

# ZÍSKANIE VYSOKOOKTANOVÉHO BENZÍNU V PODMIENKACH MINI RAFINÉRIE

---



---

MODERNÉ TECHNOLOGIE RAFINOVANIA ROPY

# Úvod

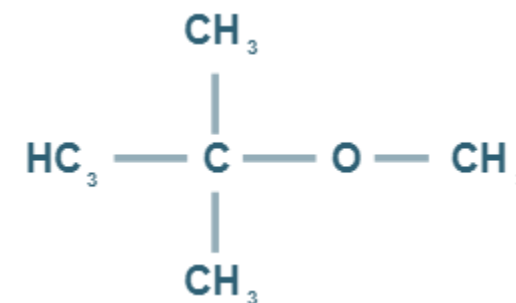
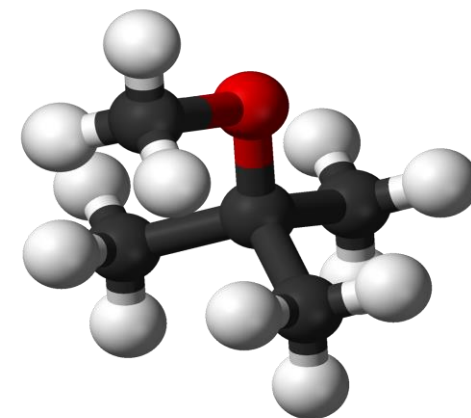
*Dnes je bez použitia éterov obsahujúcich kyslík takmer nemožné získať vysokokvalitný benzín.*

*Najlepšie značky európskych benzínov obsahujú najmenej 6 % kyslíkatých prísad, medzi ktorými sú najbežnejšie metyl-terc-butyléter (MTBE), etyl-terc-butyléter (ETBE) a palivový etanol.*

*Množstvo použitých oxidačných prísad závisí od oktanového čísla pôvodného benzínu. Čím nižšie je oktanové číslo pôvodného benzínu, tým viac okysličovadiel treba do benzínu pridať, aby sa jeho oktanové číslo zvýšilo.*

*V dôsledku vysokej ceny okysličených éterov sa cena získaného vysokooktanového benzínu prudko zvyšuje.*

*V súvislosti s tým sa objavila myšlienka vytvoriť v samotnom benzíne s priamym pohonom také podmienky, pri ktorých sa v ňom vplyvom rôznych faktorov elektrofyzikálneho vplyvu vytvorili prísady obsahujúce kyslík potrebné na zvýšenie oktanového čísla benzínu.*



# Vymenovanie

---

*Základom vyvinutej technológie je metóda zvyšovania oktánového čísla fotochemickou premenou nízkooktánového priamočiareho benzínu na benzín s vyšším oktánovým číslom značiek A-76 (A-80) - bez použitia iniciátorov. , a AI-92, AI-95, AI-98 s použitím špeciálneho ekologicky bezpečného iniciátora fotochemických reakcií.*

*K zvýšeniu oktánového čísla dochádza v dôsledku tvorby zložiek obsahujúcich kyslík v benzíne.*

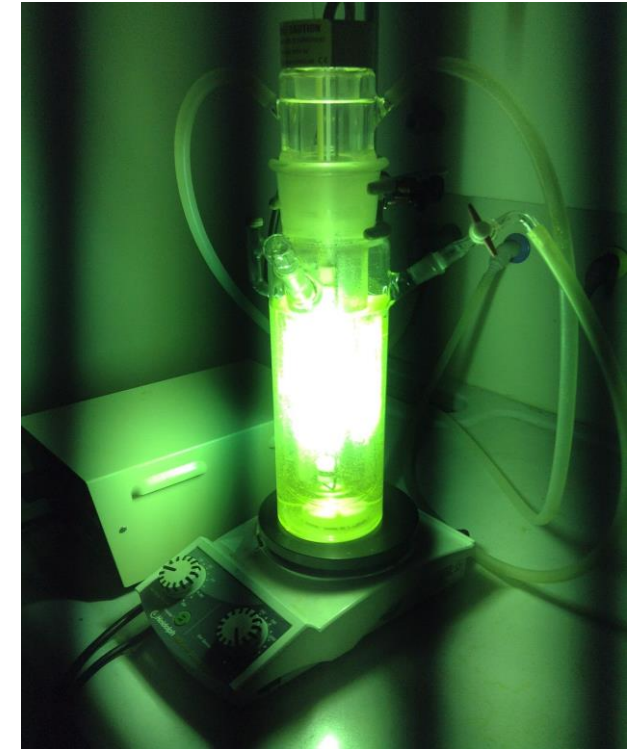
*Technológia je zameraná na malé rafinérie, ktoré vyrábajú čistý benzín. A dokáže zabezpečiť rýchle uvoľnenie vysokokvalitného vysokooktánového benzínu Euro-4 a Euro-5 pri minimálnych nákladoch.*



# Princíp činnosti

---

- *Upravený benzín je celkom stabilný.*
- *Vykonané štúdie ukázali, že hlavné ukazovatele upraveného benzínu sa niekoľko mesiacov nemenia.*
- *Na získanie upraveného benzínu nie je potrebné používať vysoké teploty a vysoký tlak. Všetky fyzikálne a chemické reakcie prebiehajú pri izbovej teplote a atmosférickom tlaku.*
- *Technológia sa vyznačuje nízkou spotrebou elektrickej energie. Jeho merná spotreba nepresahuje 0,03 kWh/l, čo zabezpečuje nízke náklady na upravený benzín.*
- *Ekologická bezpečnosť. Minimalizácia vplyvu škodlivých faktorov na životné prostredie.*



# Technológia

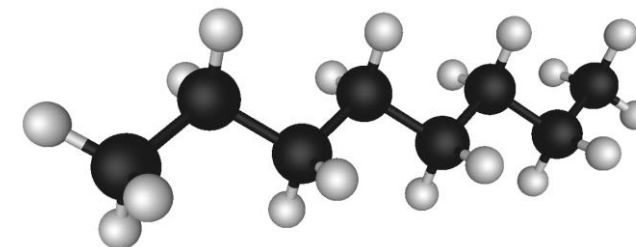
*Spracovanie nízkooktánového priameho benzínu sa vykonáva takto:*

*pôvodný benzín z nádrže 1 sa privádza do miešača 3, kde sa zmieša s iniciátorom fotochemických reakcií (1,5 - 5 % obj.);*

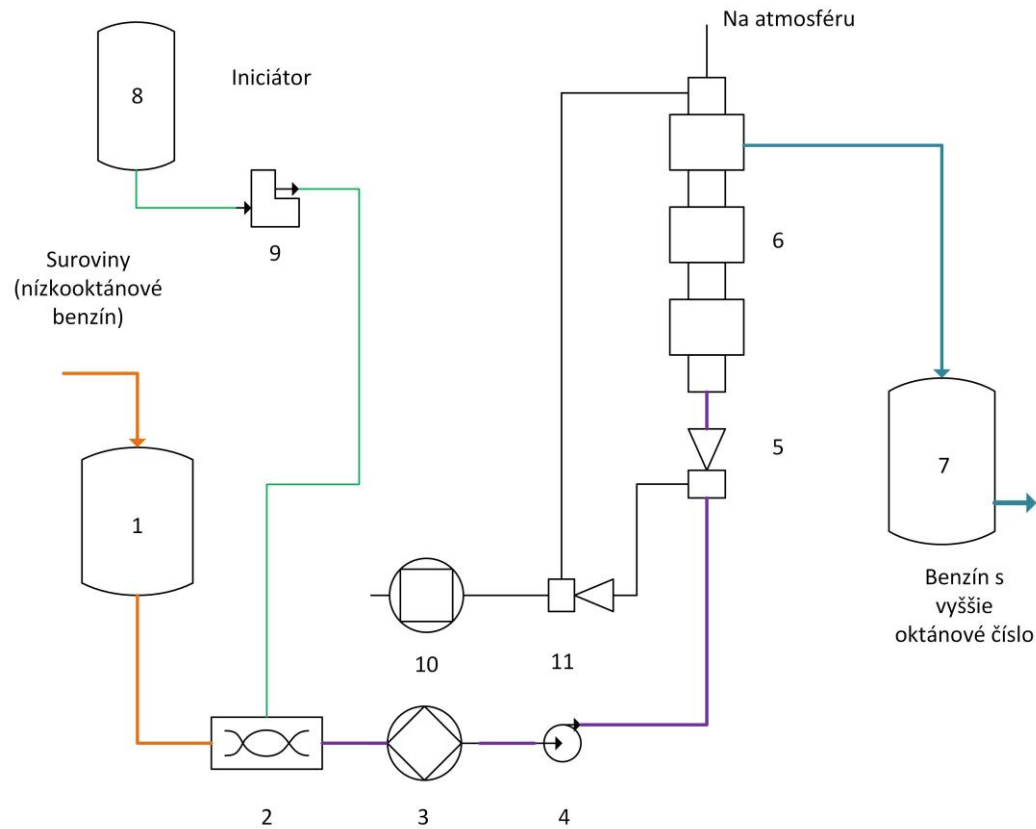
*potom pomocou čerpadla 4 vstupuje benzín do miešačiek 5 ejektorového typu, kde je benzín nasýtený kyslíkom a plynmi, ktoré vznikajú v procese fotochemických reakcií;*

*benzín nasýtený plynmi vstupuje do reaktora fotochemickej syntézy 6, kde v procese fotolýzy vznikajú v benzíne oxidanty, ktoré zvyšujú oktánové číslo.*

*Iniciátor fotochemických reakcií sa používa na získanie benzínov AI-92, AI-95 a AI-98 (katalyzátor sa nesmie použiť pri získavaní benzínov A-76 a AI-80).*



# Funkčná schéma



- 1 – nádoba so surovinami;
- 2 – čerpadlo;
- 3 – mixér;
- 4 – čerpadlo;
- 5 – vyhadzovač;
- 6 – reaktor fotochemickej syntézy;
- 7 – nádoba s hotovým výrobkom;
- 8 – nádoba s iniciátorom;
- 9 – čerpadlo.



# Vlastnosti technológie

- V procese fotochemickej premeny nízkooktánového priamočiareho benzínu na vysokooktánový benzín sa zo spracovávaného benzínu uvoľňuje časť prchavých uhľovodíkov, čo môže viesť k strate časti získaného vysokooktánového benzínu.
- Na zníženie týchto strát je zabezpečený návrat plyných prchavých uhľovodíkov do technologického procesu, čím sa na jednej strane zníži strata vysokooktánového benzínu a na druhej strane sa zvýši účinnosť premeny nízkooktánového benzínu do vysokooktánového benzínu.
- Látky obsahujúce kyslík syntetizované v dôsledku reakcií poskytujú zvýšenie oktánového čísla benzínu, čo umožňuje získať na medzivýstupe zariadenia benzín A-76 (A-80), ktorý možno použiť ako surovina na výrobu vysokooktánového benzínu AI-95 alebo AI-98.
- Proces získavania vysokooktánového benzínu môže prebiehať v jednej alebo dvoch etapách (v závislosti od požiadaviek zákazníka).



# Získané výsledky

| <b>No</b> | <b>Indikátor</b>                                      | <b>Priamy benzín</b> | <b>Benzín po aktivácii</b> |
|-----------|-------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|
| 1         | Hustota pri teplote 20 oC, kg/m <sup>3</sup>          | 707,9                | 743,0                      |
| 2         | Detonačná stabilita: októmové číslo motorovou metódou | 64,3                 | 81,2                       |
| 3         | Teplota, oC                                           | 35                   | 44                         |
| 4         | Uhlíkovodíkové látky, %:                              |                      |                            |
|           | - ľahké vosky C1 – C4                                 | 3                    | 0,5                        |
|           | - normálne parafínové vosky C5 – C11                  | 55,6                 | 25,3                       |
|           | - izoparafíny                                         | 12,4                 | 39,5                       |
|           | - cyklické sacharidy (vrátane benzolov)               | 10,2 (3,7)           | 15,5 (0,8)                 |
|           | - nafténových uhlíkovodíkov                           | 18,8                 | 8,7                        |
|           | - uhlíkovodíky obsahujúce kyslík                      | 0,0                  | 10,5                       |
|           | CELKOM, %                                             | 100                  | 100                        |

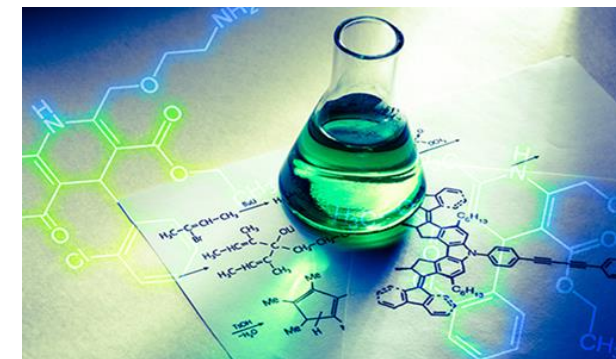
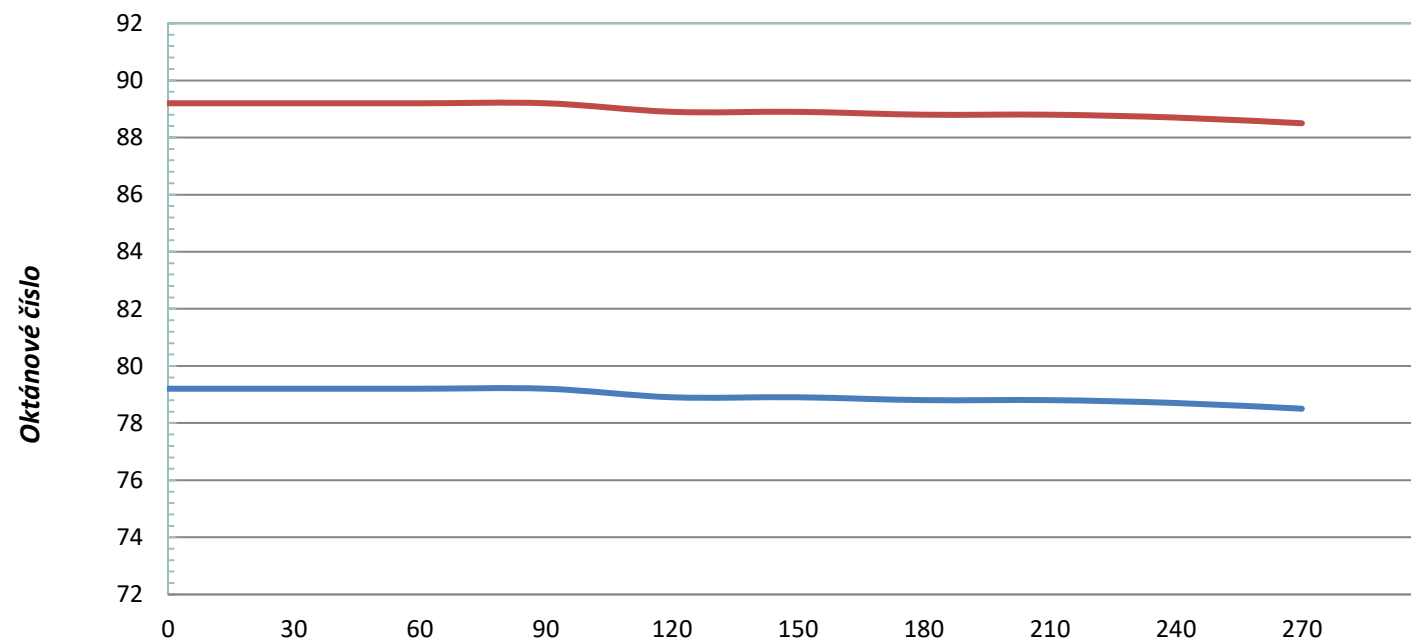


# Získané výsledky

- Ako je zrejmé z výsledkov uvedených v tabuľke, k zvýšeniu oktánového čísla čistého benzínu došlo o 16,9 jednotiek (podľa motorickej metódy) a predstavovalo 81,2 jednotiek, čo zodpovedá benzínu A-80.
- Obsah ľahkých parafínov skupín C1 - C4 (emisie plynu z benzínu) klesol z 3 na 0,5 %.
- Hustota benzínu sa zvýšila o 35,1 kg/m<sup>3</sup> a bola 743 kg/m<sup>3</sup>.
- Množstvo benzénov sa znížilo o 3,7 až 0,8 %.
- Obsah nafténových uhľovodíkov sa znížil z 18,8 na 8,7 %.
- Množstvo uhľovodíkov obsahujúcich kyslík sa zvýšilo z 0 na 10,5 %.
- Benzín získaný fotochemickým spracovaním spĺňa základné požiadavky na benzín značky A-76 (A-80) a vyznačuje sa vysokou stabilitou.



# Trvanie skladovania

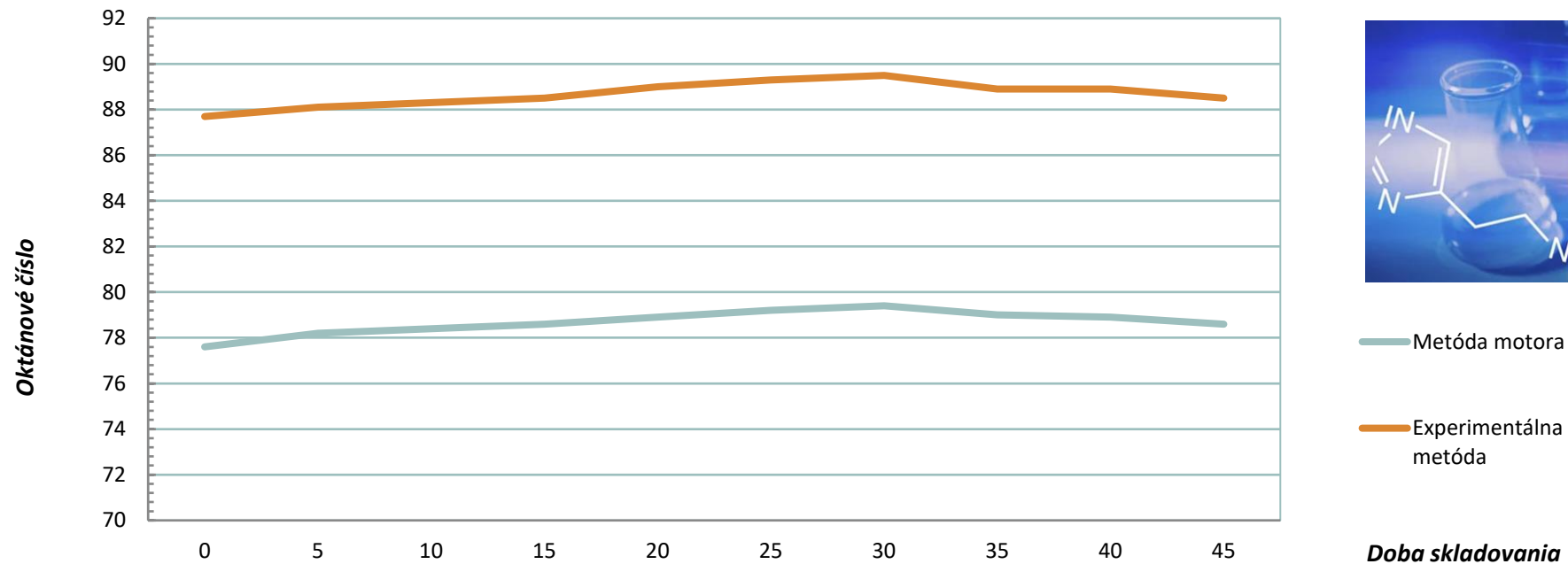


— Metóda motora  
— Experimentálna metóda

**Doba skladovania**

*Trvanie skladovania benzínu získaného z čistého ropného benzínu.*

# Trvanie skladovania



*Trvanie skladovania benzínu získaného zo zmesi čistého ropného benzínu a plynového kondenzátu.*

# Stabilita aktivovaných benzínov

- Ako je zrejmé z diagramov, stabilita aktivovaného benzínu, ktorý sa získava z čistého benzínu, presahuje 6 mesiacov, doba skladovania zmesového benzínu (zmes plynového kondenzátu a benzínu) zostáva nezmenená 30 dní od jeho skladovanie, po ktorom sa pozoruje mierny pokles oktanového čísla.
- Na získanie vysokooktanového benzínu AI-92, AI-95 alebo AI-98 sa používa špeciálny iniciátor fotochemickej reakcie. Spotreba iniciátora závisí od kvality suroviny (priamy benzín) a pohybuje sa od 1,5 do 5 %.
- Iniciátor fotochemických reakcií, ktorý sa používa v technologickom procese, nemá škodlivý vplyv na kvalitu upraveného benzínu. Získaný benzín má dostatočne vysokú stabilitu.



# Ekonomická realizovateľnosť

*Ekonomická realizovateľnosť technológie je určená nákladmi na získanie vysokooktánového benzínu, to znamená výškou prevádzkových nákladov, ktoré pozostávajú z nákladov na spotrebovanú elektrickú energiu, nákladov na variabilné aktívne prvky (špeciálne lampy) a mzdy servisný personál.*

*Predbežná analýza ukazuje, že:*

*merná spotreba elektrickej energie, ktorá je potrebná na získanie 1000 litrov benzínu A-76 (A-80), je 25 ... 30 kWh;*

*náklady na náhradné diely a materiál, ktoré sú potrebné na prevádzku zariadenia, sú vo výške 10 % z ceny spotrebovanej elektriny;*

*všeobecný mzdový fond (predpokladá sa, že počet zamestnancov potrebných na údržbu zariadenia sa rovná nákladom na elektrickú energiu;*

*Prevádzkové náklady je teda možné brať ako 250 % nákladov na elektrickú energiu, čo je cca 12,5 ... 15 EUR/m<sup>3</sup>.*



# Hlavné ekonomické ukazovatele

---

| <b>No</b> | <b>Indikátor</b>                                                       | <b>Jednotka</b> | <b>Číslo</b> |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
| 1         | Výkon benzínu                                                          | m3/h            | 1,0          |
| 2         | Rozdiel v nákladoch na 1 liter priameho benzínu a benzínu AI-80, AI-95 | EUR             | 0,133        |
| 3         | Prevádzkové náklady sú uvedené                                         | EUR/m3          | 10           |
| 4         | Množstvo vyrobeného benzínu AI-80, AI-95                               | m3/rok          | 7 500        |
| 5         | Získaný zisk z prevádzky zariadenia počas roka s 3-zmennou prevádzkou  | EUR             | 997 500,0    |
| 6         | Doba návratnosti kapitálových výdavkov                                 | mesiac          | 4 - 6        |



# Technické ukazovatele systému OCTANE sú 95

| <b>Nº</b> | <b>Indikátor</b>          | <b>Jednotka</b> | <b>OCTANE-95/1000D</b> | <b>OCTANE- 95/2500D</b> |
|-----------|---------------------------|-----------------|------------------------|-------------------------|
| 1         | Počiatkové suroviny       |                 | Priamy ropný benzín    |                         |
| 2         | Produktivita              | l/h             | 1000                   | 2500                    |
| 3         | Príkon                    | kW              | 10                     | 25                      |
| 4         | Napájacie napätie (50 Hz) | V               | 400, 3 fázy            | 400, 3 fázy             |



# Hlavné výhody systému OCTANE sú 95

- *Nízke kapitálové náklady;*
- *Modulárny dizajn;*
- *Jednoduchosť prevádzky;*
- *Nízke prevádzkové náklady;*
- *Možnosť výroby zariadenia v kontajnerovej verzii;*
- *Absencia vykurovacích telies a zariadení, ktoré pracujú pod vysokým tlakom;*
- *Vysoká prevádzková bezpečnosť;*
- *Ekologická bezpečnosť;*
- *Nízke náklady na získanie hotového výrobku, ktoré sú určené hlavne nákladmi na elektrickú energiu;*
- *Krátka doba návratnosti.*



*ECOTECH-SLOVAKIA, 05901, Spišská Belá, L. Medňanského, 24, 059 01  
<http://ecotechsk.com>, +421 915 877 756*

*Dúfame, že nami vyvinutá nízкотеплотná technológia fotochemickej úpravy benzínov s priamym pohonom výrazne zvýši ich oktanové číslo, zníži cenu benzínu a ochráni životné prostredie pred znečistením produktmi vysokotеплотnej organickej syntézy.*



**ČO ROBÍME DNES, MENÍ NAŠU BUDÚCNOSŤ**

*Na tejto prezentácii sa podieľali:  
konateľ spoločnosti Peter Tetemonte,  
a Akademik Akadémie inžinierstva  
Ukrajiny Sergej N. Šaljapin*



**ECOTECH**  
SLOVAKIA