozhodování. Vzhledem k tomu, že rozhodování probíhá v poměrně dlouhém časovém intervalu, řada činitelů zůstává při rozhodování nejistá a často i neznámá. Proto je nezbytné do

rozhodování zahrnout riziko plynoucí z přijatého rozhodnutí jako důsledek určitých stavů nedostatečné informovanosti, variability možných výsledků, nebezpečí chybného rozhodnutí a nebezpečí možné ztráty.

Prostor pro rozhodování je dán objektivními zákonitostmi regionální ekonomiky, ekonomických zákonitostí, stavem řízeného energetického systému územního obvodu, různými typy omezujících faktorů, pravidel či zásad, které se při rozhodování uplatňují.

Rozhodovací situace jsou charakteristické pro všechny postupové kroky a představují různě složité rozhodovací úlohy, pro které je vhodné využívat různě složité modely jako podpůrné nástroje pro rozhodovatele.

Rozhodovací procesy o realizaci opatření probíhající v rámci řízení územních energetických systémů doporučujeme realizovat na základě tohoto obecného schématu:

- 1. Analyzovat problém z hlediska jedinečnosti či opakovatelnosti. Pro opakovatelné problémy stanovit pravidla, která se v budoucnu budou využívat při výskytu podobného problému.*
- 2. Vymežit cíle rozhodování a stanovit mezní podmínky*
- 3. Vzhledem k tomu, že rozhodování často vede rozhodovatele ke kompromisnímu řešení, je nutné si stanovit co je dobrý kompromis a co špatný kompromis.*
- 4. Každé rozhodnutí by mělo obsahovat jeho realizaci, což ve svém důsledku znamená nutnost stanovení kdo, co a v jakém čase zajistí, aby se rozhodnutí mohlo realizovat.*
- 5. Využívat „zpětné vazby“ za účelem prozkoumání platnosti a efektivnosti přijatého rozhodnutí ve srovnání se skutečností.*

Pro zabezpečení úspěšnosti realizace přijatých opatření je vhodné rovněž zabezpečit fungující manažerský systém implementovaný na územní energetický systém na bázi tzv. *manažerského kruhu*. Jeho východiskem je stanovení cílů, k jejichž naplnění je třeba vytvořit systém plánování, organizační strukturu, motivační a kontrolní systém. Tento proces řízení je podmíněn zabezpečením komunikace jako základního spojovací článku mezi lidmi zainteresovanými v tomto procesu. Tento kruh nelze chápat jako samoučelné řízení pro řízení, ale jako tvorbu konkrétních opatření, jejich sledování a aktualizaci. Cílem je, aby management významnou měrou přispíval k celkovému pozitivnímu vývoji řízeného systému. Všem zúčastněným subjektům řízeného procesu musí takto vytvořený management poskytovat nepřetržitě jasný a jednoznačný názor na předmětnou problematiku, přihlížet k jejich názorům a zabezpečovat shodu s cíli tohoto mnohotvárného systému.

## 7 Závěr

Produkt si kladl za cíl seznámit pracovníky městských a obecních úřadů s principy plánovacích postupů na bázi **Integrované plánování zdrojů – IRP** v územních energetických systémech. Tato metoda nachází stále větší uplatnění v západních energetických systémech pro svoji komplexnost přístupu k řešení efektivního způsobu krytí potřeb energie respektující zásady strategie prevence ochrany ovzduší před znečišťováním a ochrany klimatu. Zároveň si klade za cíl minimalizovat nákladovost dodávek jednotlivých forem energie.

Velmi důležitou roli sehrává v této metodě strana užití energie, která je chápána jako rovnocenný partner strany energetických zdrojů. Úspory energie jsou totiž chápány rovněž jako nové zdroje energie tzv. negawatty. Právě tento aspekt považujeme za velmi důležitý pro územní energetické systémy, které stále trpí značnou nadspotřebou energie než je nezbytně nutné. Svědčí o tom energetická náročnost našeho hospodářství, která je podstatně vyšší než ve vyspělých tržních ekonomikách. Rovněž stávající energetické systémy, zejména pak v oblasti tepla, zaostávají v efektivnosti a vyžadují zásadní modernizaci.

Nadspotřeba energie a z toho vyplývající vyšší zátěž životního prostředí než je nezbytně nutná charakterizuje současné územní energetické systémy. Tento stav přímo vyzývá k osvojení a postupné implementaci metody Integrovaného plánování zdrojů. Tato studie si nekladla za cíl vyčerpávajícím způsobem zmapovat možnosti využití metody IRP k dané problematice, ale přispět k osvětě a k osvojení si přístupů pro řízení a rozvoj územních energetických systémů.

Postupné uplatňování plánovací metody IRP je vzhledem k významnosti cílů těchto metod v oblasti snižování negativních vlivů územních energetických systémů na ovzduší a klimatické změny při makroekonomickém prospěchu nutností. Možnost financování programů úspor vhodným stanovením cen a tarifů není pouze příhodná u elektroenergetických a plynárenských systémů, ale i u systémů centralizovaného zásobování teplem, které jsou v převážné většině ve vlastnictví měst a obcí. Je však nezbytné harmonizovat legislativní rámec činnosti distribučních a výrobních společností a to nejen v rámci republiky, ale i EU. V zemích EU již k těmto krokům dochází. Důvodem je vytvoření konkurenčního prostředí k zajištění vyšší kvality služeb spojených se zásobováním energií, které nahradí současný stav charakterizovaný bojem mezi jednotlivými dodavateli o prodané MWh, GJ či m<sup>3</sup>. Takovýto přístup k řešení problematiky totiž jedině může přispět k eliminaci ekonomicky a energeticky neracionálního chování.

Důvody současného stavu nízkého využívání tohoto integrovaného přístupu lze hledat zejména v těchto příčinách:

A/ Nedostatek *znalostí* v oblasti efektivního využívání dodávané energie zejména u domácností, terciární sféry a malých a středně velkých průmyslových podniků.

B/ Dodavatelé technologií pro konečné spotřebitele často nemají žádnou ekonomickou pobídku, aby

nabízeli spotřebitelům skutečně nejehospodárnější variantu řešení z hlediska užití energie.

C/ Dodavatelé energie nemají zájem o úspory energie, neboť prozatím nemají možnost kompenzace snížení výnosů formou zvýšení sazeb za jednotku dodané energie tak, aby dosažený efekt byl výhodný jak pro konečného spotřebitele, tak i pro výrobce a dodavatele.

D/ Nedostatek finančních prostředků pro investice do úsporných projektů a to zejména u veřejného sektoru (školství, zdravotnictví, bydlení).

E/ Efektivnost energeticky úsporných projektů není vždy konkurenceschopná projektům v hlavní podnikatelské činnosti průmyslových podniků. Tento přístup nelze u podnikatelů odsuzovat, neboť je racionální a odůvodněný. Na druhé straně však vede systematicky k nadměrným investicím u energetických systémů.

Závěrem ještě uvedeme shrnutí relevantních praktických přístupů vedoucích k naplňování cílů IRP zaměřených na specifické skupiny spotřebitelů a koncových technologií, které jsou v zahraničí nejčastěji uváděny a prakticky i realizovány. Všechny tyto přístupy mají za cíl ze strany dodavatelů a výrobců energie dosažení podpory u spotřebitelů energie v oblasti užívání energeticky účinných technologií a tím dosáhnout snížení nákladů na poskytované služby. Jedná se o tyto přístupy:

#### *1. Poradenství*

Dodavatelé a výrobci energie mohou zákazníkům pomoci stanovit potenciál úspor energie nabídkou provedení bezplatného resp. cenově výhodného energetického auditu. Tato služba může být zákazníkovi nabídnuta rovněž konzultační firmou, která je financována obcí resp. energetickými subjekty.

#### *2. Poskytování rabatu*

Na podporu výsledků energetického auditu se často uplatňuje poskytování tzv. rabatu z potřebné investice, která vede k realizaci úspor příslušné formy energie. Rabat může mít podobu fyzickou v podobě úsporného energetického zařízení jako např. elektronické předřadníky k zářivkovým tělesům, termoregulační ventily apod., nebo pevně stanovený finanční příspěvek za nákup stanovených energeticky účinných spotřebičů. Velké zkušenosti s touto formou mají např. v SRN.

#### *3. Přímé investice*

Tato cílená podpora je často realizována v rámci vyhlášených programů dodavatelů či výrobců energie ve formě bezplatně poskytovaných energetických spotřebičů. Široké uplatnění např. našlo bezplatné poskytnutí úsporných kompaktních žárovek. Další možností je třeba poskytování nízkoprůtokových sprchových či umyvadlových nástavců. Takovéto programy mohou být velmi účinné z hlediska dosažených úspor energie při vynaložení přiměřených nákladů.

#### *4. Financování třetí stranou*

Opět se jedná o formu přímé investice, která je však mnohem větší než tomu je u předchozího přístupu. Jedná se o způsob kdy dodavatel či výrobce financuje projekt na úsporu energie u spotřebitele a ten jej pak splácí po dohodnutou dobu z úspor nákladů na energii.

### *5.Demand Side Bidding*

Tato forma spočívá v zainteresování velkých spotřebitelů energie a soukromých firem energetických služeb tzv. ESCO do projektů úspor energie formou veřejné soutěže vyhlašované dodavatelem či výrobcem energie. Energetická společnost zveřejní potřebu úspory výrobní kapacity a množství energie a vyžádá si nabídky projektů. Velcí spotřebitelé energie a konzultační firmy zabývající se úsporami pak nabídnou své projekty k realizaci. Vyhlašovatel pak vybere nejvhodnější projekt k realizaci.



## Uplatnění metody IRP v územních energetických koncepcích

