

PATRES Školící program

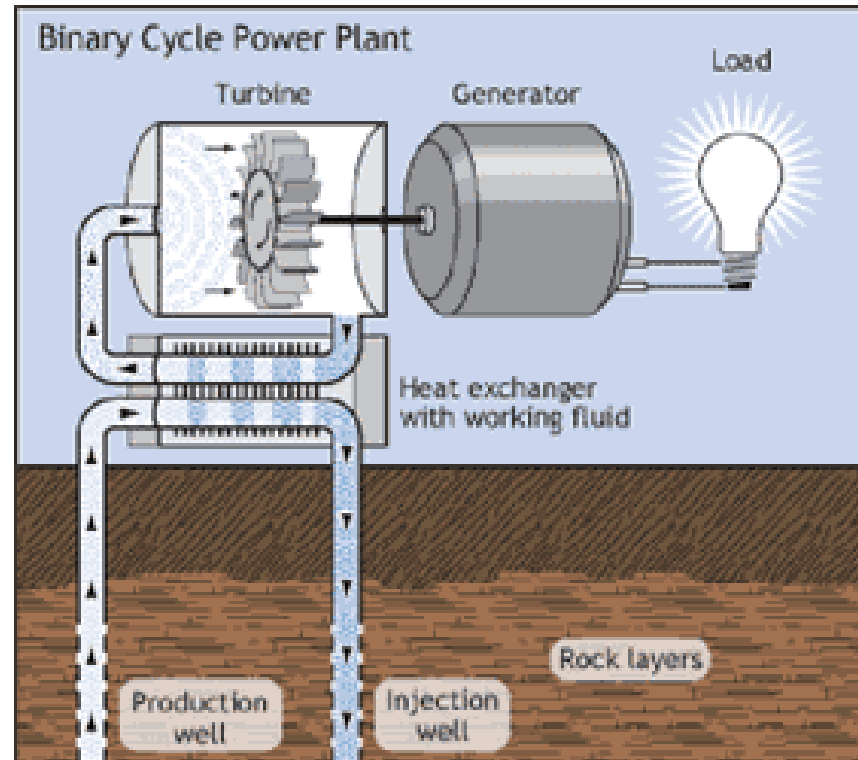
využití obnovitelných zdrojů energie v budovách

**Ing. Petr Synek
Ing. Evžen Příbyl
ENVIROS, s.r.o.**

Energie geotermální

- Geotermální energie (GE) se v ČR prozatím využívá pro vytápění objektů.
- V Děčíně je pomocí GE vytápěna polovina města již několik let.
- GE lze získávat z geotermálních podzemních vod nebo ze suchých hornin
- GE lze využít ze zdrojů o teplotě více než 200 °C i pro výrobu EE
- Prameny s nižší teplotou využívány pro lázeňství a pro vytápění
- Pro výrobu elektřiny z GE lze v ČR využít jen suchých hornin.
- GE vzniká rozpadem radioaktivních látek v Zemi a působením slapových sil u zemského jádra.
- Přestože jsou nalezená ložiska vyčerpatelná v řádech desítek let, je **geotermální energie považována za obnovitelný zdroj.**

Schéma geotermální elektrárny



Geotermální elektrárny - svět

- Celkový instalovaný výkon geotermálních elektráren ve světě se počítá na přibližně **7 000 MW**, z toho 1 517 MW připadá geotermální elektrárně The Geysers v Kalifornii. Tato elektrárna zatím běží pouze na 63 %. Zdrojem geotermální energie v Kalifornii je obrovské magmatické ložisko, ukryté zhruba 7 km pod povrchem země.
- **5 největších geotermálních elektráren ve světě**

ZEMĚ	NÁZEV	PROVOZOVATEL	INSTALOVANÝ VÝKON
USA Kalifornie	The Geysers	Calpine Corp	955 MW
Itálie	Larderello	Enel Green Power	487 MW
Filipíny	Palinpinon	National Power Corp	193 MW
Filipíny	Mahanagdong	CE Generation	180 MW
Nový Zéland	Wairakei	Contact Energy Ltd	172 MW

Geotermální elektrárny - ČR

Využití Postup "Hot-Dry-Rock" začíná vrtem do vodu nepropustných hornin. Odstřelem nebo tlakem vody se kolem vrtu vytvoří trhliny, aby se výměna tepla zlepšila. Potom je možno do horniny zavést vodu injekčním vrtem a následně ohřátou vodu odvádět na povrch produkčním vrtem. Voda bude cirkulovat v uzavřeném okruhu, teplo ohřáté vody je možno využít buď k výrobě EE nebo přímo k vytápění.

- V přípravě výstavby HDR systému v ČR jsou nejdále v Litoměřicích. Město má hotový vrt do hloubky 2111 metrů, kde bylo dosaženo teploty 64°C a který prokázal v hodnost lokality. Nyní bude třeba provést tři vrty do hloubky zhruba 5 km (dva injekční a jeden produkční) a zrealizovat stavbu teplárny.
- Teplárna má dodávat max. cca 6 MW el. energie (po odečtení cca 1 MW na vlastní spotřebu) a max. cca 50 MW tepla. Předpokládané náklady na výstavbu geotermální teplárny včetně vrtů pro výrobu el. energie i využitelného tepla jsou odhadovány na 1100 mil.Kč.
- V Liberci bylo založeno spolu s dalšími pěti městy tzv. „Centrum pro výzkum litosféry“, které by mělo potvrdit vhodnost vybraných lokalit pro aplikaci systémů HDR.

Geotermální elektrárny - ČR

- ČR následuje ostatní státy EU a společnost Geoterm CZ se zabývá výstavbou geotermální elektrárny v Dětrichově. Ta by měla mít výkon **5 MW** a investice přesáhne 1000 mil.Kč. Bude nutné provést tři vrty, které by měly sahat do cca 5 km hloubky. Geoterm plánuje, že by se elektrárna mohla dokončit do dvou let. Společně s tímto projektem je připravován další v Horním Jiřetíně v okolí Mostu.
- Výstavba geotermální elektrárny je finančně náročná, spotřebuje cca 5 x více investic, než výstavba jaderné elektrárny. Pro svůj chod však nepotřebuje žádná paliva a je tedy vedle solárních nebo větrných elektráren dalším zeleným zdrojem energie.

Geotermální elektrárny - problémy

- Ve švýcarském Basileji vrtý k využití GE způsobili nemalé škody. Do vrtů byla vháněna studená voda, která se v nich ohřívala a pak poháněla turbíny. Tento postup vyvolal otřesy země, které v roce 2006 způsobily škody za 9mil \$. Čerpání GE se muselo přerušit.
- Oblast, kde se má čerpat GE, musí být posouzena z geologického hlediska a musí být vyloučena seizmická aktivita. Dále se vyhodnotí využitelný potenciál tepelného zdroje a finanční náklady jednotlivých vrtů. Minerály, které jsou v geotermálních vodách obsaženy, nesou určité riziko, proto je nezbytná demineralizační stanice.
- Vysoké investice se neodráží pouze ve výstavbě elektrárny, ale i v realizaci počátečních vrtů. Pokud vrtý nejsou dokončeny a proces čerpání energie není vyzkoušen, nelze odhadnout, zda bude oblast pro výstavbu elektrárny vhodná. Tento postup může odradit potencionální investory.

Formy využití OZE

- Z hlediska jednotlivých forem využití OZE a jejich konverze na využitelnou energii pro města nebo obce, je třeba si uvědomit následující zásadní rozdíl.
- Formy OZE vhodné pro výrobu pouze el. energie (fotovoltaika, vítr, voda) nepřináší žádný ekologický přínos v lokalitě, kde je zařízení na jejich využití instalováno, ale je to pouze podnikatelský záměr,
- Formy OZE vhodné pro výrobu tepla nebo tepla a el. energie (termické solární systémy, vytápny nebo teplárny na biomasu, bioplynové stanice, využití geotermální energie) s využitím tepla v dané lokalitě mají pozitivní vliv na emise a imise v daném území v důsledku vytěsnění tam spalovaných fosilních paliv, případně při výrobě i el. energie i v místě výroby el. energie v jiné lokalitě, než kde je zařízení na výrobu el. energie z OZE instalováno.

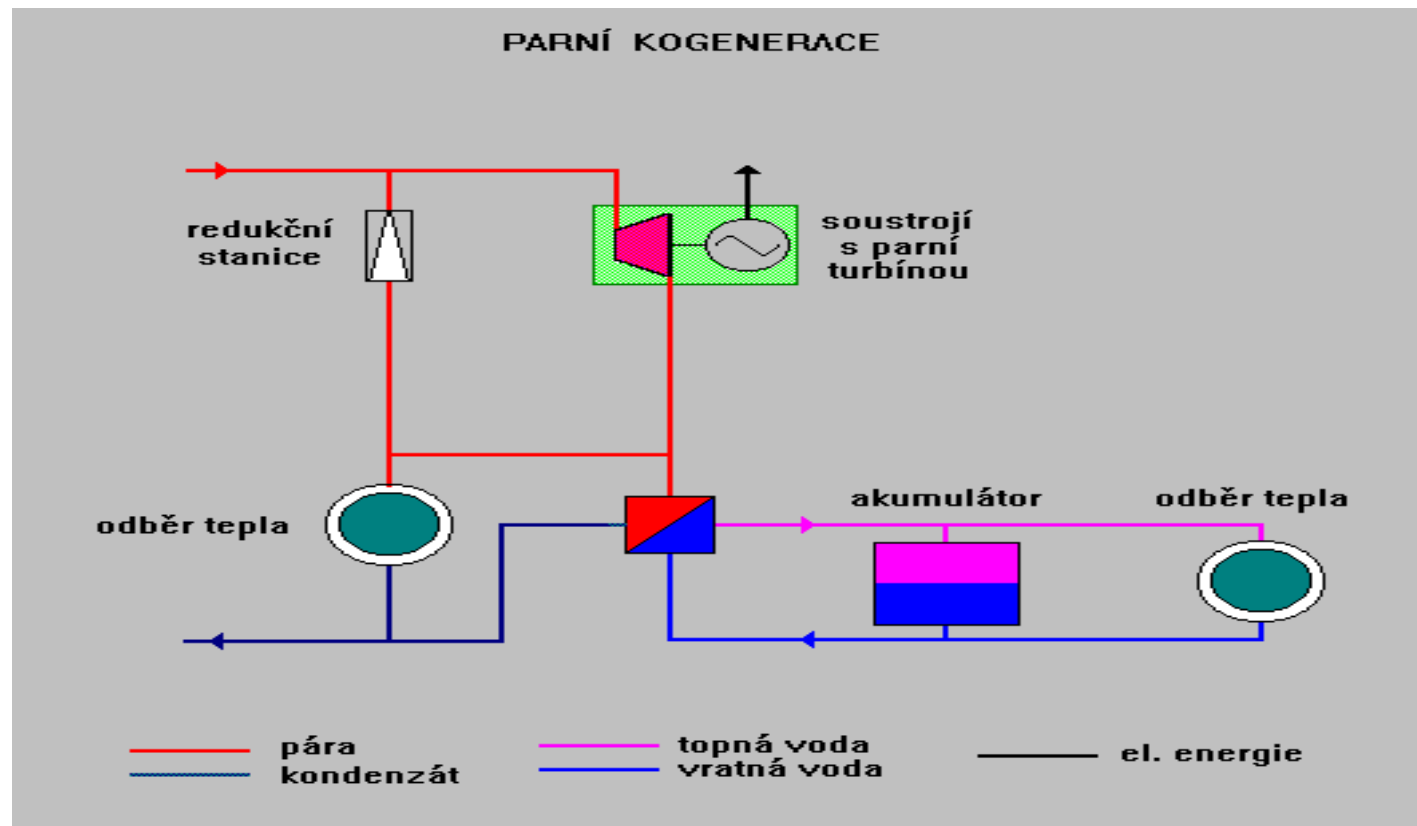
Kogenerace

- **Kogenerace je společná výroba el. energie a tepla**

- **Druhy kogenerace**

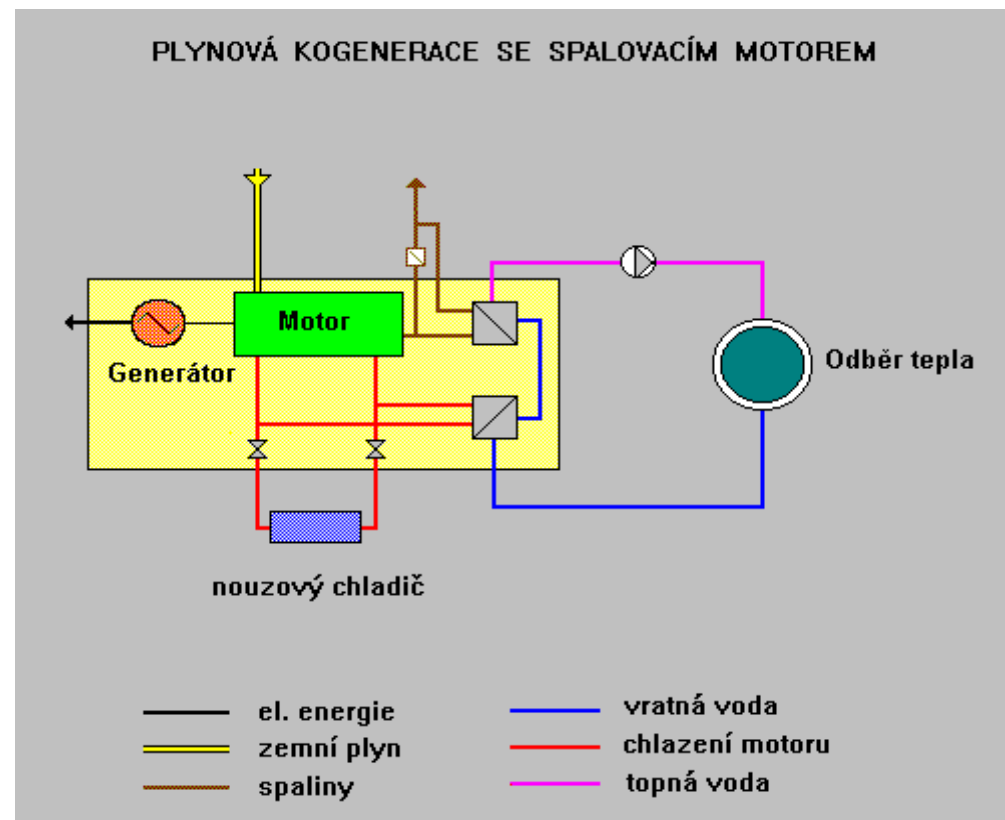
- Parní kogenerace je výroba el. energie a tepla s využitím Rankinova cyklu prostřednictvím páry vyrobené v parním kotli. Pára je přiváděna do soustrojí protitlaká parní turbína - alternátor, z kterého je odebírána el. energie a teplo ve formě páry z protitlaku turbíny. Celková účinnost využití energie primárního paliva je cca 77 - 87 %, účinnost výroby tepla (v závislosti na tlaku před a za turbínou je cca 69 - 75%), účinnost výroby el. energie jen cca 8 - 12%. Stupeň zhodnocení primárního paliva na el. energii je nízký, výhodou je možnost spalování levného paliva (uhlí).
- Plynová kogenerace je výroba el. energie a tepla přímým spalováním plynu ve spalovacím motoru (Ottův cyklus) nebo spalovací turbíně (Braytonův cyklus) pohánějící alternátor se současným využitím odpadního tepla z motoru nebo turbíny. Stupeň konverze energie obsažené v primárním palivu na el. energii je podstatně vyšší cca 25 - 42%, účinnost výroby tepla je cca 47 - 50%, celková účinnost využití energie v palivu činí cca 72 - 88%. Daní za vyšší podíl vyráběné el. energie je ale nutnost ve většině případů spalovat drahý zemní plyn, protože však motory i turbíny mohou být provozovány i na jiná plynná paliva je možno plynovou kogeneraci zajistit i s bioplynem nebo dřevoplynem. Nízká výhřevnost těchto plynů však vyžaduje konstrukční úpravy motoru či turbíny, navíc se projeví v nižší elektrické účinnosti.
- Aplikace parní kogenerace
- V mnoha výrobních i komunálních objektech je tlak páry přiváděné z kotlů nebo parního přiváděče vyšší než tlak požadovaný ve spotřebičích páry. V objektu je tedy instalována tlaková redukční stanice, v které je pára škrcena na požadovaný nižší tlak.
- V takových případech je možno instalovat paralelně ke stávající redukční stanici soustrojí s protitlakou turbínou, která zajistí redukci tlaku páry a současně vyrábí el. energii (viz následující obrázek).

Schema parní kogenerace k redukční stanici



Plynová kogenerace s motorem

- KGJ se spalovacím motorem se skládá ze spalovacího motoru pohánějící na přímo alternátor vyrábějící el. energii a výměníků pro využití odpadního tepla z motoru (viz následující obrázek).



Někteří výrobci plynových motorů

TEDOM a.s.

KGJ na bázi plynových motorů, el. výkon 8-4000 kW, 2300 instalací v 40 zemích světa ze ZP, bioplynu, skládkového a kalového plynu.

JENBACER

KGJ na bázi plynových motorů, el. výkon 300-1500 kW, v mnoha zemích světa ze ZP, bioplynu, skládkového a kalového plynu.

Společnost AGRI FAIR s.r.o. realizuje kompletní výstavbu bioplynových stanic na klíč s technologií Biogass Hochreiter . Výroba el. energie 150 kW - 250 MW. Vyrábíme energii z biomasy

MANN

DEUTZ

Orientační účinnosti KGJ

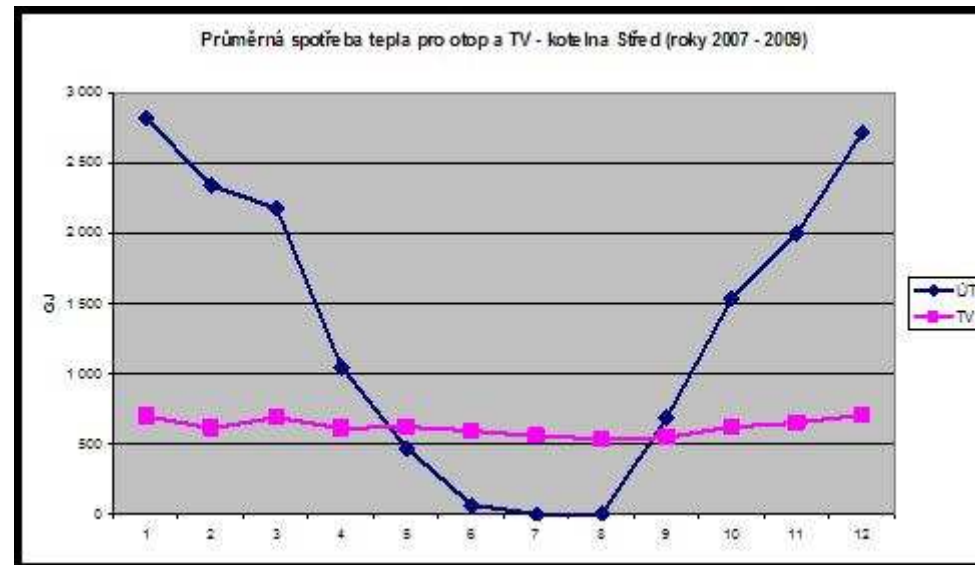
- Účinnost elektrická
- podíl vyrobené el. k energii v palivu obvykle od 33 do 44%
- Účinnost tepelná
- podíl vyrobeného tepla k energii v palivu obvykle od 42 do 50%
- Účinnost celková
- podíl (součtu vyrobeného tepla + elektrické energie) k energii v palivu obvykle od 80 do 90%

Orientační ceny KGJ (rok 2009)

Kogenerační jednotka Typ	Provedení Typ	Plynový motor Typ	Výkon elektrický (kW)	Výkon tepelný (kW)	CENA EXW (Kč)
Micro T25 AP	kapotované	Ford	25	47	621.000Kč
Cento T80 SP	kapotované	Tedom	81	121	2.157.300Kč
Cento T120 SP	kapotované	Tedom	125	163	2.570.400Kč
Cento T160 SP	kapotované	Tedom	160	199	3.067.200Kč
Cento T180 SP	kapotované	Tedom	175	226	3.177.900Kč
Cento T300 SP	modul *)	Tedom	300	376	4.965.300Kč
Quanto D580 SP	modul *)	Deutz	580	674	9.693.000Kč
Quanto D580 SP CON	kontejner	Deutz	580	556	10.420.000Kč
Quanto D770 SP	modul *)	Deutz	774	893	11.472.300Kč
Quanto D770 SP CON	kontejner	Deutz	774	751	12.265.000Kč
Quanto D1200 SP	modul *)	Deutz	1169	1339	15.090.300Kč
Quanto D1200 SP CON	kontejner	Deutz	1166	1229	17.215.000Kč
Quanto D1600 SP	modul *)	Deutz	1558	1786	18.562.500Kč
Quanto D1600 SP CON	kontejner	Deutz	1555	1640	19.778.000Kč
Quanto D2000 SP	modul *)	Deutz	2014	2247	21.084.300Kč
Quanto D2000 SP CON	kontejner	Deutz	1942	1974	22.935.000Kč

Návrh plynové KGJ

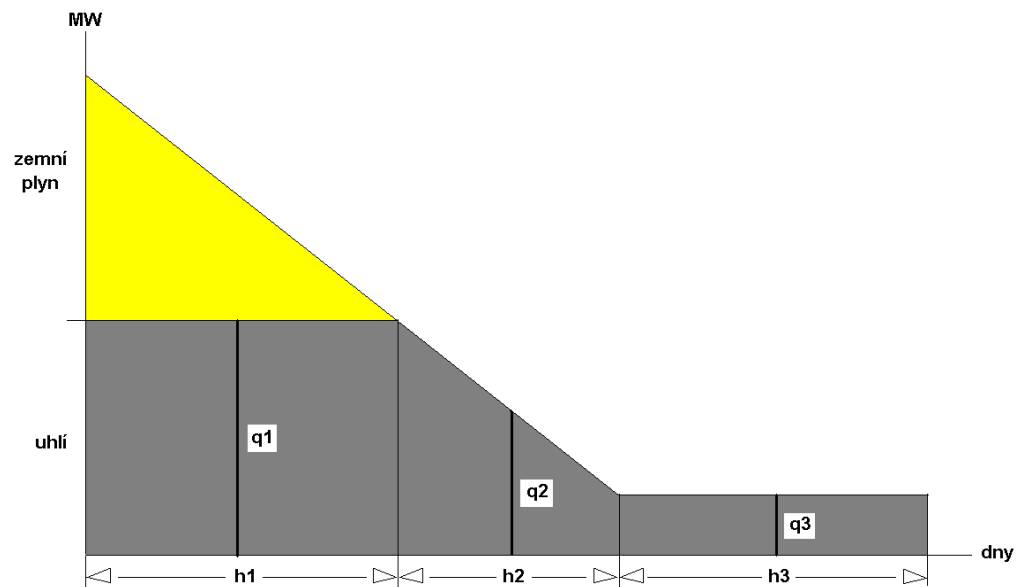
- KGJ je poměrně drahé zařízení nutno optimalizovat jeho velikost
- Znalost odběrů tepla a TV.



- Sestrojení křivky délky trvání potřebného tepelného výkonu

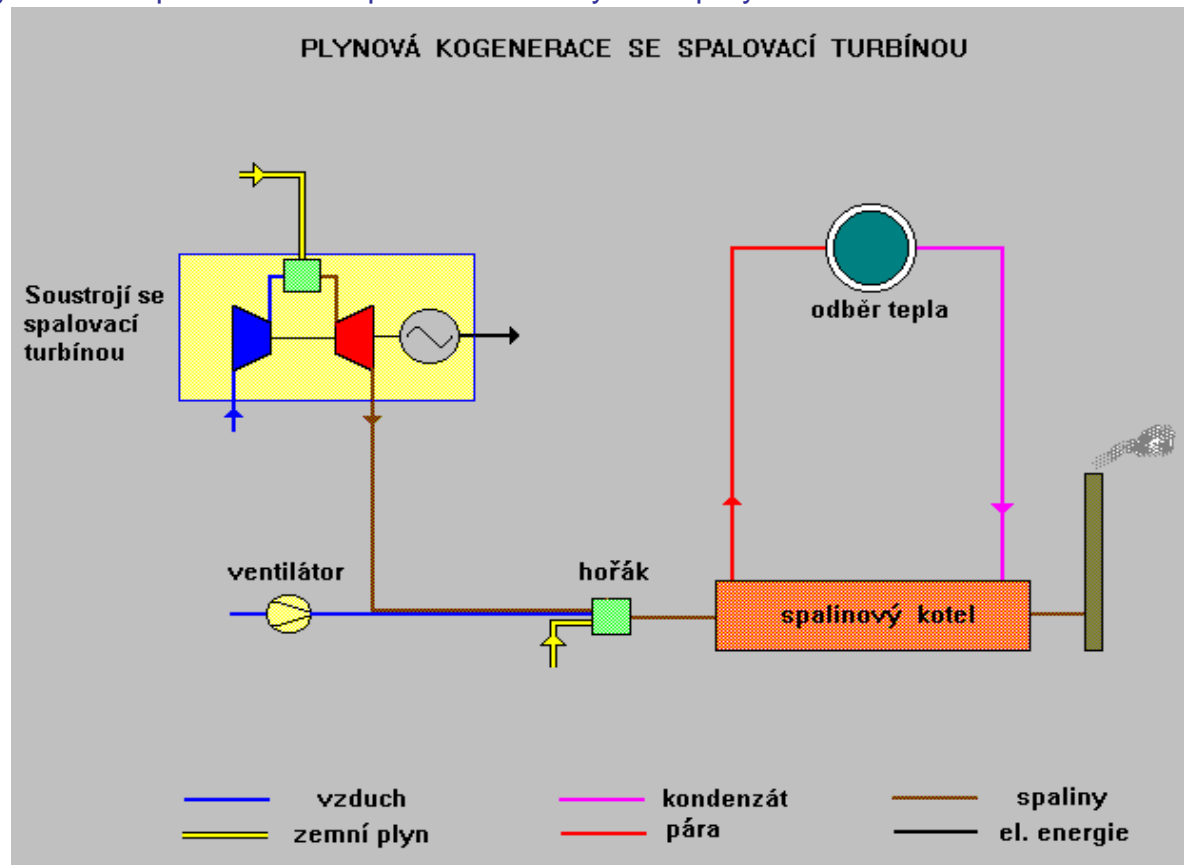
Návrh plynové KGJ

- Sestrojení křivky délky trvání potřebného tepelného výkonu



Plynová kogenerace s turbínou

- Sestávají ze soustrojí spalovací turbína - alternátor vyrábějícího el. energii a spalínového kotle, z kterého je dodáváno využitelné teplo ve formě teplé či horké vody nebo páry.



Děkujeme Vám za pozornost!

Ing. Michael ten Donkelaar

Ing. Petr Synek

ENVIROS, s.r.o.

Na Rovnosti 1

130 00 Prague 3

tel.: +420 284 007 4841

fax: +420 284 861 245

e-mail: michael.tendonkelaar@enviros.cz

Webové stránky projektu: <http://www.patres.net>

Výhradní odpovědnost za obsah této prezentací nesou jeho autoři. Jeho znění nemusí odrážet stanovisko Evropské unie. Evropská komise nenesé zodpovědnost za rozhodnutí učiněná na základě obsažených informací.