

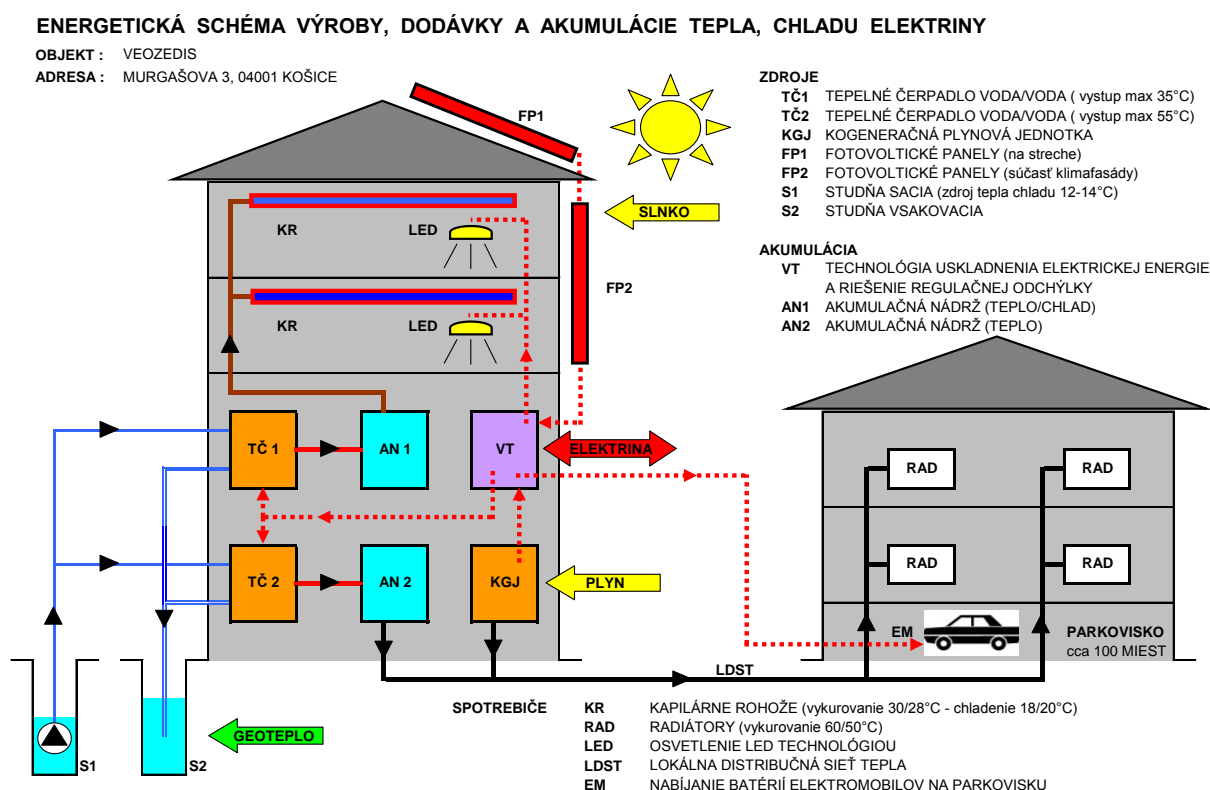
*Centrum výskumu ekonomiky obnoviteľných zdrojov energie
a distribučných sústav*

Zelená inovačná zóna Košíc

Transformácia k trvalo udržateľnej spoločnosti

**Energeticky Aktívna Budova
a nediskriminačný prístup energetických zdrojov k jednotnému trhu
energie z fosílnych palív a obnoviteľných zdrojov energie**

Kúriť možno aj obyčajnou vodou zo studne



Slovenská technická univerzita v Bratislave
Technická univerzita v Košiciach
Ekonomická univerzita v Bratislave
HONORS, a.s., Liptovský Mikuláš

Publikácia a projekt vznikol v spolupráci EkoFondu, neinvestičným fondom zriadeným spoločnosťou SPP, a.s.

Management summary

Koncepcia architektúry Trvalo Udržateľnej Energeticky Aktívnej Budovy, hierarchický nediskriminačný prístup k jednotnému kooperačno konkurenčnému energetickému trhu fosílnych palív a obnoviteľných zdrojov energie a spoločenská hodnota emisií CO₂, predstavujú významný spôsob vytvárania ekonomickej pridanej hodnoty v procese transformácie k trvalo udržateľnej spoločnosti.

Ekonomická kríza je dôsledkom krízy **hodnôt** počas ktorej sa vyčerpala časť disponibilného kapitálu prírody pre ekonomickú činnosť človeka. Riešenie je zamerané na vytvorenie dynamickej rovnováhy medzi zdrojmi prírody a ekonomickou činnosťou človeka. To si vyžaduje **zmenu hodnotového systému** so zahrnutím nových ekonomických parametrov umožňujúcich riadenú transformáciu smerom k trvalo udržateľnej spoločnosti. Riešenie sa skladá z týchto hlavných častí:

1. riešenie finančného a kapitálového trhu v krátko a strednodobým horizontom
 - a. stabilizácia trhov – krátkodobo počas 2 rokov
 - b. úprava emitovaných peňazí k reálnej hodnote cez riadenú infláciu – 10 rokov
 2. zabezpečenie energetických zdrojov trvale obnoviteľného charakteru v časovom intervale 40 až 60 rokov
 3. riešenie obnovenia biokapacity planéty Zem - do roku 2050
- Budovy spotrebávajú najviac až 40% všetkej energie.
 - Zmena hodnotového systému znamená, že architektúra budov a ich prevádzkové poslanie sa prispôbi do limitov stanovených parametrami energetických zdrojov obnoviteľného typu v príslušnej lokalite. To bude zabezpečovať rovnováhu človeka s prírodou. Riešením je vytvorenie architektúry trvalo udržateľných budov s nulovou spotrebou energie alebo ich vyššiu formu energeticky Aktívnych Budov.
 - Energetické siete budú zaisťovať bezpečnosť a kvalitu dodávky energií u trvalo udržateľných budov hlavne cez podporné služby pre lokálne energetické zdroje integrované do budov.
 - Nediskriminačný prístup na energetický trh zabezpečí najnižšie investičné náklady pre vybudovanie lokálnych distribuovaných obnoviteľných zdrojov energie a tým aj ceny pre spotrebiteľa
 - Nová hodnota vstupujúca do ekonomických procesov – spoločenská hodnota emisií CO₂ umožní vytvoriť nediskriminačný konkurenčno kooperačný trh energie pričom:
 - nediskriminačný prístup na jednotný energetický trh fosílnych palív a OZE bude určený zákonom cez hierarchicky organizovanú viac úrovnňovú záruku výlučne podľa ekonomických kritérií
 - spoločenská hodnota emisií v kombinácii so zárukou nediskriminačného prístupu k jednotnému trhu energií poskytne ekonomický signál z trhu pre investičný rozhodovací proces
 - súčiniteľ emisií CO₂ je primeraným vyjadrením aj pomeru v energetickom mixe medzi obnoviteľným zdrojom energie a fosílnym palivom
 - Obnoviteľné zdroje energie predstavujú strategický kapitál spoločnosti a reprezentujú produkčnú technológiu schopnú vytvárať ekonomickú pridanú hodnotu
 - Trh s elektrickou energiou bude počas prechodného obdobia 60 rokov transformácie spoločnosti výrazne stabilizovaný produkciou z jadrových elektrární
 - Trh s teplom bude počas prechodného obdobia 40 rokov výrazne pozitívne stabilizovaný zemným plynom
 - Jadrová energetika a zemný plyn zabezpečili pre Slovenskú republiku významné zníženie produkcie emisií CO₂. V procese klimatických zmien riešenie energetického sektora SR predstavuje významný prínos pre transformáciu k trvalo udržateľnej spoločnosti.
 - V súčasnosti geotermálna energia, tepelné čerpadlo a v po roku 2015 fotovoltaická energia predstavujú najväčší ekonomický potenciál v podmienkach SR pre prechod k zabezpečeniu obnoviteľných zdrojov energie
 - Znalostná krivka emisií CO₂ predstavuje originálny efektívny ekonomický nástroj pre investičný rozhodovací proces

**Autori si pokladajú za česť a povinnosť
touto prácou vzdať hold významnému svetovému
vedcovi, rodákovi z Liptovského Mikuláša,
vynálezcovi tepelného čerpadla**

Aurelovi Stodolovi



Obsah

1. Management summary.....	2
2. Ekonomická kríza a kríza hodnôt.....	5
3. Architektúra budov v svetle zmeneného hodnotového systému.....	11
4. Znalostná krivka technológií obnoviteľných zdrojov energie aplikovaná v riešení architektúry energeticky aktívnej trvalo udržateľnej budovy	17
5. Architektúra trvalo udržateľnej budovy s temer nulovou spotrebou energie	21
6. Teória sociálnych situácií, podstata organizácie trhov s efektívnejšou alokáciou kapitálu a distribúciou hodnôt.....	28
7. Riešenie bezpečnosti a spoľahlivosti dodávky energie na trhu s teplom. Strategická úloha zemného plynu.....	35
8. Architektúra trvalo udržateľnej Energeticky Aktívnej Budovy s napojením na energetické distribučné siete nediskriminačného trhu energie.....	38

**Centrum ekonomiky obnoviteľných zdrojov energie a distribučných sústav,
Murgašova 3, 040 01 Košice**

Správna rada:

Dr.h.c. Prof. Ing. Anton Čižmár, PhD – predseda
Prof. Ing. František Janíček, PhD
Dr.h.c. Prof. Dipl.Ing. Rudolf Sivák, PhD
Ing. Dušan Lukášik, CSc

Vedúci projektu:

Ing. Dušan Lukášik, CSc

Riešiteľský kolektív :

Ing. Dušan Lukášik, CSc
Ing. František Vranay, PhD
Ing. Ľudovít Tkáčik
Ing. Ferenci Ján

Kontakt:

Murgašova 3, 040 01 Košice
Telefón : 0910 237 237, 0910 236 236
E-mail: honors@stonline.sk

Ekonomická kríza a kríza hodnôt

Analýza finančných trhov, trhov s nehnuteľnosťami a energetických trhov na pozadí rozhodujúcich systémov spoločnosti preukazuje, že je to dlhodobá akumulovaná nerovnováha medzi spotrebou kapitálu prírody v podobe energie a čerpania prírodných zdrojov a ekonomickou činnosťou človeka v globálnom merítke, ktorá predstavuje najpravdepodobnejšiu príčinu ekonomickej krízy. ***Klimatické zmeny a vyčerpanie lacných energetických zdrojov, zvlášť ropy, predstavujú reálnu podstatu súčasnej ekonomickej krízy.*** Nerešpektovanie možností, ktoré poskytuje príroda v podobe prírodných zdrojov pre ekonomickú činnosť človeka vedie k vzniku nerovnováhy medzi kapitálom, ktorý poskytuje príroda a ekonomickou činnosťou človeka. V takomto chápaní vzťahu človeka a prírody ***ekonomická kríza predstavuje riešenie vzniknutej nerovnováhy medzi kapitálom prírody a ekonomickou činnosťou človeka cestou okamžitého poklesu ekonomickej činnosti človeka.*** Systémové východisko z ekonomickej krízy predstavuje transformácia spoločnosti na trvalo udržateľnú spoločnosť založenú na obnoviteľných zdrojoch energie ako trvalého kapitálu, ktorý poskytuje príroda človeku. Vzhľadom na hĺbku a rozsah krízy niektorí ekonómovia zdôrazňujú, že sa jedná o v poradí tretiu priemyslovú revolúciu.¹

Ako príčinu krízy v pomyselnej pyramíde môžeme označiť hodnotový systém spoločnosti, ktorá v svojej ekonomike nezahrňuje hodnoty spojené s ekologickými procesmi a často kapitál poskytnutý prírodou v ekonomických systémoch sa stáva predmetom príjmu a okamžitej spotreby bez jeho zachovania či reprodukcie. Zámena výnosu z kapitálu s kapitálom samotným umožňuje dosahovať okamžité zisky a krátkodobé zvýšenie životnej úrovne na úkor budúcnosti². Je to vlastnosť človeka, ktorý uprednostňuje okamžitú spotrebu na úkor dlhodobých cieľov trvalo udržateľného rozvoja spoločnosti.

Kríza na finančných trhoch bola cielene vyvolaná procesmi spúšťajúcimi morálny hazard. Jej podstatu je možné priradiť snahe zahmlieť skutočnosť spojenú s krízou v energetickom sektore a zároveň, využitím konfliktu záujmov a porušením riadenia rizík³ realizovať vytvorenie dostatočných finančných zdrojov na transformáciu regulácie energetických trhov od produkčných trhov ropy a energie smerom k regulácii cez nástroje finančného trhu ovládaného nadnárodným kapitálom⁴. Podstata predstavuje transformáciu regulácie od produkčných trhov s dlhou reakčnou dobou v prospech finančných trhov, ktoré umožňujú pomocou finančných nástrojov cielene, časovo presne, dávkovať impulzy na trhu s energiou. Tieto impulzy následne vytvárajú efektívny tlak na reštrukturalizáciu ekonomiky a jej transformáciu smerom k ekonomike založenej na obnoviteľných zdrojoch energie. Synergický efekt tejto transformácie smerom k obnoviteľným zdrojom energie predstavuje simultánne znižovanie emisií skleníkového typu.

Adaptačné procesy ekonomiky sú založené na využívaní nových možností IT technológie. Pokiaľ priemyslová revolúcia vyvolala migráciu obyvateľstva smerom do miest s až 80% tnou urbanizáciou spoločnosti, IT technológie so simultánnym posunom tvorby hodnoty cez spracovanie informácií posúva pracovný priestor smerom k miestu bývania

¹ Rifkin Jeremy, Third Industrial Revolution long-term economic sustainability plan to address the triple challenge of the global economic crisis, energy security, and climate change.
<http://www.foet.org/JeremyRifkin.htm>

² E.F.Schumacher: Small is beautiful a study of economics as if people mattered, Blond and Briggs Ltd, 1973

³ Prijatie nových zákonov pre reguláciu kapitálového trhu v roku 2010 v USA mení zásadne postavenie bánk voči klientovi, odstraňuje konflikt záujmu významným obmedzením obchodov na vlastný účet a rieši otázku riadenia rizík ponúkaných produktov na trhu a riadenie rizík spojených s procesmi na trhu.

⁴ Zelené Košice, Centrum VEOZEDIS, Košice, EkoFond 2010

v extrémnom prípade sa pracovné miesta vytvárajú priamo v byte pracovníka⁵. Je zrejme, že tento trend je sprevádzaný významným poklesom nákladov na pracovnú silu, či už je to v podobe nákladov na čas a technické prostriedky zabezpečujúce transport pracovníka z bydliska na pracovisko, alebo možnosť redukcie nákladov na vybavenie pracovného miesta v podobe nákladov spojených s nehnuteľnosťou. Zdieľanie pracovného priestoru a komunikácia cez internet s obrazom sa stáva súčasťou štandardného pracovného modelu. V blízkej budúcnosti je možné očakávať opačný trend ako bol urbanizmus- ľudia budú preferovať bývanie, vybavené infraštruktúrou pre prácu s príslušným vybavením lokalizovaným v blízkosti prírody a športovísk umožňujúcich relax a regeneráciu síl – opäť s ďaleko nižšími nákladmi ako to umožňujú v súčasnosti veľké mestá alebo rozsiahle urbanizované celky s následnými časovo náročnými presunmi do miest pre regeneráciu pracovnej sily. Vytváranie pracovných miest priamo ako súčasť bytov a rodinných domov vytvorí nové požiadavky na architektúru nehnuteľností určených už nielen na bývanie ale aj ako priestor pre realizáciu rozhodujúcej časti práce.

Hubbert už v čase energetickej krízy v polovici 70tych rokov minulého storočia publikoval analýzy, ktoré jasne dokumentovali nutnosť prechodu spoločnosti na bázu trvalo udržateľných energetických zdrojov.⁶ Riešením tohto problému by sa v synergickom efekte

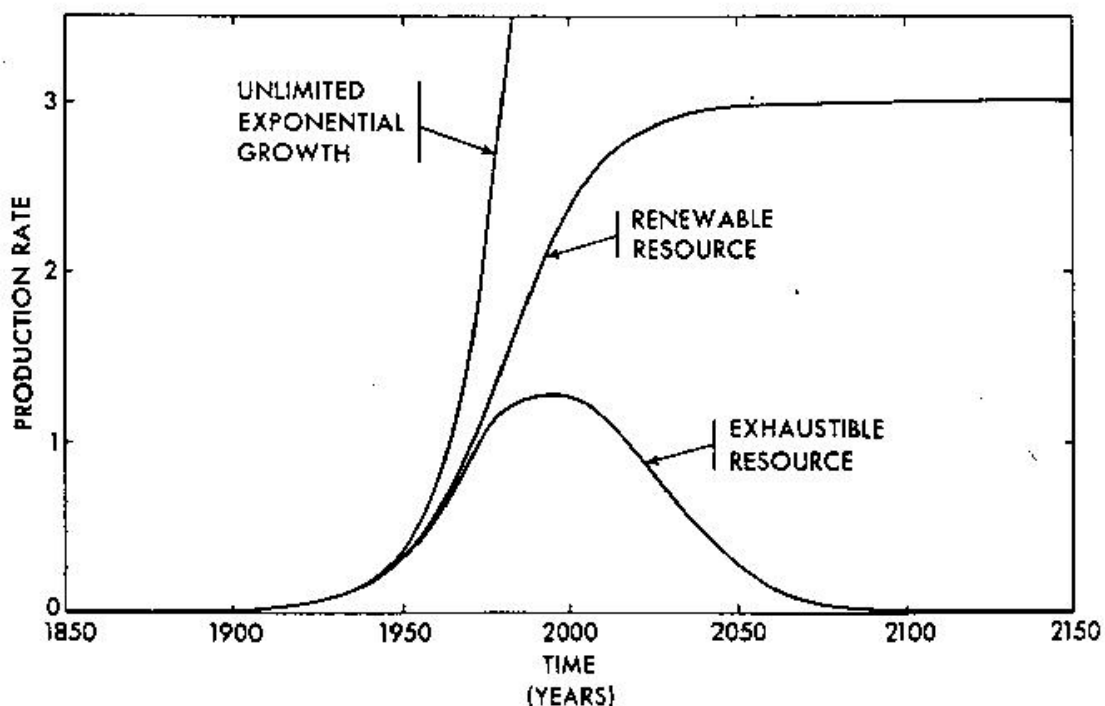


Fig. 9 - Three types of growth (Hubbert, 1974b, fig. 1).

Obrázok číslo 1. Zdôraznená úloha obnoviteľných zdrojov energie v ekonomike človeka po prechode cez kulmináčny bod ťažby ropy⁵

⁵ Milan Zeleny, Human Systems Management: Integrating Knowledge, Management and Systems, World Scientific, 2005 (2008).

⁶ Hubbert J.K., "Exponential Growth as a Transient Phenomenon in Human History." Presented before a World Wildlife Fund conference, San Francisco, California, 1976. Reprinted in Margaret A. Strom, ed., Societal Issues, Scientific Viewpoints, pp. 75-84. New York: American Institute of Physics, 1987. Reprinted also in Herman E. Daly and Kenneth N. Townsend, eds., Valuing the Earth: Economics, Ecology, Ethics, pp. 113-126. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1993.

riešili aj problémy spojené so stratou schopnosti Zeme asimilovať emisie skleníkového typu produkované ekonomickou činnosťou človeka. To len ilustruje skutočnosť typického chovania človeka uprednostňujúce svoje individuálne záujmy tu a teraz. Ani po 40 tich rokoch intenzívnych diskusií nebola dosiahnutá zhoda na poslednom summite v Kodani 2009, aby určila v globálnom merítke spoločenskú hodnotu emisií a túto premietla do ekonomiky. Dôvodom je neschopnosť ochrániť efektívne majetkové práva spojené s emisiami CO₂, pričom príčinou je chamtivosť človeka a uprednostňovanie okamžitých ziskov pred dlhodobými cieľmi. Túto skutočnosť zdokumentoval Stern vo svojej správe⁷, podľa ktorej klimatické zmeny je možné utlmiť investíciami v rozsahu 1% HDP počas najbližších 20 rokov a tým predísť výdavkom na odstraňovanie škôd v rozsahu od 5 do 20% HDP. Ľudstvo zatiaľ nie je schopné cielene tieto investície s dlhodobým pozitívnym účinkom realizovať na úkor okamžitej spotreby. Až také dramatické javy, akými sú víchrice, záplavy a zosuvy pôd spojené so stratou majetku nútia ľudí k prijímaniu účinných opatrení a rešpektovaniu skutočností. Človek ďaleko skôr reaguje na odstraňovanie následkov aj pri vyšších nákladoch ako by cez prevenciu prijímal nízko nákladové riešenia problémov. Problém s prevenciou predstavuje aj skutočnosť, že označený problém je vyriešený ešte pred tým ako vznikne a tak si človek kladie legitímnu otázku, či skutočne bolo potrebné vynaložiť príslušné investičné prostriedky, ktoré sa javia v danom čase ako vysoké, keď riešený problém nakoniec nevznikol. Posledná mutácia chrípkového vírusu známa ako prasacia chrípka predstavuje príklad takejto dilemy (časť verejnosti včítane prezidenta Klaua označila očkovanie proti prasacej chrípke za vymyslený obchod pre farmaceutický priemysel). To je aj podstata už niekoľko desaťročí vedeného sporu o tom, či existuje kauzalita medzi rastom koncentrácie emisií skleníkového typu v atmosfére a rastom priemernej teploty planéty, alebo sa jedná o štandardné 500 ročné cykly zmien teploty^{8, 9, 10}.

Ekonomická kríza predstavuje okamžité riešenie nerovnováhy medzi kapitálom prírody a ekonomickou činnosťou človeka zo znížením ekonomickej činnosti človeka ako dôsledok spotrebovania časti kapitálu poskytovaného prírodou človeku. Pri prijatí vyššie uvedených skutočností potom dlhodobé riešenie nerovnováhy medzi kapitálom prírody a ekonomickou činnosťou človeka u energie a vody znamená:

- 1. Extenzívne rozšírenie využiteľného kapitálu prírody v podobe trvalo obnoviteľných zdrojov energie – vytvorenie stabilného kapitálu trvalo disponibilného pre ekonomickú činnosť človeka.**
- 2. Zníženie spotreby energie na jednotku produkcie. Tento spôsob riešenia krízy predstavuje intenzívne riešenie nerovnováhy.**
- 3. Zníženie tvorby emisií skleníkového typu a postupné dosiahnutie stavu obnovenia rovnováhy medzi asimiláciou emisií a ich produkciou.**
- 4. Efektívny management vody v prírode s cieľom udržania vody v prírode a udržanie malého vodného cyklu**

Obnoviteľné zdroje energie predstavujú synergické riešenie zníženia tvorby emisií skleníkového typu a zároveň rozšírenie kapitálu prírody trvalo disponibilného pre ekonomickú činnosť človeka. Z takéhoto pohľadu predstavujú **obnoviteľné zdroje energie**

⁷ Stern Review on the Economics of Climate Change t http://www.hm.treasury.gov.uk/stern_review_final_report.htm

⁸ Kutílek M. Racionálne o globálnom otepľovaní, Dokořán, 2008

⁹ Kravčík M a kol. Water for the Recovery of the Climate, Typopres-publishing house s.r.o., Košice

¹⁰ Klaus V. Modrá nikoli zelená planéta, Dokořán, Praha 2007

strategický kapitál spoločnosti a predstavujú produkčnú technológiu riešiacu podstatu ekonomickej krízy.

Očakávaný rast spotreby energie vo svete o 60% do roku 2030¹¹ bude sprevádzaný výrazným rastom cien energií vyrábaných z fosílnych palív, dôsledkom čoho bude výrazný rast investičných a prevádzkových nákladov spojených s budovami. Druhým výrazným dopadom bude rast nákladov spojených s distribúciou energie z miesta produkcie do miesta spotreby. Analýza Medzinárodnej energetickej agentúry preukázala, že až 41% spotreby energie predstavujú budovy, 31% priemysel a 28% doprava. Z hľadiska týchto faktov výskum a aplikovaný výskum a vývoj nových konštrukcií budov, technologických zásad a urbanisticko architektonického riešenia bude musieť vziať do úvahy prírodné podmienky lokality výstavby budovy, minimalizovať spotrebu energií a maximalizovať zužitkovanie lokálne dostupných energií obnoviteľného typu v mieste spotreby. Zároveň sa zvyšujú nároky na kvalitu vnútorného prostredia budov s výraznou požiadavkou na riešenie chladenia budov v letných mesiacoch. Smernica Európskeho parlamentu a rady 2010/31/EÚ z mája 2010 zavádza definíciu budovy s temer nulovou spotrebou energie.¹² Požadované takmer nulové alebo veľmi malé množstvo energie by sa malo vo významnej miere pokryť energiou z obnoviteľných zdrojov vrátane energie z obnoviteľných zdrojov vyrobenej priamo na mieste alebo v blízkosti. Energetický zdroj sa stáva súčasťou budovy a pri jeho dostatočnom výkone, prevyšujúcom spotrebu budovy sa budova stáva dokonca energeticky aktívna.

Aby bolo možné zaviesť do procesu obnovy budov reálne inovácie s investičnou návratnosťou zohľadňujúcou cenu peňazí, je potrebné problém rozdeliť na niekoľko čiastkových problémov s ekonomicky merateľnými výstupmi:

1. Využitie urbanisticko architektonických princípov pri návrhu architektúry budovy pri zohľadnení jej prevádzkových charakteristík a prírodných daností lokality výstavby
2. Výskum a vývoj a produkciu nových materiálov a konštrukčných prvkov a ich následné použitie, ktoré zohľadňujú plánované prevádzkové využitie konkrétnej budovy
3. Využitie ekonomicky efektívneho energetického mixu s maximálnym podielom OZE pri zabezpečovaní energetických zdrojov a spoľahlivosti služieb pre príslušný typ prevádzky budovy

¹¹ Správa Medzinárodnej energetickej agentúry v spolupráci so spoločnosťou Siemens 2010

¹² „Budova s takmer nulovou spotrebou energie“ znamená budovu s veľmi vysokou energetickou hospodárnosťou určenou nasledovnými aspektmi:

a) skutočné tepelné charakteristiky budovy (vrátane jej vnútorných priečok):

- i) tepelnú kapacitu;
- ii) tepelnú izoláciu;
- iii) pasívne vykurovanie;
- iv) chladiace prvky a
- v) tepelné mosty;

b) vykurovacie zariadenia a zariadenie na zásobovanie teplou vodou vrátane ich tepelnoizolačných charakteristík;

c) klimatizačné zariadenia;

d) prirodzené a nútené vetranie, čo môže zahŕňať vzduchotesnosť;

e) zabudované osvetľovacie zariadenie (hlavne v nebytovom sektore);

f) návrh, umiestnenie a orientáciu budovy vrátane vonkajšej klímy;

g) pasívne solárne systémy a solárnu ochranu;

h) podmienky vnútorného prostredia vrátane projektovaných podmienok vnútorného prostredia;

i) vnútorné záťaž.

4. Minimalizácia spotreby energií pri zachovaní alebo zvýšení kvality vnútorného prostredia s pozitívnym dopadom na produktivitu práce ako dôsledok zníženej chorobnosti a zvýšenej kvality vnútorného prostredia
5. Maximalizácia decentralizácie energetických zdrojov do miesta spotreby
6. Maximálne využitie decentralizovaných obnoviteľných zdrojov energie získaných v mieste spotreby s možnosťou prístupu do distribučných sietí energie na nediskriminačnom základe v súlade s potrebami spoločnosti
7. Decentralizácia podporných služieb distribučných energetických sietí do miesta spotreby
8. Minimalizácia nárokov na distribučný systém a podporné služby spojené s distribučnými sieťami energie riešením príslušnými technológiami.

Postup riešenia transformácie smerom k trvalo udržateľnej spoločnosti ako dosiahnutie dynamickej rovnováhy človeka s prírodnými podmienkami je možné logicky vystavať u budov ako maximálneho spotrebiča energie nasledovne:

1. riešenie budov z hľadiska ich prevádzkového účelu a lokálnych prírodných podmienok s dôrazom na zabezpečenie podmienok pre dosiahnutie nehnuteľnosti s temer nulovou spotrebou energie v kombinácii s vytváraním architektúry integrujúcej pracovný priestor ako súčasť rodinného domu alebo bytu.
2. riešenie energetického mixu pozostávajúceho z lokálnych obnoviteľných energetických zdrojov a garantovaná bezpečnosť dodávok energie zabezpečovaná distribučnými sieťami
3. vybudovanie jednotného nediskriminačného trhu energie pre všetky energetické zdroje so zabudovanými motiváciami transformujúce trh na ekonomickom základe smerom k obnoviteľným zdrojom energie umožňujúce ekonomicky efektívne využitie lokálnych obnoviteľných zdrojov energie podporených distribučnými sústavami energie

Budovy spotrebovávajú maximálny objem energie v podiele až 41%¹³ z celkovej spotreby s potenciou ďalšieho nárastu. Preto predstavujú budovy na trhu s energiou dominantný typ spotrebiča. Zároveň rozhodujúcim spôsobom stanovujú parametre pre distribučné sústavy energie zabezpečujúce silovú časť energie a poskytujúce aj podporné služby.^{14, 15} Preto vývoj architektúry a konštrukcie budov pre využitie možností obnoviteľných zdrojov energie predstavuje jednu z rozhodujúcich ciest k riešeniu problematiky dosiahnutia rovnováhy medzi ekonomickou činnosťou človeka a disponibilnými prírodnými zdrojmi – zaistenie stavu trvalo udržateľnej spoločnosti. Do ekonomického systému človeka vstupujú minimálne nasledovné nové hodnoty:

1. Hodnota vyjadrujúca náklady, ktoré musí spoločnosť vynaložiť na odstraňovanie škôd spojených s produkciou emisií skleníkového typu a/alternatívne náklady spojené s prevenciou – produkciou tovarov a služieb a zvlášť energií bez emisií skleníkového typu

¹³ Smernica Európskeho parlamentu a rady 2010/31/EÚ z 19. mája 2010 uvádza 40% celkovej spotreby energie v Únii .

¹⁴ Je jedno, či sa jedná o dodávku elektrickej energie alebo tepla.

¹⁵ Pod podpornými službami rozumieme dodávku energie počas energetických špičiek a počas výpadku energetického zdroja

2. Trvalo reprodukuje sa energetické zdroje – prírodou obnoviteľné zdroje energie vytvárajúce trvalý kapitál , ktorý príroda poskytuje pre ekonomickú činnosť človeka
3. Zmena poslania – rozšírenie služieb poskytovaných distribučnými sústavami
4. Postupne sa mení spoločnosť s posunom tvorby pracovných miest integrovaných s bývaním

Kvantifikácia a premietnutie týchto hodnôt do ekonomického systému človeka mení v niektorých prípadoch vzájomné postavenie parametrov hodnotového systému vyjadreného v ekonomických modeloch používaných spoločnosťou. Preto je možné definovať súčasnú krízu aj ako krízu hodnôt. Jej riešenie predstavuje nové usporiadania hodnotového rámca so zapracovaním ekonomických hodnôt nových parametrov. To vytvára ekonomické predpoklady na nastolenie trvalej rovnováhy medzi kapitálom prírody a ekonomickou činnosťou človeka so zabudovanou potenciou ekonomického rastu. Výsledkom je nutnosť premietnutia týchto zmenených hodnotových systémov v modeloch jednotlivých technických disciplín.



Administratívna budova Murgašova 3, Košice

Architektúra budov v svetle zmeneného hodnotového systému

Architektúra dneška je priam symbolicky spätá s výškovými budovami, či už je to budova v Dubai - Burdž Dubai, deklarovaná ako najvyššia budova na svete a skolaudovaná pre užívanie v čase ekonomického kolapsu jej majiteľa emira Makhtúma (strata 80% jeho osobného majetku v roku 2009). Spoločnosť je takisto poznačená zvalením Dvojičiek na Manhattane v New Yorku dňa 11. septembra 2001. Akoby symbolicky tieto javy pripomínali osud Babylonskej veže z Biblie. Architektúra týchto budov primárne plní emócie (pýchu) človeka a tomu podriaďuje všetky ostatné skutočnosti bez ohľadu na investičné a prevádzkové náklady a trvalé spotrebovávanie zdrojov prírody. Dotované ceny energií v Emirátoch nebudú schopné utiahnuť už v blízkej budúcnosti ekonomiku založenú na nízkych, štátom dotovaných cenách jednoducho preto, lebo takáto lacná energia nebude dostupná vo veľmi krátkom čase (20- 40 rokov) ani v Emirátoch. Hodnotový systém pred ekonomickej krízy prvej dekády 21 storočia uprednostňoval ciele človeka pred možnosťami vymedzenými prírodným kapitálom. Aplikácia limitů vymedzených prírodnými zdrojmi v mieste spotreby umožňuje zabezpečiť trvalú udržateľnosť budov neustálou reprodukciou energetických zdrojov. Tým sú v súčasnosti stavané budovy závislé na neustálej spotrebe prírodného kapitálu – energie z fosílnych palív - spotrebúvajú energiu bez náhrady.

Ak hovoríme o zmene hodnôt, potom prístup k riešeniu architektúry budovy bude v prvom rade vychádzať z posúdenia prírodných daností a dostupných energetických zdrojov v danej lokalite. Prevádzka budovy spolu s architektúrou a konštrukčnými materiálmi, pokiaľ má splňať kritériá dané novým hodnotovým systémom, bude optimalizovaná vo väzbe na prírodné podmienky, ktoré budú zároveň predstavovať rozhodujúce limitujúce parametre. Interakcia medzi vonkajším prostredím určujúcim dostupnú energiu, prevádzkovým poslaním budovy a plnenie kvalitatívnych a kvantitatívnych parametrov vhodných pre človeka a predpísaných v normách pre vnútorné prostredie budovy bude určovať možnosti riešenia v trvalo reprodukovateľnej podobe. Cieľový stav – ***budova s temer nulovou spotrebou energie***, by mala byť zabezpečená potrebnou energiou z obnoviteľných zdrojov energie v mieste spotreby alebo v jej blízkosti s dosiahnutím bilančnej nuly cez distribučné siete energie. Tam, kde to prírodné podmienky dovoľia, je možné uvažovať o energeticky aktívnej budove s dodávkou energie do blízkych budov miestu produkcie energie. Zároveň prechod spoločnosti od masovej výroby k individualizovaným produktom riešeným na mieru podľa individualizovaných požiadaviek zákazníka, ktorý zahŕňa nielen tovar dlhodobej spotreby ako sú automobily, ale individualizácia zasiahla aj tovar spotrebného charakteru s využitím možností presunu výberu individualizovaných funkcií priamo na spotrebiteľa – ***zvyšuje slobodu rozhodovania človeka a tým zaisťuje jeho vyššiu kvalitu prežívania života***¹⁶. Je to požiadavka na zvýšenie kvality života cez zvýšenie slobody rozhodovania a zároveň

¹⁶ U automobilu ako predstaviteľa tovaru dlhodobej spotreby existuje možný výber prevádzkového režimu auta medzi režimom športovej jazdy a režimom absorbujúcim nerovnosti. Táto možnosť posúva rozhodovanie človeka od momentu kúpy vozidla s trvalým a nemenným rozhodnutím, kedy raz a navždy rozhoduje medzi tvrdo naladeným podvozkom u automobilov napr. nemeckej produkcie a mäkkých podvozkov u automobilov francúzskej produkcie k dynamickému rozhodovaniu pomocou ovládacieho prvku, ktorý umožňujú vodičovi na základe momentálneho stavu vozovky a osobnej dispozície vodiča slobodne voliť v každom momente o tvrdosti podvozku a štýlu jazdy. Toto rozšírenie slobody voľby zároveň zvyšuje kvalitu života človeka. Podobne u typického predstaviteľa spotrebného tovaru akým je iPhone, ktorý predstavuje personalizáciu individuálnym výberom z ponúknutého sortimentu hudby, pričom aktívne využíva posun k dotvoreniu funkcií priamo spotrebiteľom – selekciou konkrétnych hudobných diel priamo spotrebiteľom. Sloboda voľby konkrétnej skladby s vlastným programovaním znamená opäť zvýšenú kvalitu prežívania spotrebiteľom.

vyjadrenia konkrétnej osobnosti cestou individualizovanej architektúry,¹⁷ ktorá vedie k záveru, že investície veľkého rozsahu, akými budovy nesporne sú, budú čoraz viac a viac riešené na individualizovanom princípe s maximálnym rešpektovaním možností daných prírodou v príslušnej lokalite a vyjadrením osobnosti človeka. Práve táto symbióza – individualizácia podľa osobnostného profilu človeka v medziach a danostiach prírody, poukazuje na smer v ktorom sa bude odvíjať moderný trend riešenia architektúry budov a zvlášť budov určených integrovane na prácu a bývanie v medziach územných plánov. Vyjadrené opačným smerom, podľa architektúry budovy a obytného priestoru je možné hodnotiť do značnej miery osobnostné vlastnosti človeka – majiteľa nehnuteľnosti.¹⁸ Je zaujímavé konštatovať, že to platí nielen na individuálnej rovine ale aj v rovine spoločenskej – je možné povedať že usporiadanie spoločnosti odráža istý hodnotový systém a ten sa prenáša do architektúry – príkladom sú stavby realizované počas budovania socializmu.

Obnoviteľné zdroje energie ako strategický kapitál spoločnosti v technike modernej architektúry informačného veku môže byť správne interpretovaná a realizovaná len cez systémovú väzbu budova, klíma (zahrňujúca vnútorné a vonkajšie prostredie) a energia, cez ktorú práve kvantitatívne parametre obalových konštrukcií a koncept techniky prostredia sa stávajú plne kompatibilnými. Dosať realizovaná redukcia energetickej spotreby budov bola dosiahnutá v zásade len požiadavkami na vyššiu tepelno technickú kvantifikáciu ich obalových konštrukcií (obvodové steny, transparentné konštrukcie, strechy a pod.). Vyššia tepelno - technická kvantifikácia obalových konštrukcií budov môže byť realizovaná dvoma zásadnými cestami :

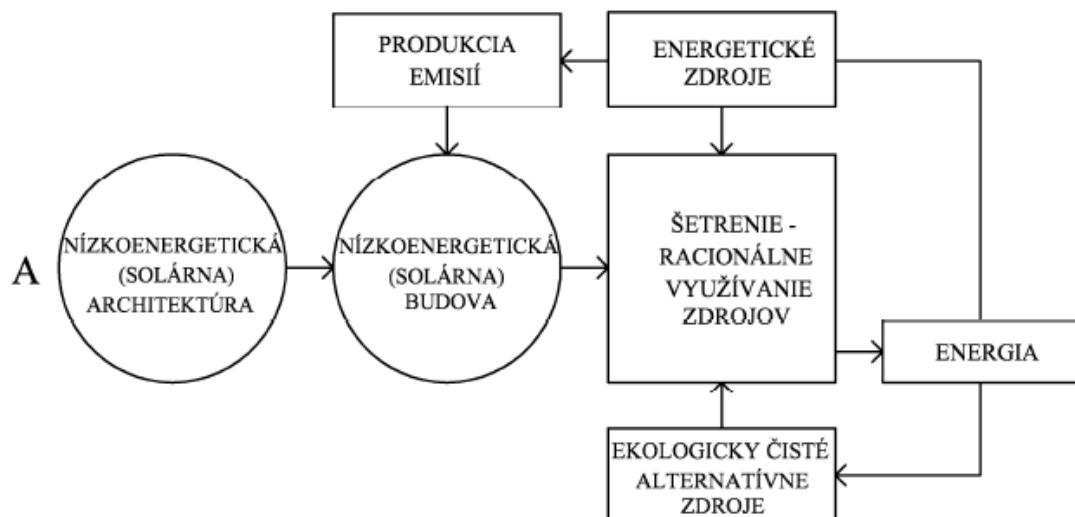
- a. kvantitou hmoty, vyššou materiálovou náročnosťou – túto cestu je potrebné považovať za technicky prekonanú,
- b. kvalitou hmoty, s vyššími fyzikálnymi parametrami, ktoré sú výsledkom vstupu vedy do materiálového inžinierstva – túto cestu je potrebné považovať dnes za progresívnu a jedinou akceptabilnú.

Znižovanie energetickej spotreby budov zvyšovaním požiadaviek na tepelno technickú kvantifikáciu ich obalových konštrukcií má však z hľadiska ekonomickej efektívnosti limity. Ďalšie zásadné zlepšenie parametrov už nie je investične návratné a nachádza sa za bodom ekonomického zvratu – získaný ekonomický prínos cez zlepšenie technických parametrov je nižší ako predstavujú ekonomické zisky pri štandardnej cene peňazí. Dosať budovy s temer nulovou spotrebou energie vedie po vyčerpaní možností obalových konštrukčných materiálov len zvýšením nehmotných aktív vnesených do riešenia budovy cez riešenie systémovej väzby budova – klíma – energia s významným využitím prírodou trvalo obnovovaných zdrojov energie zaradených integrovane ako funkčný prvok budovy. Zásadný vstup predstavuje uplatnenie vedeckých metód v teórii konštrukčnej tvorby budov s uplatnením systémovej väzby budova - klíma - energia pri zohľadnení prírodných daností lokality s vymedzením parametrov prevádzky budovy. V riešení musia byť dosať optimálne fyzikálne parametre obalových konštrukcií budov zabezpečené príslušnou kvalitou materiálov. Podobne aplikovaná technika prostredia budov s moderným systémom merania a regulácie dodávok energie umožní zabezpečovať ekonomicky optimálne požadované parametre vnútorného prostredia. Zvlášť regulácia dodávok energie musí byť zosynchronizovaná s fyzikálnymi vlastnosťami obalových konštrukcií budov vo variabilných

¹⁷ Kelemen, Anatómie emócií Portál 2005 – publikácia, ktorá sa zaoberá vplyvom emócií na človeka a ich trvalého prejavu v stavbe tela a zmien tela pod vplyvom rozvoja emočnej štruktúry. Je zrejmé, že prenos konkrétnych emócií človeka na prostredie v ktorom žije a teda aj na architektúru bývania a budovy je evidentný.

¹⁸ „Podnikateľské baroko“ predstavuje pejoratívny výraz, vystihujúci hodnotové kritériá rýchlo zbohatlíkov. Vo veľkej hustote možno nájsť stavby s týmto typom architektúry na Strmých víškových v Bratislave alebo v Panskom lese v Košiciach. Riešenie je umocnené disharmóniou celkového urbanizmu lokality s výrazným generovaním negatívnych emócií zástavby.

podmienkach skutočnej klímy. Pri takomto prístupe k riešeniu problému budova v tejto systémovej väzbe predstavuje predmet riešenia problému a vyjadruje jej geometrické relácie, materiálovú podstatu, fyzikálne parametre, konštrukčno-technickú koncepciu, režim prevádzkového využitia a jej interakciu s okolím. Vnútorne a vonkajšie prostredie budovy a využiteľný výkon obnoviteľných zdrojov energie v tejto systémovej väzbe predstavuje okrajové podmienky riešenia klimaticko závislého problému. Vyjadruje interakciu budovy so stacionárnym vnútorným prostredím vyjadrujúcim ekológiu tvorby umelého životného – architektonického prostredia. Zároveň vyjadruje interakciu budovy s dynamickými podmienkami vonkajšieho prostredia určovaného lokalitou a orografickými podmienkami územia spolu s chemicky kvantifikovanými parametrami stavu – stupňa emisií v atmosfére. Energia v tejto systémovej väzbe predstavuje prostriedok na dosiahnutie cieľa pri riešení problému a vyjadruje optimalizovanú kvantifikáciu energetickej potreby budovy pre zabezpečenie ekologických požiadaviek tvorby umelého životného – architektonického prostredia. Zároveň výkon dostupných energetických zdrojov v danej lokalite predstavuje limitnú okrajovú podmienku určujúcu hraničné parametre architektúry budovy.



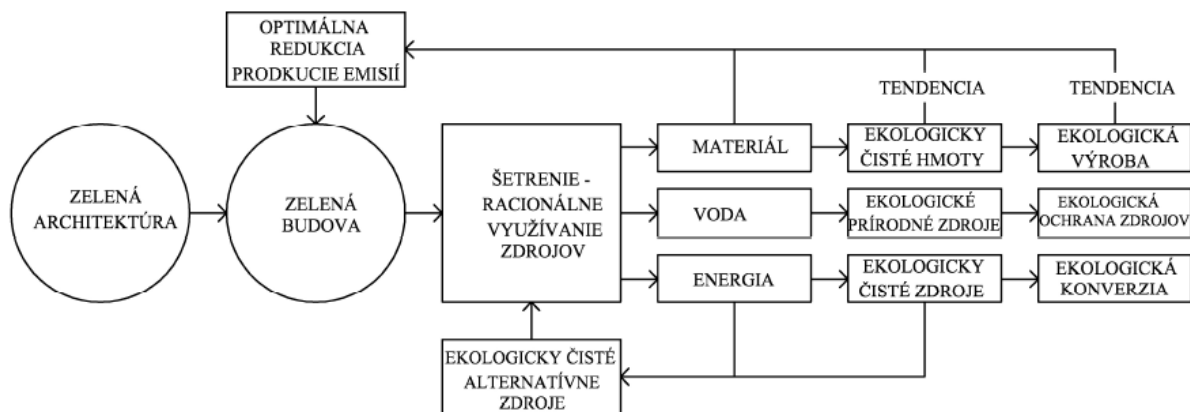
Obrázok číslo 2. Schematické zobrazenie vzťahu nízko energetickej architektúry, budovy a energie

Systémovú väzbu budova – klíma – energia je vhodné riešiť postupne cez nasledovné úrovne:

1. Maximalizovať úsporu spotreby energie pre prevádzku budovy s využitím slnečného žiarenia len prostredníctvom štandardných konštrukčných prvkov ako sú okná alebo transparentné steny. Výsledkom je **energeticky úsporná budova**.
2. Vyšší stupeň predstavuje aplikácia vybraného typu obnoviteľného zdroja energie. Výsledkom je **nízko energetická budova**.
3. Cieľavedomou aplikáciou viacerých obnoviteľných zdrojov energie prípadne ich vhodnou kombináciou predstavuje budova využívajúca energiu slnečného žiarenia vo forme pasívnych aj aktívnych solárnych systémov, napr. slnečné kolektory, solárne energetické zdroje a súčasne aj energiu prírodného prostredia, napr. tepelné čerpadlo. Jej výsledkom je **budova s temer nulovou energetickou bilanciou**.
4. Pokiaľ vybudované energetické zdroje obnoviteľného charakteru poskytujú energetický výkon vyšší, ako je spotreba budovy, potom je možné hovoriť o **energeticky aktívnej budove**.

Len synergické spolupôsobenie základných komponentov vnútornej štruktúry plnohodnotnej tepelnej ochrany budov vedie k ekonomicky efektívnemu znižovaniu ich energetickej spotreby pri plnom rešpektovaní tvorby ekologickej architektúry. Jeho výsledkom je budova s cieľavedomým šetrením energie. Z predchádzajúceho obdobia je možné tvrdiť, že v systémovej väzbe budova – klíma – energia bola prioritou daná šetreniu energie s výsledkom, že vnútorné prostredie bolo kvantifikované len fyzikálnymi parametrami. Táto cesta viedla v zásade k budove s cieľavedomým šetrením energie. Tento trend v technike architektúry sumárne nazývame nízko energetická architektúra a jej produkt nízko energetická budova.

V zásade spoločnosť ešte donedávna a tým ani ekonomiku nezaujímal, koľko emisií skleníkového typu sa vyprodukovalo pri výrobe konštrukčných materiálov a koľko emisií sa produkuje počas zabezpečenia prevádzky budovy ako sprievodný produkt. Emisiám skleníkového typu neboli priradené hodnoty, ktoré by vstupovali do ekonomiky. Podobne sa nesledovalo, aká je spotreba vody a ako sa tvorí a spracováva komunálny odpad.

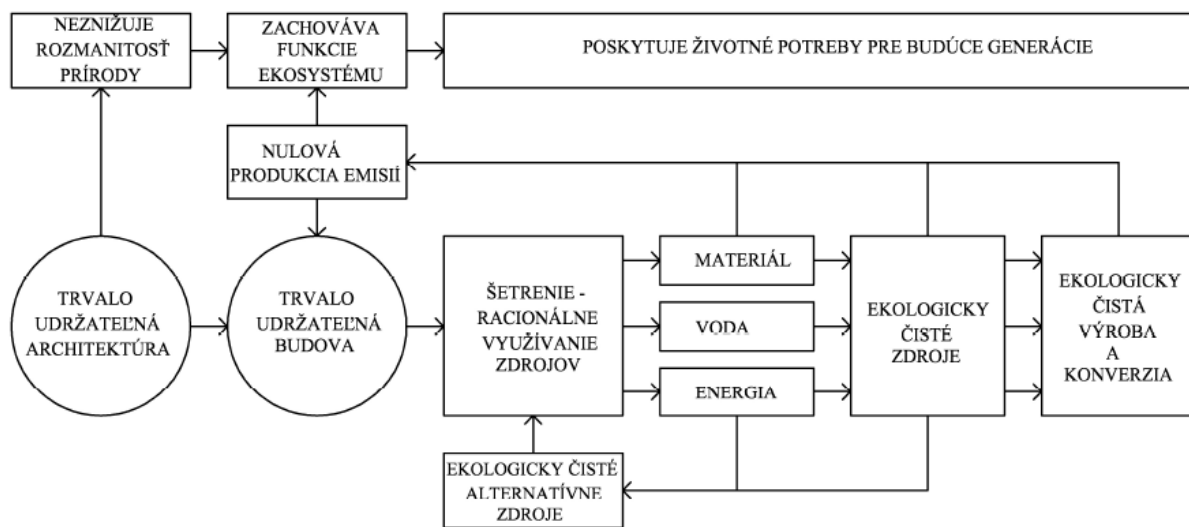


Obrázok číslo 3. Schematické zobrazenie vzťahu zelenej architektúry, zelenej budovy a využívania ekologicky čistých obnoviteľných zdrojov energie pri výrobe konštrukčných materiálov a pri prevádzke budovy.

Nástup informatizácie spoločnosti vytvára predpoklady pre použitie interdisciplinárneho prístupu a vytváranie integrovaných koncepcií. Zároveň umožňuje ekonomicky efektívnym spôsobom vniesť do riešenia ďalšie nehmotné aktíva a zvýšiť zásadným spôsobom hodnotu samotnej architektúry, vyriešiť jej individualizáciu v kontexte prírodných podmienok lokality výstavby a zohľadniť špecifické prevádzkové požiadavky s ich podriadením možnostiam daných prírodnými podmienkami. Súčasný informačný vek významne ovplyvňuje zvlášť technickú stránku architektúry a to v najväznejších oblastiach, ktorými sú ekológia, energia, voda a materiál. Tento prístup v technike architektúry je charakterizovaný podstatnou zmenou obsahovej náplne systému budova – klíma - energia. Ak v tejto systémovej väzbe významne posilníme ekologický rozmer riešenia alebo v rámci zmeneného hodnotového systému dokonca ekológii dáme prioritu, potom klímu budeme kvantifikovať nielen fyzikálnymi, ale aj chemickými parametrami. Zároveň ak ekonomicky kvantifikujeme novú hodnotu v podobe spoločenskej hodnoty emisií, potom na ekonomických základoch vytvoríme nové podmienujúce predpoklady pre vyššiu technickú úroveň architektonickej tvorby, ktorú nazývame zelená architektúra a jej produkt zelená budova.

Zelená budova na rozdiel od nízko energetickej budovy nešetří len zdroje energie. Zelená budova je charakterizovaná šetrením či racionálnym využívaním energetických,

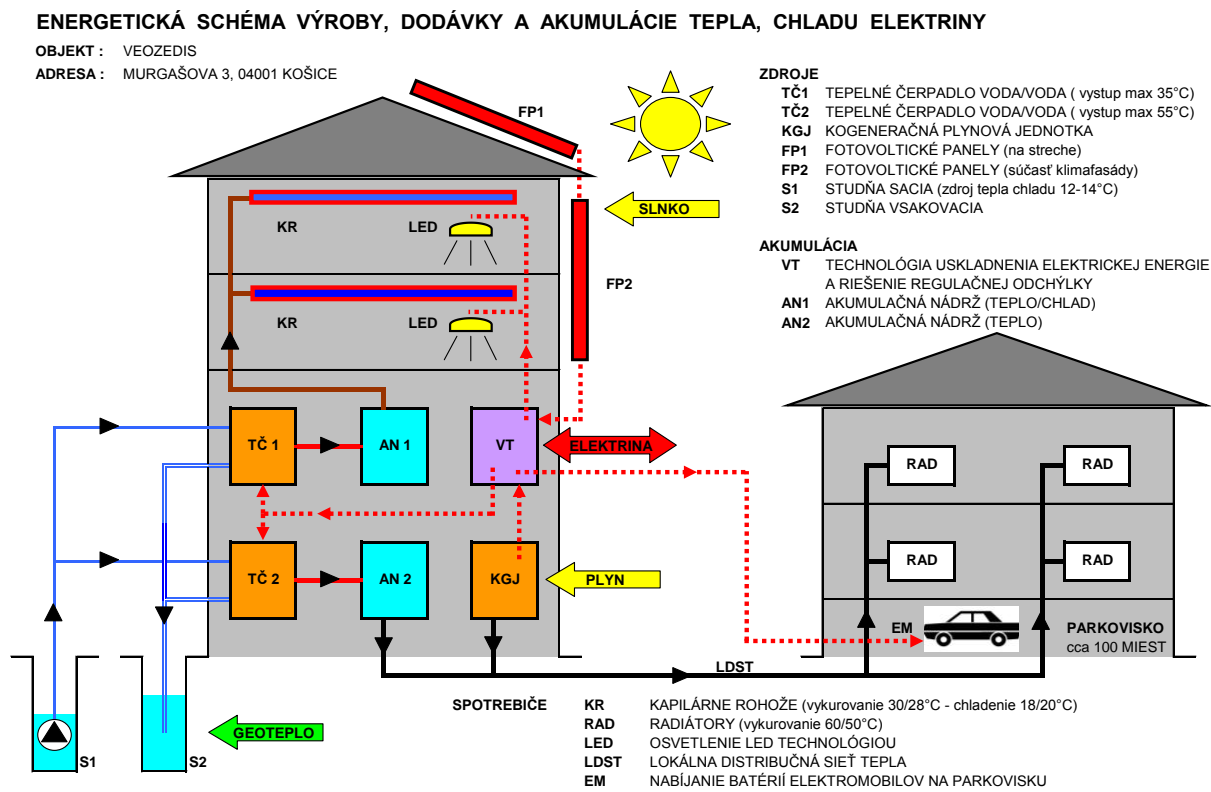
materiálových a vodných zdrojov, s kontrolovanou redukciou sumárnej produkcie emisií skleníkového typu. Predstavuje komfortnú, výkonnú budovu s cieľavedomým šetrením energie, využívajúcu ekologicky čisté zdroje energie, ekologicky čistú konverziu energie optimálne v mieste spotreby, so zdravou vnútornou klímou, založenú na báze ekologicky čistých materiálov a ekologicky čistých výrobných postupov, s cieľavedomým šetrením ekologických prírodných zdrojov vody ako strategickej suroviny. Prihliada sa na ekologickú ochranu a rovnako sa cieľavedome kontroluje a riadi redukcia produkcie emisií. Zelená budova je teda v technike architektúry kvalitatívne vyšší pojem ako nízko energetická budova., ktorá ale predstavuje významný prvý stupeň – pozitívny krok smerom k zelenej budove. Ten istý kvalitatívny vzťah je aj medzi príslušnými architektúrami.



Obrázok číslo 4. Trvalo udržateľná architektúra ako cieľový program rozvoja techniky budov

Súčasný vývoj techniky v architektúre vedie jednoznačne k zelenej budove s cieľom dosiahnuť stav rovnováhy s prírodnými zdrojmi dosiahnuť konečné riešenie trvalo udržateľnej architektúry s jej produktom – trvalo udržateľnej budovy. Z hľadiska ekonomického dosiahnutie tohto stavu znamená vybudovanie trvalého kapitálu v spoločnosti a jeho substitúciu spotrebovaných fosílnych zdrojov energie. To umožňuje uviesť človeka do trvalej rovnováhy s prírodou a jej zdrojmi cestou umného využitia dostupných technológií, čo je predpoklad trvalo udržateľného rozvoja spoločnosti.. Znamená teda taký rozvoj, ktorý súčasným i budúcim generáciám zachováva ich základné životné potreby, neznižuje rozmanitosť prírody a prírodných druhov a zachováva funkciu ekosystémov. Udržateľnosť je teda uspokojovanie potrieb súčasnej generácie bez narušenia schopnosti budúcich generácií uspokojovať svoje potreby. K trvalo udržateľnému rozvoju spoločnosti musí prispieť aj trvalo udržateľná architektúra. Pod touto architektúrou rozumieme, že budova postavená podľa týchto zásad nemá žiadny negatívny vplyv na životné prostredie a využíva trvalo reprodukovateľné prírodné zdroje. Zelená budova je teda príspevkom k udržateľnosti, je predchodcom – pozitívnym krokom k trvalo udržateľnej budove. Z pohľadu súčasnej úrovne vedy trvalo udržateľnú architektúru a jej produkt budovu s trvalo udržateľnou architektúrou chápeme ako cieľový program rozvoja techniky v modernej architektúre informačného veku. Do kategórie trvalo udržateľných budov zaradíme budovy s temer nulovou spotrebou energie a energeticky aktívne budovy.

Je možné tvrdiť, že individualizovaná architektúra trvalo udržateľných budov rešpektujúca kvalitne vypracované územné plány¹⁹ príslušnej lokality predstavujú vrchol tvorby prostredia a samotných budov.



Obrázok číslo 5. Jednotlivé funkčné komponenty energetickej aktívnej trvalo udržateľnej budovy so zásobovaním elektromobilov a okolitých budov.

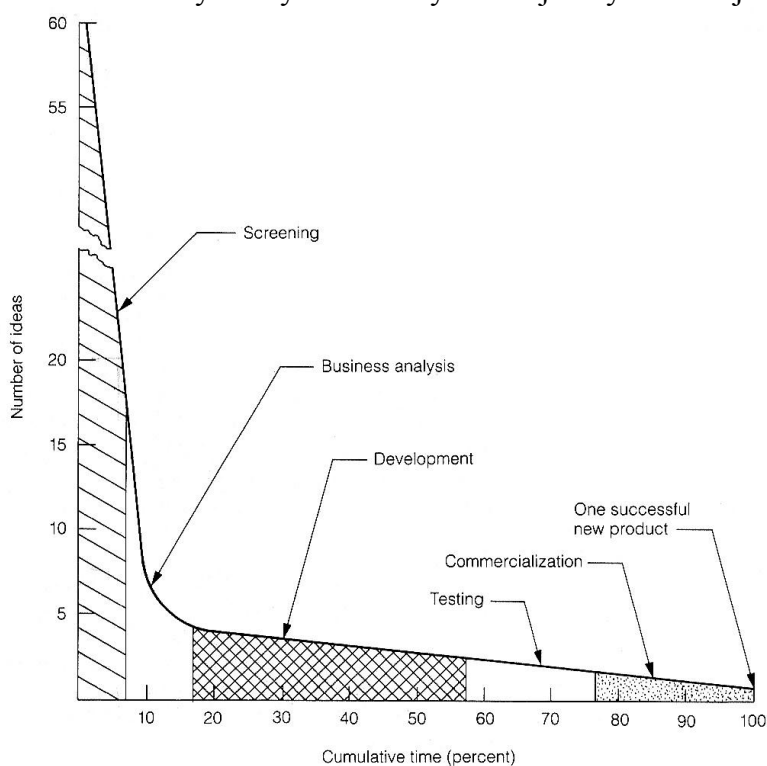
Ako súčasť funkcie budov je potrebné rešpektovať aj skutočnosť, že človek využíva na transport automobil s očakávanou hustotou cca 500 automobilov na 1000 obyvateľov. Keďže automobily predstavujú v súčasnosti cca 28% tný podiel na spotrebe fosílnych palív, očakávaný trend smerom na elektromobily alebo hybridné automobily je vynútený snahou o substitúciu fosílnych palív solárnou energiou. Preto očakávaný rozvoj elektromobilov je možné časovo spriahnuť s očakávaným obdobím dosiahnutia ekonomického bodu zlomu solárnej energie zabezpečovanej fotovoltaickými článkami spolu so zabezpečením kvality dodávanej energie cez riešenie regulačnej odchýlky, účinníka a možnosti časovo dlhodobého cyklického uskladnenia energie. Znalostná krivka solárnych panelov poukazuje na možnosť dosiahnutia ekonomického bodu zlomu v roku 2015.

¹⁹ Územný plán predstavuje riešenie zástavby ohraničeného územia (katastra, zóny a pod.) v ktorom sú obsiahnuté prírodné danosti, funkčné predpoklady v podobe vybudovanej infraštruktúry a je v nej obsiahnutý aj kolektívny výraz charakteru zástavby.

Znalostná krivka technológií obnoviteľných zdrojov energie aplikovaná v riešení architektúry energeticky aktívnej trvalo udržateľnej budovy .

Životný cyklus inovácie invencia - základný výskum – aplikovaný vývoj – produkcia na trh .

Kým v 80tych rokoch bolo potrebných priemerne 60 rôznych ideí na to, aby po rôznych fázach výskumu a vývoja aspoň jedna bola uvedená v podobe produktu na trh, dnes, nástupom informačných a komunikačných technológií predstavuje štatistický priemer 300 invencií. V zásade je možné rozlišovať dva typy znalostných kriviek. Kvalitatívna znalostná krivka, umožňujúca určiť, v akej fáze životného cyklu sa konkrétny výrobok nachádza. Druhý typ predstavuje znalostná krivka cien v relácii s vyrobeným objemom výrobkov počas definovaného časového intervalu. Spolu s cenou peňazí určujú ekonomický bod zlomu. Pod ekonomickým bodom zlomu rozumieme bod v ktorom sú vynaložené investičné prostriedky v rovnováhe s diskontovaným voľným tokom peňazí. Cieľom je dosiahnuť riešenie, ktoré zabezpečí súčasnú hodnotu tvorby voľných finančných zdrojov vyššiu ako je hodnota



Obrázok číslo 6. Kvalitatívna znalostná krivka umožňujúca posúdiť stav konkrétnej technológie v životnom inovačnom cykle invencia – základný výskum – aplikovaný vývoj a výroba. Za posledných 30 rokov vzrástol počet invencií z uvádzaných 60²⁰ až na 300²¹

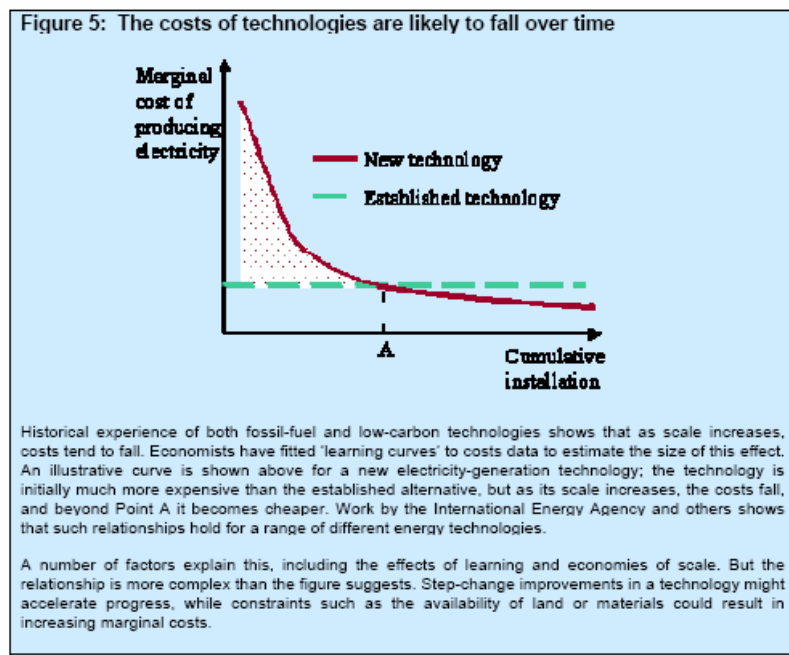
investície. Porovnaním rôznych technológií pre jednu a tú istú úžitkovú hodnotu je možné vytvoriť ekonomický nástroj umožňujúci cielene efektívne selektovať vhodnosť príslušnej technológie pre konkrétnu aplikáciu – individualizovať konkrétny mix technológií vo vzťahu k prírodným prostriedkom danej lokality a cez aplikáciu technológií docieľiť významné synergické efekty zabezpečujúce maximalizáciu tvorby pridanej hodnoty – podstatu inovácie. Každá z potenciálnych technológií sa nachádza na znalostnej krivke v príslušnom bode, pričom pre rôznu lokalitu a rôzne parametre nasadenia tá istá technológia bude vykazovať

²⁰ Pearce, Robinson, Strategic management, IRWIN, Homewood, Illionois USA, str.258

²¹ Koulopoulos T.M., The Innovation Zone, Davies-Black Publishing, Ca, USA 2009, str.22

rôzne vlastnosti. Preto individualizácia riešenia si vyžaduje vnesenie dodatočných nehmotných aktív a aj preto zabezpečiť riešenia s ekonomickou návratnosťou znamená do riešenia vnieť značnú dávku vedomostí.

Na obrázku 6 je zobrazená kvantitatívna znalostná krivka. Snád' najznámejšiu krivku tohto typu predstavuje Moorova krivka, ktorý v roku 1965 predpovedal, že hustota prvkov na jednotke plochy kremíkovej doštičky bude rásť s tempom zdvojnásobnenia hustoty prvkov každých 24 mesiacov.²² Pravdivosť tejto predpovede preukázala 40 ročná história a Moorov zákon v značnej miere ovplyvnil plánovanie v oblasti elektroniky, vojnového priemyslu, programového vybavenia a IT technológií všeobecne – umožnil strategické rozhodovania.



Obrázok číslo 7. Kvantitatívna znalostná krivka určujúca ekonomický bod zlomu pre príslušnú technológiu.

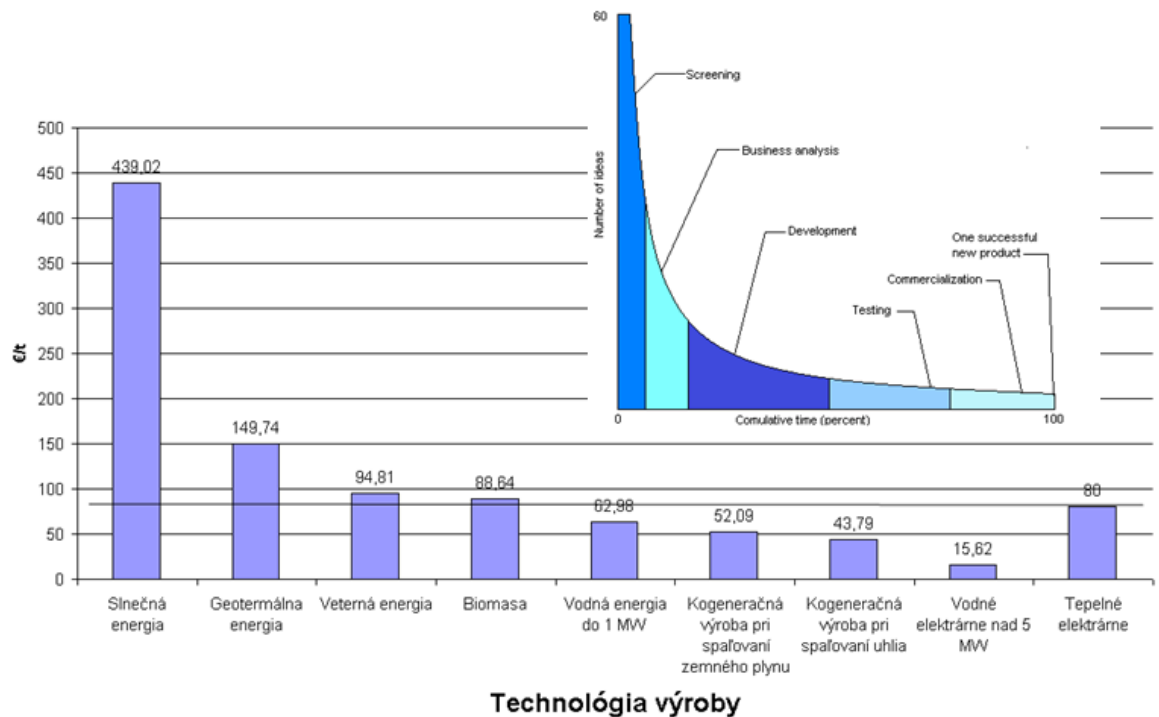
Proklamácie²³ toho typu, že obnoviteľné zdroje energie si vyžadujú o cca 40% vyššie investičné náklady v porovnaní s energetickými zdrojmi spaľujúcimi fosilne palivá sú založené do značnej miery na cieľoch zdôvodnenia, prečo sa majú uvoľňovať nenávratné finančné podpory zo štátneho rozpočtu pre investície do obnoviteľných zdrojov a spôsobujú katastrofálne dôsledky pre rozvoj technológií v našom prípade obnoviteľných zdrojov energie. Pokiaľ sa premietnu do zákona tak, ako napríklad v Českej republike v roku 2005²⁴, so strednodobým horizontom spôsobujú vážne ekonomické škody zasahujúce celé odvetvia hospodárstva. To je aj budúci osud zákona 309/2009 Z.z. umelo stimulujúci trh v prospech individuálnych záujmov na úkor spoločnosti. Na rozdiel od týchto nekvalifikovaných prístupov *riešenie predstavuje reálne zabezpečenie obnoviteľných zdrojov energie cez ustanovenie nediskriminačného trhu energie v kooperačno konkurenčnom usporiadaní vzťahov pri regulácii trhu so zabudovaním stimulov vytvárajúcich vnútorné ekonomické*

²² Moore G.I., Cramming more components onto integrated circuits, Electronics, Volume 38, Number 8, April 19, 1965

²³ Jahnátek, prednáška 2008, Technická Univerzita Košice

²⁴ Zákon 180/2005 Sbírka zákonů České republiky, marec 2005

sily transformujúce trh smerom k obnoviteľným zdrojom energie. Jedným z podstatných prvkov riešenia predstavuje určenie spoločenskej hodnoty emisií skleníkového typu a vytvorenie korektného trhového signálu tejto úžitkovej hodnoty vhodného pre investičné rozhodovanie. Skutočným riešením je dosiahnuť stav, kedy konkrétne riešenie pri aplikácii príslušnej technológie alebo zvoleného mixu technológií sa nachádza pod ekonomickým bodom zlomu a spĺňa kritérium inovácie – je schopné na trhu vytvárať pre investora voľný tok hotovosti a tým zabezpečiť investičnú návratnosť. Pre konzistentný systém riešenia je potrebné určiť spoločenskú hodnotu emisií skleníkového typu a nediskriminačný prístup energetických zdrojov spaľujúcich fosilne palivá a obnoviteľných zdrojov energie na energetický trh s možnosťou transportu energie cez vybudované distribučné sústavy. Správa Lorda Sterna z roku 2006²⁵ zároveň určuje aj spoločenské náklady spojené s odstraňovaním následných škôd, vyvolaných klimatickými zmenami ako dôsledok zvyšovania emisií v ovzduší v cenách roku 2006 na hodnotu 85 \$ pri emitovaní 1 tony emisií do ovzdušia. S touto hodnotou sa prakticky zhoduje aj správa U.S. Energy Information Administration²⁶, ktorá poukázala na fakt, že skryté náklady spojené s produkciou emisií CO₂ sú zhruba dvojnásobné, ako je samotná cena elektrickej energie na trhu vyrobenej z uhlia. Tieto



Obrázok číslo 8. Znalostná krivka emisií CO₂ pri výrobe elektrickej energie v súlade so znením zákona 309/2009 Z.z. a nadväzujúcich predpisov.

náklady určujú limit dodatočných nákladov, ktoré je rozumné vynaložiť na produkciu energie bez paralelnej produkcie emisií CO₂. Všetky ostatné náklady, ktoré presahujú túto hodnotu sú zbytočne vynaložené a pokiaľ zákon vytvára stimuly nad túto hodnotu, potom takýto zákon je konštruovaný v rozpore so spoločenskými potrebami. Na obrázku č.7 je zobrazená znalostná krivka emisií CO₂ v súlade so zákonom 309/2009 Z.z. a súvisiacich predpisov. Z priebehu je

²⁵ Stern Review on the Economics of Climate Change t http://www.hm.treasury.gov.uk/stern_review_final_report.htm

²⁶ www.eia.doe.gov/, <http://www.grist.org/article/the-hidden-cost-of-coal/>

evidentné, že stimuly v podobe pevnej výkupnej ceny sú pre biomasu, veternú energiu, geotermálnu energiu a solárnu energiu pri výrobe elektrickej energie nevhodné a majú byť použité iba v prípade, že sa jedná o projekty aplikovaného výskumu a vývoja.

Znalostná krivka aplikovaná pre lokálny trh s teplom preukázala, že ekonomicky najefektívnejšími energetickými zdrojmi obnoviteľného typu sú geotermálna energia v riešení pre zabezpečenie tepla a tepelné čerpadlo v kombinácii s využitím sálavého stropného vykurovania.

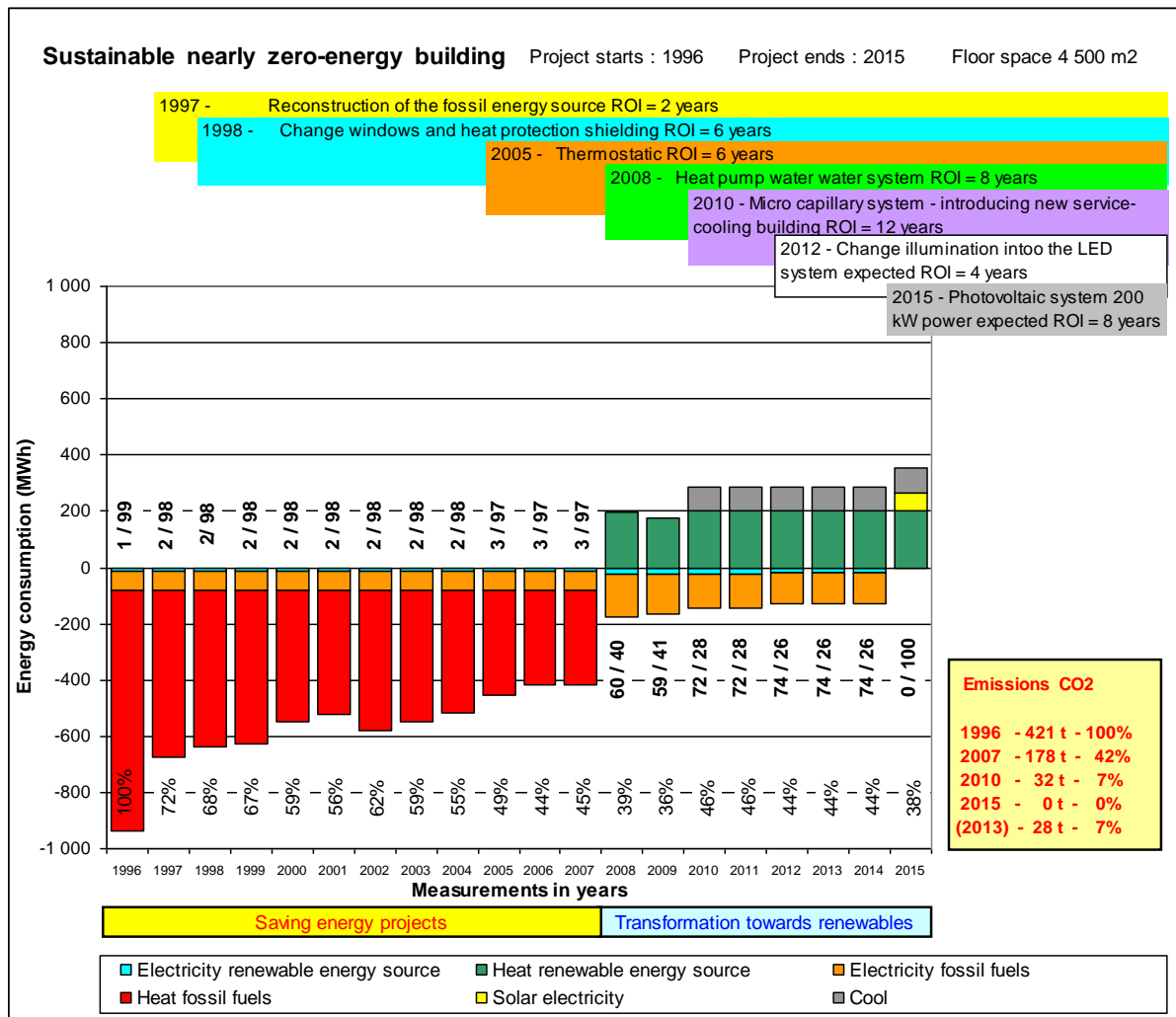
Technológia kapilárneho sálavého stropného vykurovania umožňuje vykurovať priestor pri nízkej teplote do 30 °C pri primeranej ploche a v letných mesiacoch umožňuje vyradením tepelného čerpadla z okruhu zabezpečiť chladenie priamo energiou zo studne s dodržaním podmienky udržania teploty nad rosným bodom. Kým pri technológii radiátorov je možné dosiahnuť SPF cca 3, pri technológii kapilárneho systému vykurovania približne SPF=4,5 a pri chladení až SPF%15, celoročný výkonnostný faktor môže dosiahnuť až SPF=7. Synergický efekt týchto dvoch technológií zabezpečuje nízke náklady na prevádzku systému a vysokú účinnosť pri rozšírení sortimentu služieb.



Tepelné čerpadlo voda – voda a projektant Ing. František Vranay, PhD

Projekt s architektúrou trvalo udržateľnej budovy s temer nulovou spotrebou energie - pilotný projekt Murgašova 3, Košice

Projekt riešenia a overenia budovy s trvalo udržateľnou architektúrou s cieľom postupného dosiahnutia nulovej spotreby energie v súlade s definíciou Smernice Európskeho parlamentu a Komisie 2010/31/EU z mája 2010 je možné s ekonomických princípov inovácie realizovať cez tvorbu pridanej hodnoty s ekonomicky merateľnými parametrami vyjadrenými v konečnom dôsledku parametrom doby návratu investície a vyššou súčasnou hodnotou toku voľnej hotovosti ako je realizovaná investícia. Riešenie architektúry budovy je založené na

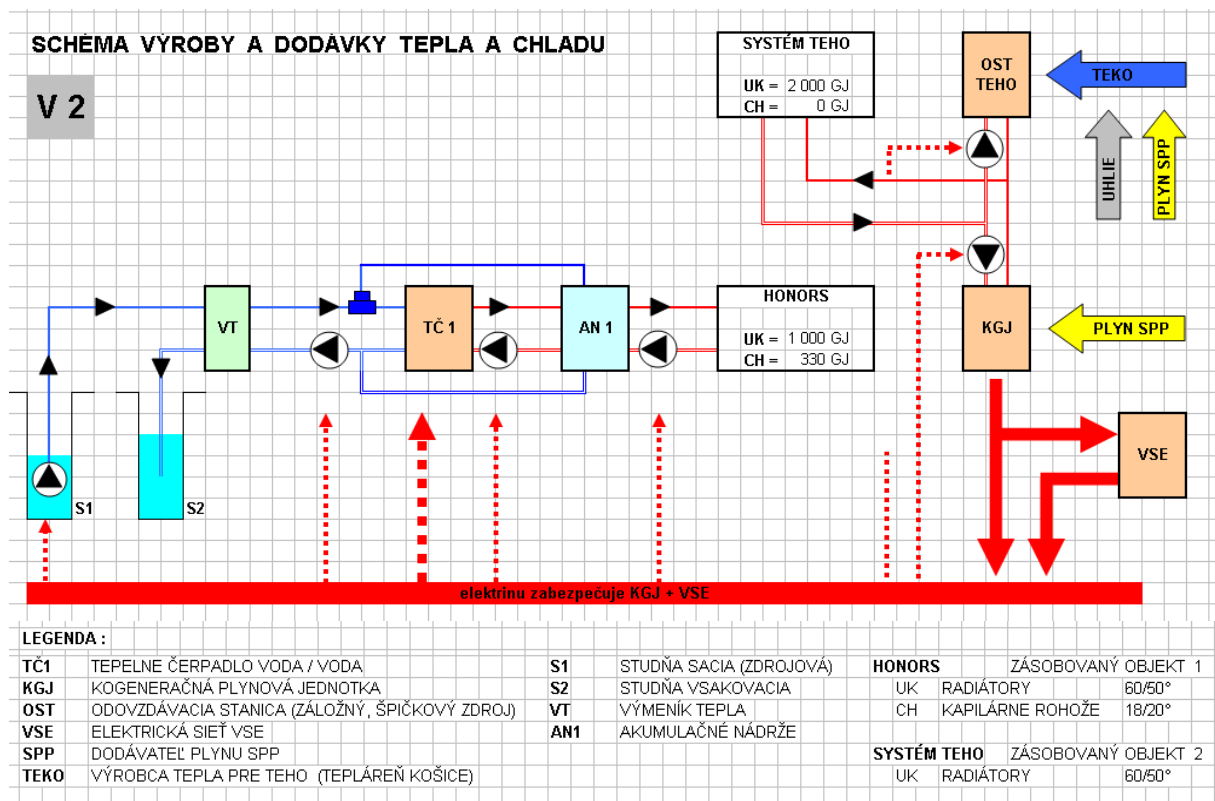


Obrázok číslo 9. Technologický mix pri obnove budovy so zabezpečením zníženia spotreby energie a postupnú transformáciu energetických zdrojov na lokálne obnoviteľné zdroje energie – prechod na dosiahnutie trvalo udržateľnej budovy s temer nulovou spotrebou energie.

dôslednom posúdení parametrov prírodných energetických zdrojov vo väzbe na vybrané technológie, ktoré určujú technické a ekonomické limity riešenia. V zásade je nutné najprv znížiť spotrebu energií a v druhom kroku substituovať energiu z fosílnych zdrojov energiou z obnoviteľných zdrojov. Absolútne zníženie spotreby energie zásadným spôsobom znižuje investičné náklady na technológiu obnoviteľných zdrojov energie, čo má v druhom kroku

pozitívny vplyv na dobu návratnosti realizovanej investície. Projekt je možné rozdeliť na nasledovné základné časti:

1. Etapa -riešenia zamerané na dosiahnutie úspor pri spotrebe tepla
 - a. Rekonštrukcia odovzdávacej stanice tepla OST 911 1997
 - b. Zateplenie 1998 - 2003
 - c. Výmena okien 1998 -2003
2. Etapa – riešenia zamerané na substitúciu tepla z fosílného zdroja na teplo z obnoviteľného zdroja energie a rozšírenie služieb o dodávku chladu v letných mesiacoch
 - a. Tepelné čerpadlo 2007
 - b. Systém kapilárnej technológie stropného sálavého vykurovania/chladenia 2009-2010
3. Etapa – zabezpečenie podporných služieb a prístup do distribučnej sústavy tepla
 - a. Kogeneračný energetický zdroj spaľujúci zemný plyn 2011
4. Etapa – zníženie spotreby elektrickej energie
 - a. Výmena osvetľovacích telies za LED systémy 2011
5. Etapa – riešenie zamerané na substitúciu elektrickej energie solárnym energetickým zdrojom a riešenie regulačnej odchýlky
 - a. Fotovoltaický energetický zdroj o výkone 200 kW a celkovej dodávke energie 200 MWh za rok
 - b. Zásobník elektrickej energie vhodný pre riešenie regulačnej odchýlky a požadovanej kvality fotovoltaického energetického zdroja



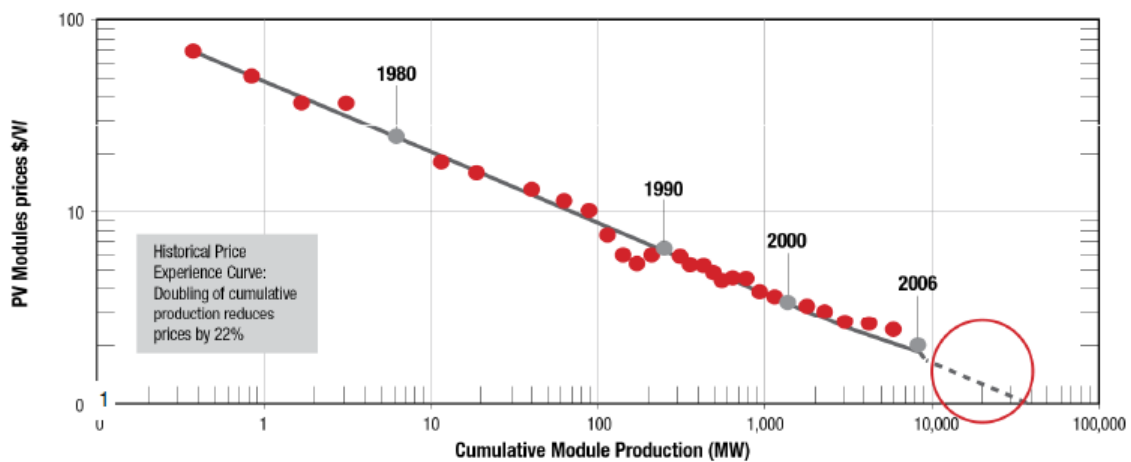
Obrázok číslo 10. Zapojenie obnoviteľného energetického zdroja tepelného čerpadla a kogeneračnej jednotky pripojenej na distribučnú sústavu zemného plynu.

Pre každú technológiu zvlášť je na obrázku číslo 9 vyznačená dosiahnutá alebo predpokladaná doba návratnosti. Výpočet doby návratnosti je založený na skutočnosti, že v nej nie sú kalkulované dotácie zo štátu, ale modelovo sú odstránené diskriminácie obnoviteľných zdrojov energie voči fosílnym palivám v podobe spoločenskej hodnoty emisií CO₂. Technická realizácia pozostáva z technologického mixu. Každá použitá technológia bola analyzovaná pomocou znalostnej krivky emisií CO₂, pričom zostavený technologický mix predstavuje najnižšie možné investičné náklady. Technologický mix pozostáva z nasledovných komponentov:

- Vykurovacie telesá: kapilárny systém
- Počet tepelných čerpadiel 1 ks s výkonom 125 kW s dodávkou 277,77MWh (1000 GJ) tepla
- Kogeneračná jednotka s výkonom 145 kW zemného plynu , pracujúca na základe dopytu po elektrickej energii tepelným čerpadlom
- Požadovaná dodávka tepla do budovy: 1000 GJ

Projekt administratívnej budovy pod názvom Zelená inovačná zóna Košíc je rozložený na obdobie od roku 1996 ako východzí stav až po rok 2015, kedy je plánované dosiahnuť stav trvalo udržateľnej architektúry energeticky aktívnej budovy s prechodom v roku 2008 cez stav trvalo udržateľnej budovy s temer nulovou spotrebou energie. Podstatou riešenia je popri dosiahnutí technických parametrov zároveň investičnú návratnosť pri nasadzovaní jednotlivých technológií tak, aby bol dosiahnutý ekonomicky výhodnejší stav, ako ho reprezentuje ekonomický bod zlomu. Aj to je dôvod, prečo v súčasnosti s umelou podporou v súlade so zákonom 309/2009 Z.z. a súvisiacich predpisov nerealizujeme fotovoltaický

Solar Experience Curve: Module Price/Watt



Sources: EU Joint Research Centre - EIA - National Renewable Energy Laboratory - A.T. Kearney analysis.

Obrázok číslo 11. Kvantitatívna znalostná krivka fotovoltaickej technológie.

energetický zdroj. Pre tento postup existujú nasledovné dôvody:

1. Znalostná krivka uvedená na obrázku číslo 11 stanovuje ekonomický bod zlomu (parita ceny elektriny v sieti) na roky 2014 až 2016, len vtedy je možné očakávať riešenie v podobe reálnej inovácie prinášajúcej ekonomický efekt
2. Z hľadiska kvality technológie je nutné konštatovať, že kvalitou produkcie energie je v súčasnosti zaradená medzi nepredikovateľné energie , čo znamená, že je nutné riešiť

technológiu regulačnej odchýlky priamo v mieste výroby a spotreby zásobníkom elektrickej energie s príslušnými parametrami

3. V horizonte niekoľkých rokov sa očakáva výrazný rast výkonu na jednotku plochy solárneho panelu a tým aj rozšírenie možností tejto technológie v prírodných podmienkach danej lokality

Riešenie regulačnej odchýlky v prípade el.energie je založené na vyriešení zásobníka elektrickej energie umožňujúcej preklenúť časovo až 8 hodinový časový rozdiel medzi uskladnením a dodávkou el.energie. Plánovaná kapacita výroby el.energie v rozsahu 200 MWh ročne umožní zabezpečiť potrebnú spotrebu budovy cca 130 MWh ročne a zabezpečiť dodávku celkom 430 MWh v podobe tepla do externej distribučnej siete. Takýmto spôsobom je možné charakterizovať energeticky aktívnu trvale udržateľnú budovu so 100% tným prebytkom energie z obnoviteľných zdrojov. Všetky nasadzované technológie sú riešené pre 4 až 12 ročnú investičnú návratnosť. Bezpečnosť lokálneho energetického zdroja tepla je zabezpečovaná distribučnou sústavou zemného plynu, ktorá poskytuje podporné služby v čase energetickej špičky a v čase výpadku systému.

Rôzne invencie a nápady sú kriteriálne posudzované pomocou špeciálne vyvinutej znalostnej krivky pre emisie CO₂ umožňujúcej hľadať ekonomicky najvýhodnejšie riešenia a správne časovať nasadzovanie príslušnej technológie v podmienkach ekonomiky Slovenskej republiky.

Pre stanovenie termínu realizácie fotovoltaiického energetického zdroja je možné uvažovať nasledovne.

1. Využiť možnosti zákona 309/2009 Z.z. a súvisiacich predpisov a ekonomiku postaviť na pevnej výkupnej cene zaručujúcej investičnú návratnosť.
2. Na základe kvantitatívnej znalostnej krivky pre fotovoltaiickú technológiu určiť štandardné trhové pomery, ktoré krivka definuje na rok 2015.

Riešenie, ktoré ponúka zákon 309/2009 Z.z. naráža na problém, kedy zákonom riešená podpora vytvára diskrimináciu na trhu a je v rozpore s platnou legislatívou EU na území SR²⁷. Vzhľadom na skutočnosť, že legislatíva EU má vyššiu právnu silu ako legislatíva SR, investor podstupuje pri postupe v súlade so znením zákona 309/2009 Z.z. a súvisiacich predpisov riziko, že ostatní účastníci trhu, či už sú to spotrebiteľia alebo konkurenti, podajú žalobu v súlade s rozhodnutím Európskeho súdneho dvora C-379/98 Preussen Elektra z 13. marca 2001²⁸ s rizikom refundácie platieb spotrebiteľovi. Toto riziko sa stáva reálnejšie zvlášť s pomerne výrazným dopadom takto upraveného zákona 180/2005 Sbíry zákona CR na spotrebiteľov v Českej republike, kde podľa médií zvýšená cena elektrickej energie už zasiahla efektívnosť celých hospodárskych energeticky náročných odvetví Českej republiky. Je možné očakávať v nadväznosti na žalobu z Nemecka z roku 2001 prvé žaloby tohto typu práve z prostredia Českej republiky. Keďže legislatíva EU je platná na území SR od vstupu do EU ďaleko skôr, ako vstúpil do latnosti zákon 309/2009 Z.z. a súvisiace predpisy, investor pravdepodobne nemôže očakávať, že bude tolerovaná skutočnosť nedodržania platnej legislatívy EU pri jeho podnikaní a s najväčšou pravdepodobnosťou nebude mať nárok na

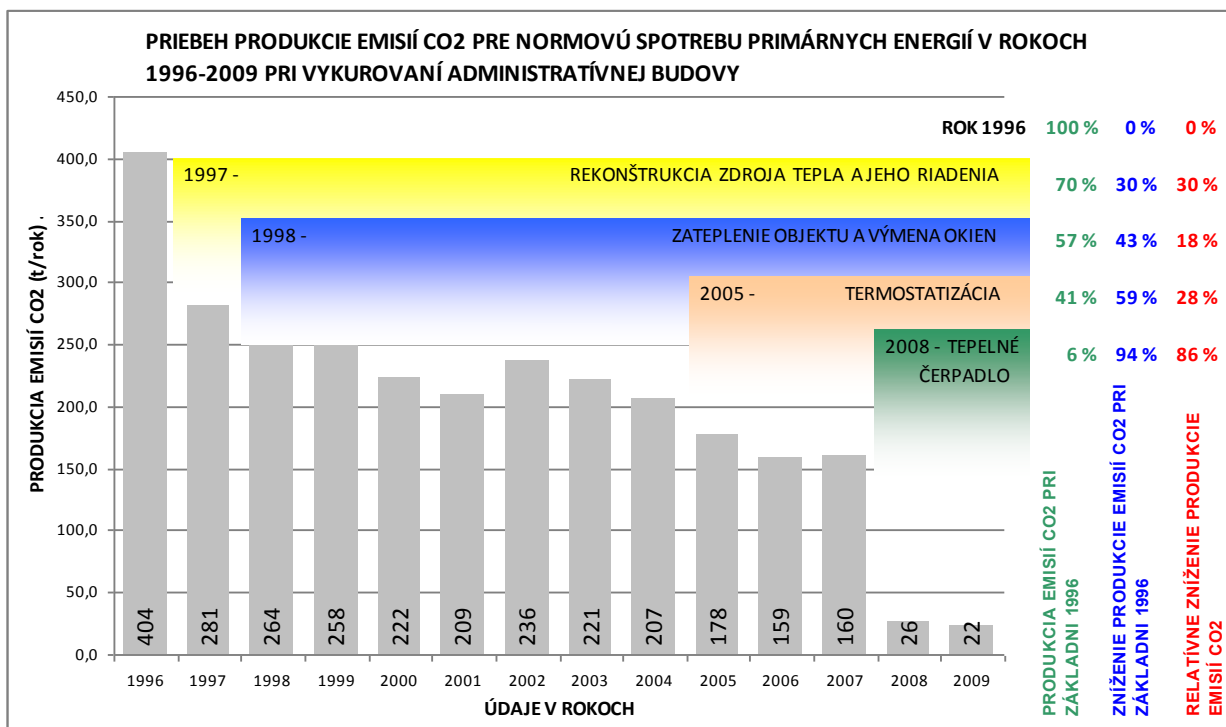
²⁷ Kancelária Národnej rady SR Úsek legislatívy a aproximácie práva Číslo: 664/2009 S t a n o v i s k o

k vládnemu návrhu na vydanie zákona o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov (tlač 988) zo dňa 29. mája 2009

²⁸ PreussenElektra AG v Schleswag AG [2001] EUECJ C-379/98<http://www.reckon.co.uk/item/cd4ef991>

refundáciu nákladov a ušlého zisku pri zmene podmienok pri zosúladiení zákona 309/2009 Z.z. s legislatívou EU.

Na obrázku číslo 12 je zobrazený detailne priebeh znižovania emisií skleníkového typu ako dôsledok znižovania energetických strát pri spotrebe tepla. Rozhodujúci zlom však nastal substitúciou fosílnych palív tepelným čerpadlom v roku 2008. Keďže Slovenská republika má výrobu elektrickej energie založenú na 80% bez produkcie emisiami a to energiou z jadrovej elektrárne a elektrickou energiou z vodných elektrární, súčiniteľ emisií CO₂ sa pohybuje medzi 0,2t/ 1 MWh po 0,27t/ 1 MWh v energetickom mixe a z toho dôvodu je technológia tepelného čerpadla niekoľkonásobne účinnejšia v podmienkach SR ako napr v Nemecku pri súčiniteli emisií 0,662 t/1 MWh²⁹ alebo v sieti UCTE 0,506 t/1MWh.



Obrázok číslo 12. Priebeh znižovania emisií CO₂ v rokoch 1996 až 2009.

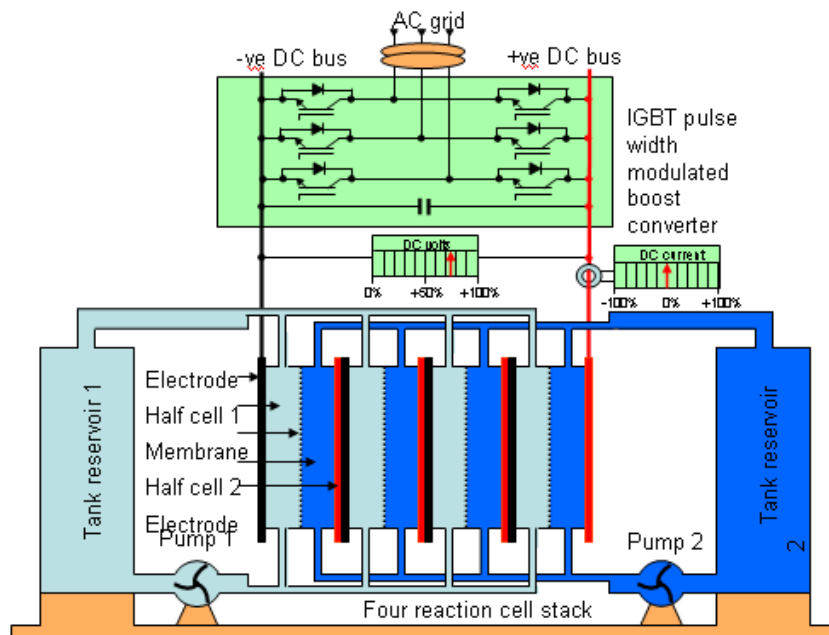
Po nasadení kapilárnej technológie sálavého stropného vykurovania očakávame pri teplé posun v SPF z 3,09 v roku 2009 na 4,5 v roku 2011 a zníženie produkcie emisií na hodnotu 15 t pri zabezpečení tepla. Nasadením solárnej technológie okolo roku 2015 sa problém produkcie emisií CO₂ pri prevádzke budovy definitívna vyrieši. Tu je nutné podotknúť, že už po fáze transformácie tepla na zásobovanie tepla a chladu z obnoviteľného zdroja energie došlo k zabezpečeniu celkového zníženia tvorby emisií skleníkového typu o viac ako 90%.

Z celkovej spotreby cca 420 MWh energie je po roku 2010 potrebné transformovať posledných cca 130 MWh elektrickej energie z energetického zdroja fosílnych palív na obnoviteľný zdroj fotovoltaického typu. Problém, ktorý nie je v SR vyriešený je, že nie je vytvorený jednotný trh s energiami s nediskriminačným prístupom do energetických sietí a nie je odstránená diskriminácia obnoviteľných zdrojov energie štandardnými ekonomickými nástrojmi – je nahradená štátnymi podporami, ktorých základom je prednostný prístup na trh a pevná výkupná cena ako dva základné diskriminujúce nástroje vytvárajúce podmienky pre

²⁹ Uhlíková stopa LPG, vzťah k ostatným palivám, Atlantic Consulting, 2009

sprevádzajúcu korupciu.³⁰ Navyše, riziko spojené s podnikaním je presunuté od podnikateľa na spotrebiteľa a je otázne, či takýto podnik spĺňa podmienky dané §2 Obchodného zákonníka, t.j. či podniká na vlastný účet a riziko. Posun v čase (skôr) nasadenia takéhoto typu energetického zdroja pred dosiahnutím ekonomického bodu zvratu môže v našich systémových úvahách spôsobiť len spoločenská objednávka v podobe výskumno vývojovej úlohy, alebo cieľa prezentovať v roku 2013 technické riešenie budovy s aktívnou energetickou bilanciou ako súčasť aktivít mesta Košice (marketing technických a ekonomických schopností vedecko technického zázemia mesta) počas statusu mesta Košic ako mesta kultúry EU.

Veľmi dôležitou súčasťou výroby elektrickej energie s pripojením do elektrizačnej sústavy predstavuje riešenie regulačnej odchýlky. Posun riešenia tejto problematiky z veľkých, centrálnych regulačných elektrární (prečerpávacie vodné elektrárne a paroplynové cykly s približne 70%tnou účinnosťou) na úroveň lokálnych distribuovaných energetických zdrojov umiestnených v budovách s využitím elektrochemických princípov uskladnenia energie vytvára potenciú pre významné zlacnenie prevádzky distribučnej sústavy.



Obrázok číslo 13 : Zásobník elektrickej energie na vanádia poskytujúci 600 cyklov za deň so životnosťou cca 25 rokov pri jednej GO³¹ umožňujúci zabezpečiť regulačnú odchýlku pre nepredikovateľné zdroje energie ako sú solárna a veterná energia.

Modulárnosť systému umožňuje na ekonomickej báze rozhodnúť, ktoré funkcie regulácie elektrickej energie bude systém obsahovať. Technologický progres pri výrobe elektromobilov a hybridných automobilov umožní v blízkej budúcnosti, opäť okolo roku 2015 a ďalej, skladovať vyrobenú elektrickú energiu v batériách automobilov, ktoré sa budú nabíjať počas pracovného dňa priamo na parkoviskách , ako súčasť infraštruktúry moderných budov. Príkladom aplikácie modulárneho systému uskladnenia elektrickej energie s využitím elektrochemických princípov predstavuje aj systém spoločnosti Prudent Energy Kanada. Tento systém umožňuje flexibilné uskladnenie a dodávku elektrickej energie v počte až 600

³⁰ Aký ekonomický význam má vyrábať zelené povolenky s investíciou cca 400 €/t, ktorú zaplatia spotrebiteľia v súlade s ustanovením zákona 309/2009 Z.z. v prípade fotovoltaickej technológie výroby el.energie a následne je potom takáto povolenka predaná na trhu za 5€/t z úrovne štátu. Táto skutočnosť bola v rokoch 2009 a 2010 široko medializovaná.

³¹ Výrobca udáva, že náklady na GO budú v rozsahu 30% pôvodných investičných nákladov.

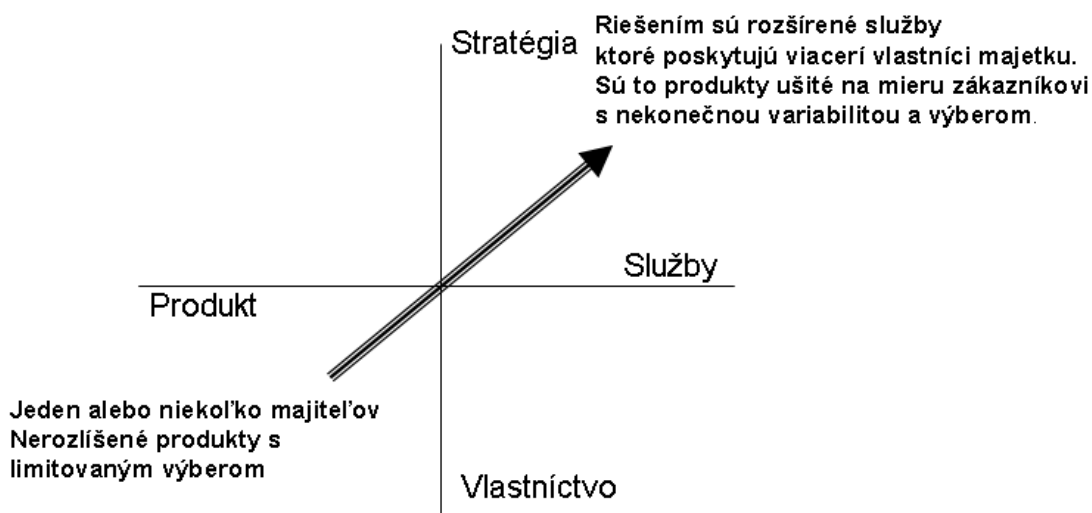
cyklov za 24 hodín s možnosťou modulárnej výstavby kapacity, čo umožňuje ekonomicky vystavať potrebný objem zásobníka, podľa požiadavky na výkon a čas. Čas je limitovaný maximálne na 8 hodín. Výrobca udáva, že systém pracuje so 75% tnou účinnosťou. Riešenie technológiou Prudent Energy umožňuje produkovať el. energiu z fotovoltickej elektrárne ako energiu so štandardnými technickými charakteristikami z hľadiska kvality dodávky do siete s tým, že rieši regulačnú odchýlku a z nepredikovateľného zdroja vyrába energetický zdroj so štandardizovanými vlastnosťami. ***Decentralizácia energetických zdrojov do miesta spotreby s riešením regulačnej odchýlky predstavuje významný posun v ekonomike zabezpečenia energií. Opäť je potrebné skúmať ekonomické podmienky nasadenia technológie tak, aby boli splnené podmienky inovácie s investičnou návratnosťou.***

Aby došlo k maximalizácii tvorby hodnoty decentralizovaných energetických zdrojov obnoviteľného typu vybudovaných v mieste spotreby a projekt bol posunutý do vyššej úrovne trvalo udržateľnej architektúry energeticky aktívnej budovy, je nutné, aby legislatíva zabezpečila:

- 1. Stanovenie spoločenskej hodnoty emisií CO₂***
- 2. Vytvorenie jednotného energetického trhu fosílnych energií a obnoviteľných zdrojov energie***
- 3. Odstránila diskrimináciu obnoviteľných zdrojov energie***
- 4. Zaviedla ekonomické stimuly do trhu transformujúce trh smerom k obnoviteľným zdrojom energie***
- 5. Zabezpečila mechanizmus redistribúcie výnosov z vytvorenia zelených povoleniek od producentov emisií CO₂ k investorom do obnoviteľných zdrojov energie na princípe tvorby reálnej úžitkovej hodnoty meranej tvorbou voľných povoleniek emisií CO₂***
- 6. Vytvorila nediskriminačný prístup do distribučných sietí energie pre všetky energetické zdroje na základe ekonomických kritérií zahrňujúcich všetky úžitkové hodnoty včítane spoločenskej hodnoty emisií CO₂***

Teória sociálnych situácií, podstata organizácie trhov s efektívnejšou alokáciou kapitálu a distribúciou hodnôt.

Nástupom globalizácie trhov bola zabezpečená u mnohých výrobkov ekonomika z rozsahu a tým aj primeraná cena pre spotrebiteľa s pomerne agresívnym znižovaním cien pre spotrebiteľa ako dôsledok ostrého konkurenčného boja. Postupom času saturácia trhu znova nastolila otázku, ako možno znížiť v celom životnom cykle výrobku náklady tak, aby bola dosiahnutá konkurenčná výhoda nižšej ceny na trhu u konečného výrobku. Veľké nadnárodné spoločnosti najmä v automobilovom priemysle ale aj u spotrebnej elektroniky či IT technológií vstupovali do voľných aliancií alebo dochádzalo k investičnému prepojeniu, pričom cieľom bolo vytvorenie podmienok pre zníženie nákladov pri zrovnateľnej kvalite a objeme produkcie.



Obrázok číslo 14. Posun vlastníckych vzťahov pri vytváraní strategických spojení

Typickou alianciou takéhoto typu na Slovensku predstavuje spojenie podnikov Samsung a Sony pri výrobe televíznej obrazovky vo Voderadoch. Zabezpečenie kvality produkcie spolu s ekonomikou z rozsahu pri výrobe obrazovky umožňuje ponúkať na trhu pri vzájomnej konkurencii televízory pod vlastnou značkou každý zvlášť ale s technicky najdokonalejšou LCD obrazovkou a tým získať spoločnú konkurenčnú výhodu pred ostatnými účastníkmi trhu. Podobne je to aj v automobilovom priemysle, kde dokonca autá viacerých výrobných značiek sú často vyrábané na tej istej výrobnéj linke. Z čoho pramení evidentne ekonomicky výhodná spolupráca konkurujúcich si podnikov?

Človek ako jediný tvor na planéte je geneticky vybavený sociálnym inštinktom, ktorý mu umožnil povýšiť sledovanie svojich osobných záujmov cez záujmy kolektívu, pričom zosúladenie spoločného záujmu s individuálnym určuje v konečnom dôsledku neprekonateľnú strategickú výhodu človeka v živočíšnej ríši. Zásadná otázka, ktorú skúma filozofia minimálne 3000 rokov znie: „ Je človek od svojej podstaty dobrý a z týchto východísk sa majú formulovať zásady spoluzitia umožňujúceho využiť silu sociálneho inštinktu človeka, alebo je nutné vychádzať zo skutočnosti, že podstata človeka je založená na zle. Kým Platón v starovekom Grécku a Rousseau v modernej dobe vychádzali skôr zo skutočnosti, že

podstata človeka je založená na dobre, že človek je schopný bez nároku na odmenu pomáhať druhým, naopak, sofisti v Grécku, svätý Augustín ale aj Malthouse či Hobbes zastávali názor, že podstata človeka je založená na sebeckom záujme a pri riešení spoločenských problémov vychádzali z predstavy človeka, ktorého podstata je založená na zle. V polovici 20teho storočia Erich Fromm³² rozlúštil túto dilemu nasledovne: „Človek nie je dobrý a nie je ani zlý. Človek dostal do vienka slobodu voľby. Každé rozhodnutie človeka, ktoré musí každú chvíľu vykonať, je zároveň rozhodnutím medzi dobrom a zlom. Problémom je, že rozhodnúť o tom, čo je dobro a čo je zlo, je možné len v kontexte situácie.“³³ Sloboda rozhodovania je to ťažké, čo dostal človek do vienka, pričom posúdenie dobra a zla je pomyselný kríž, ktorý je uložený človeku na pleciah a ťahá ho životom“. Navyše, človek je obdarený, ako jediný tvor, takým súborom emócií, ktoré v kombinácii s racionálnou zložkou myslenia pôsobia na jeho rozhodovací proces – človek je postavený v prvom rade pred úlohu zvládnuť seba a svoje emócie a až tak môže vykonať slobodné rozhodnutie.³⁴ Pokiaľ ale človek rozhoduje s prevahou a pod vplyvom emócií, tak sloboda jeho rozhodovania je obmedzená.³⁵ Jeden z moderných trendov v politike organizácie trhov je správne vymedzenie spoločenskej potreby, ktorá je primerane ekonomicky stimulovaná a zároveň sú stanovené dodatočné ekonomické náklady represívneho charakteru pre chovanie sa spoločensky nežiaducim spôsobom. Pre tento prístup sa zavádza pojem „libertian paternalism“³⁶.

Veda skúma podstatu nielen človeka, ale aj podstatu jeho sociálnych interakcií a hľadá odpoveď na otázku, ako je potrebné organizovať spolužitie človeka v sociálnom priestore tak, aby bola maximalizovaná tvorba hodnôt. Popri psychológoch a sociológoch je toto skúmanie zaradené aj do náplne práce matematikov a odborníkov na logiku, antropológov a biológov a rady ďalších odborov. Základná analýza teórie hier známa pod názvom Dilema väzňa preukazovala, že jedinou rozumnou stratégiou pre človeka vo vzájomnej komunikácii je sledovanie výlučne svojich sebeckých záujmov. Vedcov ale zarazila skutočnosť, že predsa človek sa reálne takto nechová a je možné uviesť celý rad príkladov altruistického konania. Ten posledný z dneška je, že cca 40 najbohatších ľudí na planéte podpísalo väčšinu svojho majetku do nadácie Billa Gatesa a Warrenna Buffetta³⁷ a združili približne 300 mld USD.

Model pod názvom Altruizmus s časovo odloženým splatením poskytnutej služby³⁸ spôsobil prelom v myslení a riešení nastolenej problematiky nezištného chovania sa človeka. Sú to emócie, ktoré poskytujú pre človeka vo vzťahoch efektívny nástroj na časovo posunutú výmenu hodnôt s vyšším ako predstavuje nulový súčet. V zásade sa človek v sociálnych vzťahoch chová na princípe rozloženia rizika, ktoré prináša ekonomické výhody s časovým posunutím pre všetkých zúčastnených, presne tak, ako je to v prípade finančného trhu s derivátmi³⁹. Analýzy preukázali, že stále existujú situácie, kedy simulácie tohto modelu nevedli k nastoleniu dlhodobu stabilného stavu v riešení vzťahov. Realistickejšie modely, ktoré zahŕňajú veľký počet účastníkov, ukázali, že do rozhodovacieho procesu človeka je nutné zaviesť istú chybovosť v rozhodnutiach a potom je možné opakovaním po mnohých pokusoch a omyloch nastoliť stabilný stav, kde dominuje chovanie, kde človek zosúladuje

³² Fromm E., Lidské srdce, Simon and Simon Publishers, Praha 2000

³³ Napríklad demografický problém v Číne predstavuje, že sa rodí príliš mnoho detí a naopak, v Slovenskej republike že sa ich rodí príliš málo. Podobne dážd' na Sahare predstavuje zvyčajne dobro, ale ďalšia prietrž mračen v Handlovej po dvoch povodniach predstavuje zlo.

³⁴ Damasio Antonio, Hľadanie Spinozy, Dybbuk, Praha 2004

³⁵ Spinoza B., Etika, Dybbuk, Praha 2004

³⁶ Thaler, Sunstein, Nudge, Penguin Books Ltd, London 2009

³⁷ The Wall Street Journal, The Gates-Buffett Giving Pledge: The Full List of Donors. 26 Sept. 2010

<http://blogs.wsj.com/wealth/2010/08/04/the-gates-buffett-giving-pledge-the-full-list-of-donors/>

³⁸ Trivers R.L. The Evolution of Reciprocal Altruism, The Quarterly Review of Biology, Vol. 46, No 1., 1971, pp.35-57, University of Chicago Press

³⁹ Ridley M., Pôvod cnosti, Portál Praha 2010

svoj záujem so spoločenským záujmom a podriaďuje sa mu, hoci sleduje svoje individuálne ciele, ale účastníci týchto vzťahov sú schopní naplnenie svojich záujmov oddialiť v čase – sledujú dlhodobé spoločné ciele a s nim zosúladený svoj individuálny cieľ. Vyššie uvedený príklad Samsungu a Sony je skutočne možné veľmi dobre interpretovať v svetle takéhoto prístupu k riešeniu vzájomných vzťahov, pričom skutočnosť významného ekonomického zisku pre oba zainteresované podniky vytvárajú dostatočnú záruku altruistického chovania. Teória sociálnych situácií veľmi dobre potvrdila ekonomické analýzy, ktoré zložité sociálne situácie zjednodušujú do modelov, ktoré sú dostatočne prehľadné, pričom je dôležité, že aj pri zjednodušení realisticky popisujú skutočnosť.

Ekonomovia s cieľom zaistiť vyšší ekonomický efekt riešili otázku altruizmu v podobe kooperačno konkurenčných vzťahov cez teóriu hier. Táto teória dnes pokrýva celý rad situácií, kedy sa jednotlivec rozhoduje, či už na individuálnej alebo kolektívnej báze. Vzhľadom na súčasnú závažnosť rozhodnutí o spôsobe ustanovenia jednotného nediskriminačného trhu s energiou je vhodné z dnes už rozsiahleho výskumu poukázať na základné princípy, ktoré jednoduchým spôsobom poskytujú vysvetlenia a argumenty, vedúce k záverom, ktoré *umožňujú cez ekonomické kritériá podporiť efektívnejší spôsob chovania a rozhodovania sa jednotlivca* v jednotlivých situáciách, ktoré ale zároveň chránia spotrebiteľa v podobe najnižších možných cien. V otázke rozhodovania sa jednotlivca dominuje v odbornej literatúre už spomínaný príklad známy pod názvom Dilema väzňa. Podstatou dilemy je rozhodovanie jednotlivca medzi uprednostnením svojho individuálneho záujmu tu a teraz pred záujmom kolektívnym alebo opačne. V Dileme väzňa je názorne ukázané, že výberom altruistického chovania, v ktorom sú uprednostnené spoločné záujmy pred záujmami individuálnymi, je možné dosiahnuť značne vyššie ekonomické efekty v dlhodobejšom časovom horizonte ako v prípade, keď sú uprednostnené osobné záujmy jednotlivca tu a teraz, presadzované bez ohľadu na spoločný záujem. Ale človek pre prežitie bol vybavený prírodou silnými emóciami a jednou z nich je aj emócia chamtivosti, ako podstatná zložka síl pôsobiacich v modeli mikroekonomiky. Štúdie ukazujú, že za normálnych okolností u jednotlivca prevláda chovanie uprednostňujúceho svoje krátkodobé individuálne záujmy pred kolektívnymi. Zovšeobecnením dilemy sú nasledovné stratégie:

1. *Stratégia spolupráce – dodržiavanie dohôd – je z dlhodobého pohľadu ekonomicky najvýhodnejšia, pokiaľ je braný do úvahy záujem oboch partnerov.*
2. *Odstúpenie od spolupráce a rozvinutie súťaže v prospech jednotlivca – stratégia preferovaná logicky jednotlivcom a prinášajúca krátkodobu ekonomicky vyššie efekty pre toho, kto porušil dohodu.*

Ak ale osoby prekonajú emóciu chamtivosti a v partnerskom vzťahu dodržia kooperáciu, potom z dlhodobého hľadiska majú obaja ďaleko vyšší výnos ako je len zisk jedného na úkor druhého.

Existuje rad laboratórnych testov z tejto hry. Niektorí autori uvádzajú, že stratégiu kooperácie volí cca 30% hráčov a menej, pokiaľ sú oddelení a kroky nie sú koordinované. V prípade, že osoby majú možnosť komunikovať, so zvyšovaním komunikačných možností miera spolupráce narastá. Navyše, spolupráca v tejto hre závisí aj od toho, s akým úmyslom hráči pristupujú k hre a od úmyslov, ktoré prisudzujú spoluhráčovi. **Za normálnych okolností, logickým vyústením rozhodovacieho procesu s uplatnením maximalizácie individuálneho zisku vedie k sebeckej stratégii odstúpenia od spolupráce.** Len posúdenie širšieho záujmu z pohľadu oboch a prisúdenie korektného chovania sa spoluhráčovi vytvára podmienky pre absolútnu maximalizáciu zisku oboch partnerov. Vtedy obaja partneri potlačia svoj individuálny záujem a prejavia najsilnejšiu formu altruizmu, teda záujem o prospech

toho druhého, bez ohľadu na svoj záujem a výsledkom bude kooperatívne riešenie z dlhodobého hľadiska najlepšie pre oboch partnerov.

Existujú však podmienky, za ktorých budú slabšie formy altruizmu dostačujúce? Úlohou je nájsť spôsob, ako oboch partnerov presvedčiť, že spolupráca predstavuje výhodnejšiu alternatívu, než je stratégia súťaže medzi partnermi.

Daniel Collard⁴⁰ takúto stratégiu nazýva hra so zárukou. Je to taká hra, kde každý hráč má určitú záruku, že druhý hráč bude spolupracovať. Vykonať takúto zmenu v hre znamená, že každý z partnerov prisúdi váhu spolupráce v krokom druhého partnera. Otázka znie, aké veľké musí byť v , aby sa hra premenila na hru so zárukou.

Ak zavedieme parameter pravdepodobnosti spolupráce partnerov p , potom pre $p = 0$ je istota, že partneri nekooperujú a naopak, s rastúcim p spolupráca narastá a pre $p = 1$ je istota, že partneri spolupracujú a hra prešla na hru so zárukou. Collard ukázal, že altruistická stratégia je prijatá oboma partnermi ak $v > \frac{1}{2} * (1 - p/2)$. V prípade, že je stupeň spolupráce vysoký, t.j. $p = 1$ nadobúda v hodnotu $\frac{1}{4}$ a za tejto situácie nie je nutné pri rozhodovaní brať ohľad na kroky partnera. Naopak, ak $p = 0$, potom $v > \frac{1}{2}$ a pre rozhodovací proces musí hráč prisúdiť partnerovi o polovicu väčšiu váhu než svojmu vlastnému. Collardov prístup ukazuje, že aj keď sa chovanie partnerov zďaleka odchyľuje od úplného altruizmu, môže altruistické chovanie zaistiť dokonca aj obmedzená altruistická tendencia.

Kooperatívne správanie sa dvoch partnerov *ako najlepšej stratégie bude, keď odmena partnera bude chápaná ako hodnotná alebo keď existuje určitá záruka*, že dôjde k spolupráci. Čím viac je istoty, že k spolupráci dôjde, tým menej je nutné nesebecké chovanie.

U podnikateľských subjektov podnikajúcich v priestore voľnej súťaže trhu nie je možné si predstaviť jednoduchým spôsobom zavedenie ekonomicky výhodnejšieho altruizmu zákonným spôsobom. Chovanie sa vedenia spoločnosti je závislé výlučne od majiteľa spoločnosti s rozhodujúcim vplyvom, ktorý, podobne ako Samsung a Sony vyhodnocujú výšku ekonomického efektu spolupráce. V súlade s princípmi Daniela Collarda, pokiaľ je ekonomická motivácia dostatočne vysoká, rozhodujú sa pre spoluprácu aj za iných okolností konkurenti a vstupujú do konkurenčno kooperačných vzťahov.

Je nutné zdôrazniť, že v prípade štátu je situácia iná. Štát má právo a v istom zmysle aj povinnosť intervenovať, ak intervencia povedie :

- 1. k pozitívnemu zosúladeniu prirodzeného záujmu jednotlivca, so záujmom na kolektívnej úrovni.***
- 2. k ekonomickému zlepšeniu postavenia jednotlivca bez toho, aby došlo k zhoršeniu stavu iného člena spoločnosti pri súčasnom zvýšení celkového ekonomicky vyjadriteľného bohatstva spoločnosti.***

Vytvorenie altruistického trhu so zárukou umožňuje realizovať oprávnené záujmy investorov dodávajúcich tovary alebo poskytujúcich služby na trhu. ***Dosiahnutie kooperatívneho správania sa investorov na trhu ako najlepšej stratégie bude, keď existuje určitá záruka, že dôjde k spolupráci.*** Ústava SR⁴¹ pamätá na tieto situácie a určuje, že občan môže byť obmedzený rovnakým spôsobom vo svojich právach za účelom dosiahnutia riešenia spoločensky žiaducej problematiky. Obmedzenie ale musí byť rovnaké pre každého a musí sa udiat na základe zákona. Obsahové naplnenie realizácie takto vymedzených možností pre zákonodarcu je cez vytvorenie účelovo sformulovanej záruky, podľa typu riešeného problému. Napríklad v stavebníctve takúto záruku predstavuje územný plán obce, ktorý určuje možnosti využitia jednotlivých typov nehnuteľností a primeraným spôsobom, sledujúcim verejný záujem vymedzuje obmedzenie spôsobu nakladania s majetkom vlastníkov nehnuteľností. Vo všeobecnosti záruku je možné dosiahnuť formuláciou zákona,

⁴⁰ Lea, Tarpy, Webley: Psychológia ekonomického chovania, Grada 1994, str. 339 a nasl.

⁴¹ Ústava Slovenskej republiky článok 12 a 13

ktorý bude určovať ako prioritné záujmy spotrebiteľa (a štát bude tieto záujmy efektívne chrániť) a vymedzí podmienky, ktorými zosúladí oprávnené záujmy jednotlivca a režim ich spolupráce a v zákone určí podmienky a proces, ktorý musia povinne dotknuté osoby realizovať. V prípade neplnenia podmienok stanovených zákonom sú stanovené sankcie v ekonomicky zrovnateľnej výške neplnenia zákona a nastúpia represívne orgány štátu, ktoré vynútia dodržiavanie zákona, prípadne vymáhajú sankcie.

Typickým príkladom altruisticky orientovaného systému so zárukou predstavuje napr. sociálny systém. Platby každý občan a podnikateľský subjekt odvádzajú do sociálneho systému v pomere od výšky príjmu 1:4 na vstupe. Tieto finančné zdroje sú redistribuované na pomer 2:1 na výstupe, čím sú dosahované cez takto definovanú solidaritu (ako vyjadrenie verejného záujmu) medzi poistencami významné spoločné ekonomické efekty. Tým je dosiahnuté pokrytie rizík sociálneho charakteru občana do úrovne dôstojného života pri najnižších možných nákladoch, čím sa znižujú náklady na pracovnú silu a ekonomika sa stáva viac konkurencieschopnejšou. Záruku v podobe zákona určuje štát tým, že účasť na systéme sociálneho zabezpečenia je povinná pre každého občana a podnikateľský subjekt v súlade so zákonom a štát svojimi mocenskými nástrojmi zabezpečuje naplnenie podmienok každým dotknutým subjektom. Podobne je organizovaný systém verejného zdravotníctva, a pod..

V prípade konštrukcie jednotného nediskriminovaného trhu energií z fosílnych palív a energií z obnoviteľných zdrojov sa ukazuje, že je možné skonštruovať takú organizáciu na trhu, kde sa vytvoria konkurenčno-kooperačné vzťahy, pričom je to zákon, ktorý vymedzí podmienky a v súlade so stanovenými kritériami zabezpečí, aby po ich splnení mal príslušný subjekt svoje investície primerane právne a ekonomicky ochránené. Ukazuje sa, že je to ***spoločenská hodnota emisií CO₂***, ktorá dáva do ekonomicky vyjadriteľného súladu energetické zdroje, ktoré pri výrobe energií produkujú emisie a energie obnoviteľných zdrojov. Je to v súčasnosti diskriminácia energií z obnoviteľných zdrojov v porovnaní s energiami z fosílnych palív, a to presne o čiastku, ktorou sú dotované štátom emisie pre energetické zdroje z fosílnych palív, ktorá predstavuje jednu z významných ekonomických bariér pre urýchlený rozvoj obnoviteľných zdrojov energie. Táto diskriminácia je vyvažovaná diskrimináciou energetických zdrojov spaľujúcich fosílnu palivá a to mechanizmom prednostného prístupu do energetickej siete a pevnou výkupnou cenou pre vybrané typy obnoviteľných zdrojov energie. Tým sa zavádza diskriminácia trhu s energiami a potláčajú sa trhové sily, ktoré vytvárajú ekonomické signály pre ekonomicky motivovanú transformáciu trhu smerom k obnoviteľným zdrojom energie. To je aj príčina vzniku porúch na trhu a ekonomické straty v podobe neproduktívnych viac nákladov.

Riešenie problému predstavuje vytvorenie štvorúrovňovej hierarchicky usporiadanej záruky, ktorá obsahuje hodnotový systém, ktorý vytvára nediskriminačný prístup na energetický trh energetickým zdrojom spaľujúcim fosílnu palivá ako aj obnoviteľným zdrojom energie a zároveň do trhu implementuje ekonomické stimuly v podobe hodnoty zelenej povolenky vytvárajúcej ekonomickú silu transformujúcu trh smerom k obnoviteľným zdrojom energie.

Kľúčom k riešeniu takéhoto trhu je vyriešenie záruky a jej vyjadrenie v sústave zákonov tak, aby boli naplnené nasledovné štyri základné priority:

- 1. Prioritu číslo jedna predstavuje globálny záujem, a tým je riešenie klimatických zmien cestou stabilizácie a následného zníženia obsahu emisií skleníkového typu v atmosfére tak, aby sa obnovila biokapacita Zeme. Ako parameter je možné zvoliť súčiniteľ emisií skleníkového typu v jednotke vyrobenej energie a v procese regulácie stanoviť uprednostnenie energií s nižším súčiniteľom za ináč rovnakých ekonomických podmienok.***

2. *Prioritu číslo 2 predstavuje energetická bezpečnosť. Je to riešenie novej rovnováhy medzi kapitálom, ktorý poskytuje príroda a ekonomickou činnosťou človeka. Energetická kríza preukázala, že znižujúce sa zásoby fosílnych palív budú na trhu pôsobiť ako regulátor s negatívnou spätnou väzbou s dôsledkami rázneho poklesu ekonomických aktivít, t.j. výskytom ekonomických kríz. Budovanie obnoviteľných zdrojov energie predstavuje zároveň budovanie strategického kapitálu spoločnosti. Priorita 1 a 2 vystupujú v synergickom efekte riešenia obnovy kapitálu prírody – obnova schopnosti asimilácie emisií skleníkového typu a trvalá dodávka energie. Je evidentné, že súčiniteľ emisií vyjadruje aj mieru podielu obnoviteľného zdroja energie v príslušnom energetickom mixe.*
3. *Trh s elektrickou energiou. Tento trh má rozmer EÚ, predstavuje najušľachtilejšiu formu energie s maximálnou variabilitou využitia, a z toho dôvodu má prioritu v riešení. Tento trh sa skladá z trhu regulačnej a silovej elektrickej energie, pričom prioritu má trh s regulačnou energiou pred trhom so silovou elektrickou energiou.*
4. *Lokálne trhy s teplom a so spracovaním komunálneho odpadu ako trvalo obnoviteľnej biomasy.*

Ako samostatná kategória riešenia vystupuje spoločenská hodnota emisií CO₂ vyjadrená ako náklad spojený s odstránením škôd spojených s produkciou emisií CO₂. Zelená povolenka ocenená vo výške spoločenskej hodnoty emisií predstavuje trhový signál – ekonomickú motiváciu vytvárania novej užítkovej hodnoty – realizácia dodávky jednotky energie bez sprievodnej produkcie emisií CO₂ – čistej energie.

V kombinácii spotrebnej dane uvalenej na fosílna palivá úmerné ich súčiniteľu emisií a zavedenia povinného výkupu štátom vytvorených zelených povoleniek je možné na trhovom princípe zaviesť ekonomické motivácie pre investície do obnoviteľných zdrojov energie pri najnižších možných investičných nákladoch. Nie administratívne rozhodovanie úradníka s príslušným korupčným akcentom, ale trh bude selektovať efektívne investície od investícií v rozpore so záujmami spoločnosti. Riešenie je pomerne jednoduché. Pokiaľ produkujú podniky v SR cca 32 mil. ton emisií skleníkového typu a energetické zdroje z toho napríklad polovicu, potom ak je nutné odkúpiť povedzme 100 000 ton zelených povoleniek po 70 €/t t.j. celkový výdaj je 7 mil. €, potom je možné rovnomerne zaťažiť spotrebnou daňou fosílna palivá úmerne ich súčiniteľu emisií sumou 7 mil€/ 15 mil. t = 46 centov na jednu tonu, čo napríklad pri zemnom plyne znamená cca 46centov x 0,202 t/MWh = 9,4 centu na 1 MWh energie obsiahnutej v zemnom plyne. U elektrickej energie Slovenských elektrární by to bolo 46 centov x 0,198 = 9,1 centu na 1 MWh. Tento systém motivuje investovať do obnoviteľných zdrojov energie s najnižšími investičnými nákladmi na zabezpečenie trhovej ceny energie a najnižších možných investičných nákladov na nevyrobenie emisií skleníkového typu. Určite zabezpečí, že investori nebudú investovať do technológií s nákladmi nad spoločenskú hodnotu emisií CO₂ a zároveň zabezpečuje rovnomerné rozloženie ekonomickej záťaže na producentov emisií cestou spotrebnej dane. Tento adaptačný mechanizmus umožňuje postupný nárast obnoviteľných zdrojov energie, prioritne s investíciami do tých energetických zdrojov, ktoré majú najnižšie investičné náklady, je v súlade s legislatívou EU, pričom vytvára dostatočný časový horizont a ekonomický priestor na adaptáciu energetických zdrojov spaľujúcich fosílna palivá pri rastúcej spotrebnéj dani na fosílna palivá..

Samostatnú kategóriu tvoria kogeneračné zdroje vyrábajúce teplo a elektrickú energiu. Pokiaľ je aspoň jeden tovar, teplo alebo elektrická energia, vystavený konkurenčnému trhu, potom druhý produkt predstavuje vynútenú výrobu. Pokiaľ spoločenský záujem určuje, že regulačná energia je potrebná a výrobca regulačnú energiu reálne na trhu uplatní v rozsahu povedzme 60% z celkovej výroby, potom teplo ako vynútený produkt by mal mať

zabezpečený prednostný prístup na trh s teplom s dôchodkovo stanovenou cenou. Podobne , ak trh požaduje teplo a dodávateľ zabezpečuje aspoň 60% tepla na konkurenčný trh, potom silová elektrická energia predstavuje vynútený produkt a mala by mať zabezpečený prednostný prístup na trh a odstránenú diskrimináciu v cene na trhu vyplývajúcu z redistribúcie nákladov na spoločnom výrobnom účte Slovenských elektrární ako dominantného výrobcu el.energie v SR a v prípade zavedenia spoločenskej hodnoty emisií CO₂ odstránenie diskriminácie v porovnaní s tepelnými elektrárnami.

Štruktúra diskriminácie energetických zdrojov

Trh s elektrickou energiou

V zásade existujú nasledovné rozhodujúce diskriminácie:

1. Mechanizmus nezohľadnenia ekológie a hodnoty kapitálu.
Rozdielna produkcia emisií skleníkového typu na jednotku energie znamená, že odpustením platby za emisie CO₂ časť energetických zdrojov je dotovaná vyšším odpustením platby za vyšší objem produkcie emisií ako energetické zdroje s nižšou alebo žiadnou produkciou energií.
2. Mechanizmus vyplývajúci z dominantného postavenia Slovenských elektrární na trhu
Spoločný výrobný účet dominantného producenta elektrickej energie Slovenských elektrární a.s. vytvára redistribučné procesy medzi energetickými zdrojmi , čo umožňuje znížiť výrobné náklady tepelných elektrární voči trhu na úroveň priemerných nákladov SE, čo je odhadom asi 12€/1 MWh vyrobenej el.energie

Trh s teplom

Trh s teplom je ovplyvnený nasledovne:

1. Veľké energetické zdroje tepla prepojené na distribučné siete nie sú majetkovo oddelené od distribučných sústav tepla, čo umožňuje realizovať ekonomické redistribučné procesy medzi energetickými zdrojmi a distribučnými sústavami a potláčať ekonomicky efektívne konkurenciu medzi energetickými zdrojmi na trhu s teplom s výrazným dopadom na kvalitu a cenu poskytovaných služieb spotrebiteľovi.
2. Diskriminačný prístup k verejným rozvodom tepla znemožňuje ekonomicky efektívny prístup konkurenčných zdrojov tepla do verejného distribučného systému tepla
3. Umelá stimulácia kogeneračných systémov nad rámec odstránenia diskriminácie na trhu s elektrickou energiou umožňuje dodatočné zisky zo selektívne uplatnených ekonomických stimulov využiť pri stanovení ceny tepla - zlacnenie produkcie tepla a tým diskriminovať ostatných účastníkov na trhu s teplom
4. Zaradenie biomasy medzi obnoviteľné zdroje energie, ktorej úroveň produkcie emisií CO₂ na jednotku produkcie energie je na úrovni čierneho uhlia, navyše s cyklom obnovy cca 60 až 100 rokov podľa typu dreveniny, predstavuje rad negatív, či už z hľadiska klimatických zmien alebo z hľadiska zadržiavania vody v prírode. Výrub lesa a jeho spaľovanie nad jeho ročný prírastok znamená rušenie predpokladov na riešenie protipovodňových opatrení, rušenie efektov spojených s funkciou efektívneho zberača solárnej a geotermálnej energie vhodnej pre tepelné čerpadlá a tiež postupné ohrozenie zabezpečovanie vody pre produkciu lacných potravín. Ekonomická stimulácia biomasy s 300%tným rastom investičných nákladov za posledných 7 rokov sa javí ako spoločensky rozporná a spôsobuje zbytočnú stimuláciu jednotlivcov v rozpore so záujmami spoločnosti. Rozsah povodní je jedným z príkladov dôsledkov plošného odlesňovania krajiny. To neznamená, že sa nemá odpad zo spracovania drevenej hmoty, či už priamo pri ťažbe v lese alebo pri priemyslovom spracovaní využiť na energetické spracovanie.

Riešenie bezpečnosti a spoľahlivosti dodávky energie na trhu s teplom. Strategická úloha zemného plynu.

Riešenie podporných služieb lokálneho energetického zdroja Modelový prípad SCZT Košice

Z hľadiska prevádzkovej bezpečnosti je nutné zabezpečiť, aby energetický zdroj splňal nasledovné kritériá:

- Pri extrémne zvýšených nárokoch na dodávku tepla v energetických špičkách musí byť energetický zdroj schopný dodať dostatok energie
- Počas poruchy energetického zdroja musí záložný energetický zdroj byť schopný dodávať energiu.
- Záložný energetický zdroj musí mať výkon, ktorý je schopný nahradiť energetický zdroj s maximálnym výkonom

Pri riešení spoľahlivostnej charakteristiky celého energetického zdroja pre zabezpečenie tepla sme vychádzali z údajov dodávateľov technológie a charakteru možných záložných zdrojov. Boli posudzované tri typy záložných zdrojov, z ktorých každý obsahuje ako zdroj primárnej energie zemný plyn:

1. Odovzdávacia stanica OST 911 vo vlastníctve TEHO
2. Kogeneračná jednotka podľa špecifikácie
3. Plynová kotolňa na zemný plyn

Posledné dva systémy predstavujú decentralizáciu energetického zdroja, pričom prvé riešenie predstavuje zálohovanie mestským systémom SCZT Košice.

Stanovenie energetickej efektívnosti v distribučnom rozvode tepla TEKO-TEHO

Výpočet je urobený na základe dostupných informácií z roku 2006. Východzie predpoklady stanovené na základe účinnosti teplárenskej sústavy pre rok 2006 sú:

- sekundárnych rozvodov locco $\eta_{SR} = 0,91$
- odovzdávacej stanice tepla $\eta_{OST} = 0,98$
- primárnych horúcovodov $\eta_{PH} = 0,885$
- vnútorných rozvodov v TEKO $\eta_{TEKO} = 0,91$

Potom na každý 1 GJ tepla dodaný do miesta spotreby potrebné vyrobiť v mieste výroby TEKO : $1\text{GJ} / (0,91 \cdot 0,98 \cdot 0,885 \cdot 0,91) = 1,393 \text{ GJ}$

Lokálna výroba je energeticky v bode spotreby o 28,2 % efektívnejšia oproti sústave SCZT Košice.

Straty v distribučnej sústave verejného rozvodu tepla podľa analýzy uvedenej vyššie predstavujú v meste Košice 28,5%. Pre energetický zdroj o rozsahu ročnej dodávky tepla 3000 GJ to znamená, že ročne 855 GJ predstavujú straty v distribučnom systéme. To za 40 rokov je celkom 34 200 GJ. Keďže náklady spojené so stratami sú započítané do ceny energie, potom prepočítaná cena energie predstavuje hodnotu 14,98 €/GJ a ročne 12 810 €..

Súčasná hodnota tohto nákladu potom predstavuje 425 420 € , čo predstavuje súčasnú hodnotu energetických strát tepla v distribučnom systéme SCZT počas 40 rokov – životnosti energetického zdroja. Tým je možné postaviť kritérium, ktoré je formulované nasledovne:

Pokiaľ dodatočné investície do energetického zdroja, umožňujúce nahradiť SCZT nepresiahnu 400 000 €, potom riešenie je ekonomicky výhodnejšie v podobe podporných služieb decentralizovaného energetického zdroja podporných služieb. Posúdením investičných nákladov na kogeneračnú jednotku a plynovú kotolňu je možné konštatovať, že všetky skúmané varianty zapojenia kogeneračnej jednotky a aj kotolne na zemný plyn spĺňajú toto kritérium.

Je ekonomicky výhodné a v súlade so spoločenskou potrebou zabezpečovať podporné služby cez distribučnú sústavu zemného plynu. Z vyššie uvedeného záveru je možné tvrdiť, že distribučná sústava zemného plynu v SR predstavuje strategické aktívum spoločnosti SPP. Ďalší rozvoj distribučnej sústavy SPP je možné riešiť zmenou z pozície predajca zemného plynu na pozíciu dodávateľa služieb pre zabezpečenie energií a rozvíjať v koncových bodoch distribučnej sústavy zemného plynu lokálne obnoviteľné zdroje energie.

Pochopenie, že prírodné zdroje a hlavne výnos z nich je nutné riešiť tak, aby sa kapitál nespotreboval, ale aby sa zachovával, či už vo vlastnej podobe alebo v podobe alternatívnych prírodných zdrojov zabezpečujúcich ten istý úžitok, predstavuje systémové jadro riešenia. V prípade problematiky ťažby dreva je možné objem ťažby za jednotku času limitovať tak, že drevo na koreni bude mať trvalú reprodukciu, t.j. kapitál v podobe dreva sa nespotrebuje a bude možné ťažiť ročný výnos tohto kapitálu opäť v podobe dreva. Lesné porasty sa reprodujú v 80 až 100 ročnom časovom horizonte a výnos z nich (ročný prírastok) je možné pravidelne ťažiť bez zásahu do kapitálu, pokiaľ veľkosť ťažby nepresahuje prírastok drevnej hmoty za jednotku času. V prípade fosílnych palív, ktoré nie je možné reprodukovať prírodnými procesmi v čase zrovnateľnom s reprodukciou spoločnosti (fosílna palivá vznikali milióny rokov), je nutné spotrebovanú časť tohto kapitálu nahradiť kapitálom, ktorý sa trvalo reprodukuje a zabezpečuje tú istú úžitkovú hodnotu. Obnoviteľné zdroje energie predstavujú riešenie pre zabezpečenie tejto potreby spoločnosti. Preto pri spotrebe fosílnych energetických zdrojov je potrebné príjem, ktorý spoločnosť má, rozdeliť na časť, ktorá bude zabezpečovať tvorbu obnoviteľných zdrojov energie a na časť, ktorú je možné zaradiť do spotreby. Toto rozdelenie je možné urobiť na úrovni akejkoľvek hospodárskej jednotky, či už je to štát, alebo podnik. El Serafyho metóda⁴² rozdelenia je v odborných kruhoch akceptovaným nástrojom na rozdelenie výnosu R medzi skutočný príjem a kapitál. Toto rozdelenie je závislé od času n = počet rokov, ktorý je na transformáciu k dispozícii a od hodnoty diskontu r . Potom príjem X znížený o kapitálovú časť reprezentuje skutočný príjem, ktorý spoločnosť môže spotrebovať, pokiaľ kapitál vyjadrený ako $R - X$ je reinvestovaný a určený na zabezpečenie do nekonečna trvalo reprodukovateľného príjmu. Problém energetickej krízy v 70-tych rokoch, ale aj súčasný problém je v tom, že prebieha zámena výnosu R za parameter trvalo reprodukovateľný zdroj príjmu, ktorý je však len $R - X$. Pri časovom horizonte 10 rokov a hodnote diskontu 5%, je potrebné výnos R rozdeliť na kapitálovú zložku vo výške 52% a zložku skutočného príjmu X 48%, ktorú je možné dať do spotreby. Ak sa zmení diskontná sadzba na 10%, potom až 65% predstavuje kapitálová zložka a len 35% predstavuje príjem. Ale pri 50 ročnom časovom horizonte a 10%-tnej diskontnej

⁴² Salah El Serafy: The "El Serafy" Method for Estimating Income from Extraction and its importance for Economic Analysis, Revised January 13, 2002, http://www.bibalex.org/cssp/Event/Material/Serafy060228_WWF_No_3%2520-%2520El-Serafy%2520QuasiSust.pdf

sadzbe sa pomer mení na 1% kapitálového pomeru a 99% predstavuje príjem. El Serafyho vzorce pre výpočet rozdelenia výnosu na skutočný príjem a na kapitál majú nasledovný tvar:

$$X = R \left(1 - \frac{1}{(1+r)^{n+1}} \right)$$

$$R - X = \left(\frac{R}{(1+r)^{n+1}} \right)$$

Prechod od koncentrovaných energetických zdrojov fosílnej povahy na energetické zdroje rozptýleného charakteru s vlastnosťami trvalej obnovy si vyžadujú vyššie investičné náklady, a preto je možné pokladať tieto energetické zdroje za vzácne. Zároveň z ich *charakteru rozptýlenia v priestore nesú so sebou aj transformáciu energetických distribučných systémov a na nich naviazaných trhov smerom na lokálne energetické zdroje*. Ich vzácnosť meranú zvýšenými ekonomickými nákladmi na ich získanie v porovnaní s fosílnymi energiami si vyžaduje ekonomicky efektívnejšiu alokáciu investičných prostriedkov a efektívnejšiu distribúciu vytvorených hodnôt medzi investorom a spotrebiteľom na trhu.

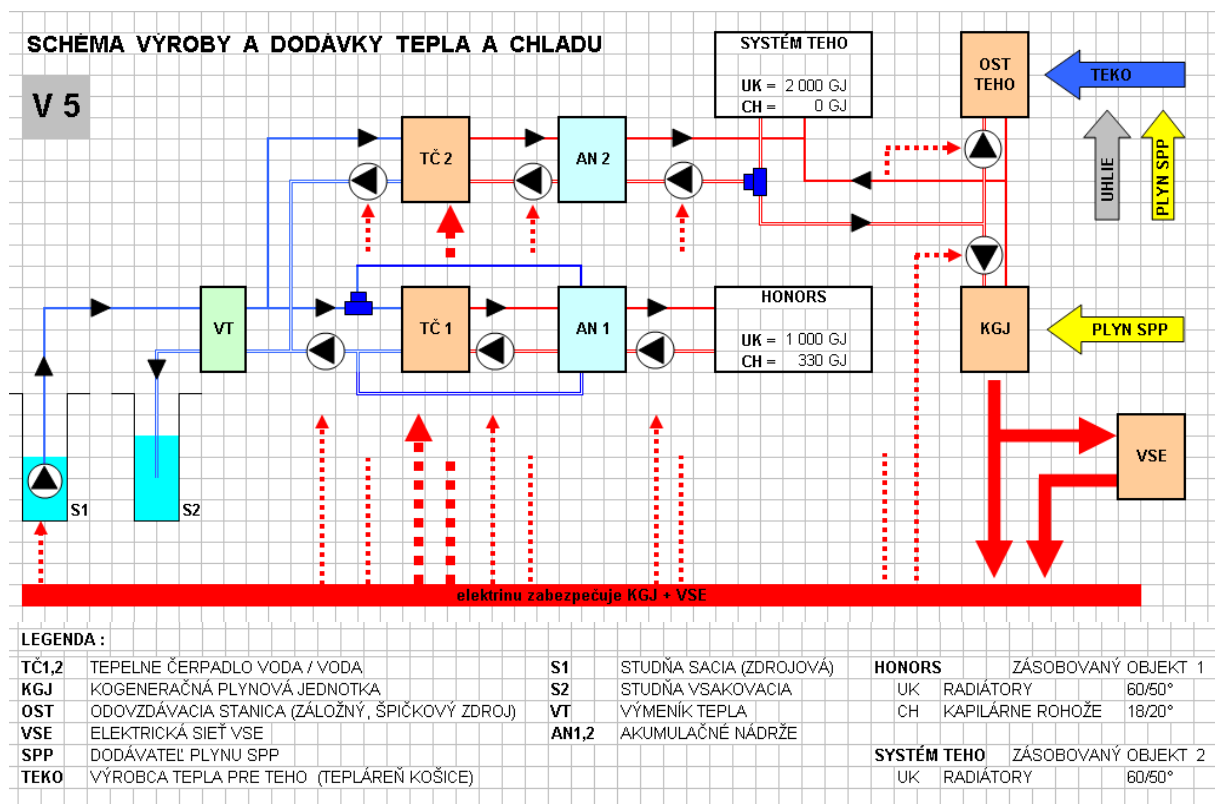
Riešenie aktivácie prírodného kapitálu, ktorý má schopnosť trvale zabezpečovať produkciu energie potrebnú pre spoločnosť, substituuje jednorazové energetické zdroje fosílného typu, predstavuje výrazný prirodzený ekonomický motív pre riešenie produkcie obnoviteľných zdrojov energie.

S využitím El Serafyho metódy je možné stanoviť pre navrhnutú 40 až 50 ročnú transformáciu spoločnosti SPP investičný náklad na budovanie vlastných lokálnych obnoviteľných energetických zdrojov priemerne v rozsahu cca 5% z tvorby voľného toku peňazí ročne, čo predstavuje cca 33 až 50 mil.€ ročne.

Architektúra trvalo udržateľnej energeticky aktívnej budovy s napojením na energetické distribučné siete nediskriminačného trhu energie – pilotný projekt Murgašova 3, Košice

Vyriešenie kooperačno konkurenčného trhu s nediskriminačným prístupom energetických zdrojov spaľujúcich fosílna palivá ako aj lokálnych obnoviteľných zdrojov energie umožňuje riešenie trvalo udržateľnej Energeticky Aktívnej Budovy ako vyššej formy cieľa kladeného Smernicou 2010/31/EU z mája 2010.

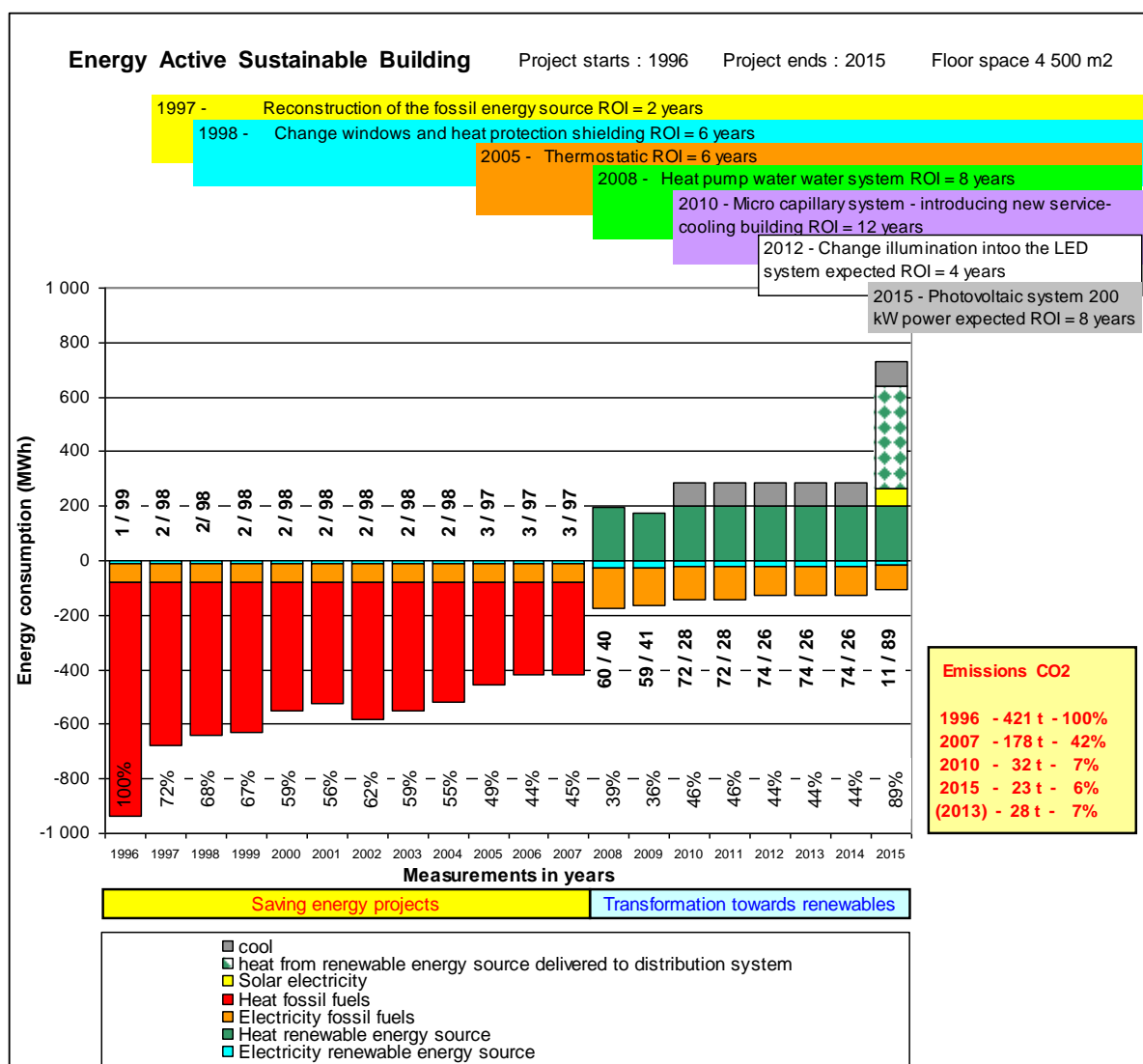
- Vykurovacie telesá: kapilárny systém
- Tepelné čerpadlo TČ1 s výkonom 125 kW s dodávkou 277,77MWh (1000 GJ) tepla
- Tepelné čerpadlo TČ2 s výkonom 125 kW s dodávkou 472,77 MWh (1702 GJ)
- Kogeneračná jednotka s výkonom 145 kW zemného plynu , pracujúca v režime podporných služieb
- Požadovaná dodávka tepla do budovy: 277,7 MWh (1000 GJ)
- Vyrobené teplo v kogeneračnej výrobe je umiestnené vo verejnom rozvode tepla
- Ako jednotný výstup predstavuje teplo v podobe energetického mixu OZE a zemného plynu



Obrázok číslo 15. Zapojenie energetického zdroja tepla pre Energeticky Aktívnu Budovu

V tomto režime zapojenia kogeneračná jednotka plní funkcie záložného zdroja a špičkového zdroja. Súčiniteľ OZE dosahuje v tomto zapojení 78,52% pri priemernom SPF 4,87. Významne vzrastá SPF energetického zdroja pre dodávku energie do budovy až na hodnotu 6,91. Podiel OZE na teple a chlade budovy predstavuje 0,95, inými slovami až 95% energie použitej na vykurovanie a chladenie budovy predstavuje energia OZE.

Prehľad parametrov transformácie budovy spolu s použitými technológiami pre trvalo udržateľnú Energeticky Aktívnu Budovu zobrazený na obrázku číslo 16.



Obrázok číslo 16. Trvalo udržateľná Energeticky Aktívna Budova napojená na nediskriminačné distribučné siete jednotného trhu energie.

Energetická bilancia takéhoto riešenia poskytuje nielen zabezpečenie spotreby všetkej potrebnej energie v budove, ale umožňuje vyriešiť dodávku energií do distribučnej sústavy tepla. Z priebehu hodnôt od roku 2010 do roku 2015 na obrázku číslo 17 je možné tvrdiť, že

vyriešením nediskriminačného trhu jednotného trhu energie sa zvýši objem dodávok energie o cca 100% z obnoviteľných zdrojov energie Energeticky Aktívnej Budovy.

			2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2015 a
CELKOVÁ BILANCIA												
	FOSILNE	MWh	407,7222	147,2876	139,138	121,5546	121,5546	107,9546	107,9546	107,9546	90,30467	0
	OZE	MWh	12	221,879	200,3065	308,8576	308,8576	306,4576	306,4576	306,4576	816,0703	594,4576
	SUMA	MWh	419,7222	369,1667	339,4444	430,4122	430,4122	414,4122	414,4122	414,4122	906,375	794,4576
	CO2	tona	177,813	38,12151	36,01219	31,46118	31,46118	27,94118	27,94118	27,94118	23,37297	0
	OZE do s	MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	288
	CO2	%	0,421885	0,090448	0,085444	0,074646	0,074646	0,066294	0,066294	0,066294	0,055455	0

Obrázok číslo 17. Celková energetická bilancia obnoviteľných zdrojov energie tepla, chladu a elektrickej energie v Energeticky Aktívnej Budove v plánovaných rokoch 2010 až 2015.

Rok 2015 je na obrázku číslo 17 v dvoch variantoch, kde varianta 17a je obmedzená výkonom solárneho zdroja na úroveň 200 MWh dodávok a varianta 17 bez označenia využíva maximum možností dodávok na trh s využitím dodávok elektrickej energie z energetického trhu. V prvom prípade predstavuje objem dodávok energie OZE na trh 288 MWh, čo je z celkového vyrobeného objemu 794 MWh 36,3% a v druhom prípade je to bilančne 420 MWh (510-90) dodanej energie OZE na trh z celkovo vyrobenej 816 MWh, čo predstavuje 51%, o 2 % viac ako spotrebuje sama budova.

Záver

Predložená správa dokumentuje možnosť dosiahnutia stav trvalo udržateľnej Energeticky Aktívnej Budovy ako vyššej formy budovy s nulovou spotrebou energie definovanou Smernicou Európskeho parlamentu 2010/31/ES z mája 2010 za predpokladu:

- 1. vybudovania jednotného trhu energie pre obnoviteľné zdroje energie a fosilne palivá*
- 2. zabezpečenie v zákone nediskriminačný prístupom k energetickému trhu pre všetky energetické zdroje*
- 3. pri zavedení hierarchicky štruktúrovanej záruky*
- 4. s novou hodnotou vystihujúcou v synergickom efekte budovanie kapitálu prírody a úroveň ekológie ako ekonomickým signálom trhu ocenenou vo forme spoločenskej hodnoty emisií CO₂.*

Meno a priezvisko: **František Vranay**
Bydlisko : Kavečianska cesta 21, Košice
Dátum a miesto narodenia: 28. novembra 1966, Košice

Vzdelanie 1980–1984 **SPŠ Stavebná** Košice, SR

- Zameranie Vodohospodárske stavby

1984–1989 **VŠT Stavebná fakulta TU** Košice, SR

- Študijný odbor Pozemné stavby

2008 **STU Bratislava - Stavebná fakulta** Bratislava, SR

- Obhajoba Dizertačnej práce

Profesionálna prax 1989–1991 Stavoprojekt Košice a.s. Švermova 27 Košice , SR
Asistent v projekcii

- Pracoval ako projektant vykurovania

1991–1995 Stavebná fakulta TU v Košiciach. Košice, SR
Vedecko-výskumný pracovník

- Pracoval na výskumných úlohách na katedre TZB
- Vyučoval a cvičil výučbové predmety

1995– Stavebná fakulta TU v Košiciach. Košice, SR
Odborný asistent

- Pracuje na výskumných a grantových úlohách
- Prednáša a cvičí výučbové predmety, školí pracovníkov z praxe
- Publikuje a prednáša na vedeckých a odborných konferenciách

2002-

- **Šéfredaktor** Odborného časopisu : Plynár, vodár, kurenár + klimatizácia
- **Redaktor** Odborného časopisu : Správca budov

2007-

- **Školí a skúša** (predseda, resp. člen skúšobnej komisie) na spôsobilosť energetickej certifikácie budov pre miesta spotreby : Vykurovanie a príprava teplej vody, Vetranie a klimatizácia

1995–

- **Samostatne zárobkovo činná osoba**

1995-2000

- **Odborne spôsobilý inžinier** – Projektovanie stavieb – technické vybavenie stavieb – vykurovanie a zdroje tepla

2000-

- **Autorizovaný stavebný inžinier** – Technické, technologické a energetické vybavenie stavieb

2007-

- **Člen v normotvorných komisiách** TK 58 - vykurovanie, TK 59 – vetranie a klimatizácia

2008-

- **Odborne spôsobilá osoba** - na energetickú certifikáciu budov na miesto spotreby : Vykurovanie a príprava teplej vody
- **Systémový pracovník** - Centrum VEOZEDIS

2009 -

- **Odborne spôsobilá osoba** - na energetickú certifikáciu budov na miesto spotreby : Nútené vetranie a chladenie

Meno a priezvisko: **Ing. Ľudovít T k á ě i k**

Adresa: Bauerova číslo 10, 040 23 Košice

Dôchodca slovenskej národnosti, energetický inžinier s doplneným VŠ vzdelaním v oblasti systémového inžinierstva a ekonomiky.

Je držiteľom štátnych osvedčení energetický audítor a autorizovaný inžinier vo výstavbe.

Profesný prehľad:

1/ Elektrizačné sústavy

1969 – 1972 Žilina, dispečer oblastnej elektrizačnej sústavy

1972 – 1973 Žilina, vedúci ekonóm elektr. sústavy Slovensko na dispečingu

1974 – 1977 Praha, Štátny energetický dispečing vedúci oddelenia režimov prevádzky elektrární Československej elektrizačnej sústavy

2/ Štátna správa

1978 – 1980 Praha, Federálne ministerstvo palív a energetiky poradca námestníka ministra pre energetiku

1981 – 1985 Praha, FMPE zástupca riaditeľa odboru výhľadových koncepcií energetiky – posledná práca vedúci tímu ministerstva pre vybranú lokalitu JE Kecerovce vrátane geologického, hydrogeologického a seizmického schválenia AV Moskva

1993 – 1995 Poradca MF SR v cenotvorbe tepla

3/ Teplárenstvo

1986 – 1991 Košice, Tepláreň riaditeľ, výkonný zakladateľ TEKO

1992 – 1997 Košice, Tepelné hospodárstvo, posledná funkcia konateľ s vymedzením zodpovednosti za ekonomiku a investície

1997 – 1999 Košice Spaľovňa tuhého domového odpadu /CZO s.r.o., / - riaditeľ

1999 – 2005 Košice Raden s.r.o., súkromná teplárenská prevádzkovo montážna spoločnosť, v poslednej dobe úspešne realizujúca biomasu, riaditeľ pre obchod a stratégiu

2008 Centrum VEOZEDIS – vedúci systémový pracovník

4/ Ostatné zameranie

Od odchodu do dôchodku v júni 2005 po dnes, konzultačno-poradenská, audítorská a analyticko-syntetická práca pre rôznych záujemcov realizujúcich projekty.

Sporadická prednášková činnosť na Univerzite Pavla Jozefa Šafárika a Technickej Univerzite v Košiciach.

Odborné zameranie najmä v oblasti ekonomiky realizácie projektov obnoviteľných zdrojov energie, životného prostredia a energetickej efektívnosti.

Meno a priezvisko: **Ing. Ján Ferenci**
Dátum narodenia: 8.3.1948
Bydlisko: Dargovská 3, 040 01 Košice

Vzdelanie

1954 – 1963 ZDŠ Malčice
1963 – 1967 Stredná priemyselná škola strojnica Košice
štúdium ukončené maturitnou skúškou
1967 – 1972 VŠT Košice, Strojnícka fakulta, odbor: Strojárska technológia
štúdium ukončené štátnou záverečnou skúškou
1992 kurz „Ekonomika riadenia firmy“

Profesná prezentácia

1972 – 1979 **Elektrárne Vojany**
1972 – 1974 vedúci bloku
1974 – 1976 zmenový inžinier
1976 – 1979 vedúci kotolne

1.1.1980 **VSE , š.p. , závod Tepláreň Košice**
1980 – 1986 vedúci kotolne
06.1986 – 08.1987 technická výpomoc, I. brnenská strojírna Brno – Sýria
1987 – 1992 výrobný námestník
09.1992 dočasne poverený výkonom funkcie riaditeľa
1994 – 01.2002 riaditeľ závodu

01.2002 – 10.2006 generálny riaditeľ a podpredseda predstavenstva spoločnosti
TEKO, a.s.

2009 predseda predstavenstva a generálny riaditeľ spoločnosti
GEOTHERMIS a.s., Košice

Meno a priezvisko:

Dušan Lukášik

Bydlisko :

Liptovský Mikuláš , Námestie Osloboditeľov 24

Dátum a miesto narodenia:

25. decembra 1954, Liptovský Mikuláš

Vzdelanie:

vysokoškolské, EF SVŠT Bratislava 1978

Vedecká hodnosť:

kandidát fyzikálno – matematických vied 1980

Ocenenia práce:

Mimoriadne uznanie, SAV Bratislava 1977

30 000-ci absolvent SVŠT, Vedecká rada SVŠT Bratislava 1978

Štátne vyznamenanie „Za vynikajúcu prácu 1986“

- 1978 - 1980 Katedra Fyziky EF SVŠT – externý ašpirant
 - 1980 - 1990 vedúci vývojový pracovník Tesla Liptovský Hrádok a.s
 - 1990 - 1991 asistent ekonomického riaditeľa výroby Tesla Liptovský Hrádok
 - 1991 - 1992 Vedúci oddelenia marketingu, TESLA Liptovský Hrádok
 - 1980 - 1988 člen poradného tímu ministra elektrotechnického priemyslu
 - 1992 - 1995 práca na kapitálovom trhu
 - 1995 - 1997 konzultačné a poradenské služby
 - 1997 - 2004 predseda predstavenstva HONORS a.s.
 - 1999 - 2002 vedúci analytických prác súvisiacich s dôchodkovou reformou II. piliera, poradca ministra
 - 2001 - 2005 člen predstavenstva spoločnosti NOVITECH a.s., Košice
 - 2004 - 2005 predseda predstavenstva a generálny riaditeľ BAT a.s. Bratislava
 - 2007 - asistent predsedu Výboru pre hospodársku politiku NR SR
 - 2008 - člen správnej rady Centrum VEOZEDIS
 - 2008 - člen Vedeckej rady Stavebnej fakulty TU Košice
 - 2008 - člen Externej rady Stavebnej fakulty TU Košice
-