

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ГАЛУЗЕВОГО ІНЖИНІРИНГУ ЯК ФУНКЦІЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КАПІТАЛУ

ГОРАЛЬ Ліліана<sup>1</sup>, ВОЙТКІВ Людмила<sup>2</sup>, Корнієнко Андрій<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

<https://orcid.org/0000-0001-6066-5619>

e-mail: [liliana.goral@gmail.com](mailto:liliana.goral@gmail.com)

<sup>2</sup> Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

<https://orcid.org/0000-0003-4877-1333>

e-mail: [voitkivlyud@gmail.com](mailto:voitkivlyud@gmail.com)

<sup>3</sup> Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

<https://orcid.org/0009-0001-4735-2703>

e-mail: [kugr2014@gmail.com](mailto:kugr2014@gmail.com)

Використовуючи базові визначення понять інжиніринг і бенчмаркінг, в статті зроблено акцент на ефективність галузевих особливостей їх застосування. Опираючись на пропозиції науковців розглянути основні інструменти забезпечення стійкого розвитку підприємств з позицій трьох складових, а саме як економічні, соціальні та екологічні інструменти, підкреслено комплексну оцінку рівня розвитку та визначення рівня надійності та ефективності системи управління. Наголошено, що використання українськими підприємствами практики бенчмаркінгу виявляється надзвичайно корисним. Класифікувати бенчмаркінг можна за допомогою таких параметрів як: складність поставлених завдань; спрямованість; рівень, на якому передбачено здійснювати бенчмаркінг. Розглянуто і класифікацію об'єктів бенчмаркінгу. Акцентовано, що наявність механізму взаємодії між рівнями управління підприємство підвищує управлінську ефективність. Як приклад генерування доданої вартості для підприємства «Оператор газотранспортної системи України» завдяки застосуванню тотального інжинірингу в галузі наведено зміну організаційної структури, доведення стану основних засобів до зменшення вдвічі коефіцієнту фізичного зношення, збільшення витрат на оплату праці при зменшенні середньорічної чисельності працюючих. Подано коротку характеристику газотранспортного підприємства та його інноваційної інженерної діяльності в кризовому періоді. Підкреслено взаємодію персоналу підприємства з його менеджментом при вимушеному впровадженні інжинірингу компанії. Запропоновано умову оцінювання галузевого інжинірингу через оцінювання якості персоналу підприємства: досягнення максимальної ефективності кожного з чинників. Прийнято умову ототожнення інтелектуального капіталу з людським капіталом при інших незмінних чинниках (ринкові активи; активи пов'язані з людським фактором; активи інфраструктури; інтелектуальні цінності). Для оцінювання людського капіталу запропоновано проводити розрахунок на конкретну особу. Пригадано, що в міжнародних компаніях застосовується методика оцінки людського капіталу – Звіт про людський капітал (HR Statement). Враховуючи вище наведене, запропоновано вважати, що загальна ефективність інжинірингу є функцією людського (інтелектуального) капіталу, бо поєднує в собі творче застосування наукових принципів у виробничих процесах, формулюючи наукові, технологічні та управлінські основи розробки та реалізації інвестиційних проектів

**Ключові слова:** ефективність, газотранспортна галузь, інтелектуальний капітал, інжиніринг, бенчмаркінг.

<https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-40>

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Інжиніринг як процес реалізації життєвого циклу інноваційного продукту – від ініціації до інновації – на світовому ринку інжинірингових послуг має абревіатуру ЕРСМ, що походить від engineering – procurement – construction – project management (проектування – комплектація – будівництво – управління проектом). В Україні інжиніринг почав використовуватися базуючись на бенчмаркінгу, що дозволило проводити порівняння властивостей товару (послуги), методів, використовуваних технологій підприємства з аналогічними об'єктами певної галузі і досягати високої конкурентоспроможності. Результатом застосування інжинірингу для виробничих підприємств є, першочергово, підвищення ефективності інвестицій, скорочення термінів реалізації проектів та покращення якості управління.

Термін «інжиніринг» походить від латинського ingenerare – «створювати, творити» і означає застосування інтелектуальних здібностей людини для вирішення будь-яких завдань. Різні джерела літератури пояснюють цей термін по-різному. Інжиніринг – це інженерно-консультаційні послуги, роботи дослідницького, проектно-конструкторського, розрахунково-аналітичного характеру, підготовка техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) проектів, надання рекомендацій в області організації виробництва і управління, реалізації продукції [1]. Для підприємств нафтогазової галузі застосування інжинірингу останніми десятиріччями сприяло модернізації галузі, впровадження кращих світових технологій, оновленню і ефективному використанню основних засобів, пришвидшенню освоєння інвестицій та виходу на світові ринки (до прикладу – підземне зберігання природного газу). Однак, вказуючи на переваги інжинірингу, не бачимо за процесом людини, інтелектуальний рівень якої призводить до інженерно-управлінських зрушень.

## ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Досліджуючи процеси інжинірингу, бенчмаркінгу, науковці (серед яких Тугай О., Власенко Т, Ситник О., Бублик М., Терещенко О. та багато інших) не корелюють досягнення конкурентоспроможності з інтелектуальним капіталом підприємства. Ми зробили спробу уникнути цієї вади і показати взаємозалежність ефективності інжинірингу в нафтогазовій галузі від наявного інтелектуального капіталу.

## ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Для прийняття ефективних управлінських рішень на основі глибинного фінансово-економічного аналізу результатів господарської діяльності підприємства, використовується набір управлінських інструментів, які являють собою засоби упорядкування, пристосування для вирішення поставленого завдання в рамках сформованої реальної ситуації, ресурсних та інших обмежень. Каракаш М. і Малик І. пропонують розглядати основні інструменти забезпечення стійкого розвитку підприємств з позицій трьох складових, а саме:

- економічні інструменти: стратегічне планування, техніко-економічне планування, облік і аудит, управління фінансовими потоками та витратами, система контролінгу, управління якістю, управління інвестиціями та інноваціями, стимулювання;
- соціальні інструменти: організаційна структура, управління персоналом та соціальною політикою підприємства, управління системою мотивації персоналу, комунікація між різними ланками управління, розвиток потенціалу людських ресурсів, моральний клімат в колективі;
- екологічні інструменти: екологічне планування та контроль, управління відходами, сертифікація та стандартизація, ресурсоемність та енергоемність технологічних процесів, модернізація технічного оснащення [2].

Важливим етапом в формуванні перспективних шляхів розвитку та ефективному управлінні підприємством, яке дозволяє зменшити негативний вплив нестабільного макросередовища, є комплексна оцінка рівня розвитку та визначення рівня надійності та ефективності системи управління [3]. Розробляючи стратегію свого розвитку підприємству доводиться зіштовхуватися з дилемою відповідності необхідних ресурсів поставленій меті. Для цього використовуються такі управлінські інструменти як бенчмаркінг та інжиніринг, які сприяють забезпеченню високого рівня його ефективності та стабільному розвитку в конкурентному середовищі.

Використання українськими підприємствами «передової практики», з погляду бенчмаркінгу виявляється надзвичайно корисним, оскільки, воно дає змогу визначити які способи, прийоми і методи працюють краще, якими можуть бути результати використання, і головне, чи буде це працювати у них так само ефективно. Класифікувати бенчмаркінг можна за допомогою таких параметрів як: складність поставлених завдань; спрямованість; рівень, на якому передбачено здійснювати бенчмаркінг [4].

Об'єктами бенчмаркінгу можуть бути: методи, процеси, технології, якісні параметри продукції, показники фінансово-господарської діяльності підприємств (структурних підрозділів). Досліджуючи виробничі процеси, методи чи технології виробництва і збуту продукції, головну увагу приділяють пошуку резервів зниження витрат виробництва та підвищенню конкурентоспроможності продукції. За допомогою цього інструменту контролінгу можна визначити цільові параметри діяльності підприємства, яких потрібно дотримуватися, щоб забезпечити його стабільну конкурентоспроможність [5].

Система менеджменту підприємства демонструє високу ефективність не тільки тоді, коли керівники підприємств, які приймають управлінські рішення та встановлюють форми та види контролю, і працівники, які беруть на себе відповідальність за виконання рішень, діють злагоджено, але і тоді, коли між рівнями управління налагоджений зрозумілий і чіткий алгоритм взаємовідносин. Відсутність такого механізму між рівнями управління підприємство знижує управлінську ефективність. Це пов'язано з тим, що за нових реалій ведення бізнесу, значна частка створюваної підприємством вартості генерується нематеріальними активами, а неефективність системи управління призводить до автоматичного зниження потенціалу підприємства генерувати додану вартість [6].

Підприємство може досягнути ділового успіху, що буде стійким і тривалим, лише при наявності високого рівня доданої вартості. Результатом ділового успіху є конкурентоспроможність як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Як приклад генерування доданої вартості для підприємства «Оператор газотранспортної системи України» завдяки застосуванню тотального

інжинірингу в галузі можна навести зміну організаційної структури, доведення стану основних засобів до зменшення вдвічі коефіцієнту фізичного зношення, збільшення витрат на оплату праці при зменшенні середньорічної чисельності працюючих. Однак, як вірно зауважив О. Грицино [7], амортизаційні відрахування непрямо оподатковуються податком на додану вартість. Проте амортизаційні відрахування на просте відтворення не є частиною доданої вартості, а на розширене законодавством не передбачено. Чим більші витрати на основні засоби несе інноваційне підприємство і чим більше обсяг амортизаційних відрахувань, тим більша буде частка оподаткування податком на додану вартість елементів ціни, які не є доданою вартістю за своєю економічною сутністю.

До проведення анбандлінгу в 2020 році АТ «Укртрансгаз» здійснював діяльність у трьох напрямках: транспортування природного газу магістральними газопроводами як всередині України, так і транзит з Росії до країн Європи; зберігання природного газу; обслуговування та модернізація об'єктів газотранспортної галузі. Проте з 1 січня 2020 року діяльність з транспортування природного газу була відокремлена. Експлуатацію магістральних газопроводів здійснює незалежний Оператор ГТС України - природна монополія, яка забезпечує транспортування природного газу споживачам України та країн Європейського Союзу. Товариство було створене в 2019 році з метою виконання міжнародних зобов'язань перед Енергетичним Співтовариством щодо забезпечення незалежності оператора газотранспортної системи України. [8].

Якщо ж повернутися в історію, то «...енергетичні витрати у розрахунку на одиницю ВВП були в десятки разів вищі в Україні в колишньому Радянському Союзі, ніж в найбільш розвинутих країнах світу...» [9], тому застосування інжинірингу в галузі було необхідним, але впроваджено вимушено. Через газові конфлікти, які періодично виникали і досягнули свого апогею в 2009 році, українська газотранспортна система запрацювала у зворотному режимі (реверсному), транспортуючи природний газ із підземних сховищ газу (західні області України) на схід, що було надзвичайно складно. Застосування на той момент реверс-інжинірингу (англ. reverse engineering) дозволило уникнути соціального напруження, забезпечити промисловість і комунальний сектор природним газом і довести високу ефективність та надійність газотранспортної системи України. Але такі складні рішення були прийняті і реалізовані інженерними кадрами ПАТ «Укртрансгаз», які довели дівість тези Маріо Драгі, що «зростання продуктивності є єдиним можливим способом домогтися процвітання».

Оцінювання галузевого інжинірингу через оцінювання якості персоналу підприємства стає можливим, виходячи з таких умов:

$$\left\{ \begin{array}{l} OEE \xrightarrow{\max} \\ HCE \xrightarrow{\max} \end{array} \right. \quad (1)$$

де *OEE* (overall engineering efficiency) - загальна ефективність інжинірингу, як основний показник при вимірюванні ефективності на всіх стадіях його впровадження (проектування - комплектація - будівництво - управління проектом);

*HCE* (Human Capital efficiency) - ефективність людського капіталу.

Інтелектуальний капітал можемо ототожнювати з людським капіталом при інших незмінних чинниках (ринкові активи; активи пов'язані з людським фактором; активи інфраструктури; інтелектуальні цінності).

Прагнення до максимуму *OEE* та *HCE* можливе при забезпеченні мотивації працівників до високої продуктивності праці, досягнення досвіду роботи; залучення інвестицій в людський капітал; зокрема у його навчання.

Так як ефективність визначається відношенням отриманого ефекту до витрат, то ефективність інжинірингу можемо оцінити за класичною формулою

$$OEE = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{C_i} \quad (2)$$

де  $Q_i$  - обсяг транспортованого газу на кожній стадії впровадження системи інжинірингу,  $C_i$  - витрати виробничих ресурсів, серед яких трудові ресурси (людський капітал).

В результаті проведеного інжинірингу витрати виробничих ресурсів для транспортування природного газу зменшуються, пропорційно вкладеним в інжиніринг інвестиціям.

Однак, ефективність людського капіталу категорія більше якісна, аніж кількісна.

Людський капітал можна визначити як накопичений людиною запас здібностей, знань, навичок, умінь, які використовуються в тій чи іншій сфері суспільного відтворення, сприяють зростанню продуктивності праці і тим самим впливають на збільшення доходів цієї особи. Формування людського капіталу потребує додаткових інвестицій задля отримання додаткових прибутків у майбутньому. До найважливішого виду інвестицій у людський капітал належить освіта [10].

Так, як людський капітал можна приписати конкретному працівнику і він буде мати певний період формування та розвитку, то людський капітал можна оцінити у розрахунку на конкретну особу [11]:

$$H(t) = (K + E)[1 + \text{Expir}(t)] \quad (3)$$

де  $H(t)$  – вартість капіталу конкретно визначеної особи з досвідом роботи  $t$  років;

$K$  – капіталізовані витрати на утримання;

$E$  – капіталізовані витрати на освіту;

$\text{Expir}(t)$  – показник зростання досвіду за  $t$  років праці.

В міжнародних компаніях застосовується методика оцінки людського капіталу – Звіт про людський капітал (HR Statement). Дана методика має в основі розрахунок прибутку або збитку від діяльності людського капіталу через розділ усіх витрат пов'язаних із персоналом, на три групи: вартість заміни; витрати на розвиток; витрати, пов'язані із зносом людського ресурсу [12]. Проте, аналізуючи дослідження за даною темою, бачимо, що відсутня методика оцінювання людського капіталу на макрорівні, а спостерігаються лише окремі спроби сформувані економіко-математичні моделі, запозичуючи теоретичні напрацювання в зарубіжних колег.

### ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Незважаючи на те, що відсутні уніфіковані стандарти що визначення людського капіталу, все більша кількість підприємств намагається присвоїти значення йому, що підтримує рух до інтегрованого бачення створення цінності, включаючи виміри спільної цінності та зовнішніх факторів [13].

Тому, враховуючи вище наведене, можемо вважати, що загальна ефективність інжинірингу є функцією людського (інтелектуального) капіталу, бо поєднує в собі творче застосування наукових принципів у виробничих процесах, формуючи наукові, технологічні та управлінські основи розробки та реалізації інвестиційних проектів.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Тугай О.А., Власенко Т.В. Загальні основи інжинірингової діяльності та її сучасний стан в Україні (2018) Нові технології в будівництві, №34, С. 15-20
2. Каракаш Ю., Малик Основні інструменти для забезпечення стійкого розвитку підприємства // Сучасні підходи до управління підприємством. Збірник тез доповідей ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції, 2018. <http://conf.management.fmm.kpi.ua/proc/issue/view/7374>
3. Небава М.І., Ратушняк О.Г. Менеджмент організацій і адміністрування: навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 108 с.
4. Бублик М.І., Хім'як М.М., Лібер М.В. Бенчмаркінг як спосіб одержання конкурентних переваг (2009) Науковий вісник НЛТУ України. Вип. 19.5. С. 136-139
5. Терещенко О.О. Фінансова діяльність суб'єктів господарювання : навч. посіб. / О.О. Терещенко. [Електронний ресурс]. – К. : Вид-во КНЕУ, 2003. – 554 с. – Режим доступу: [http://buklib.net/index.php?option=com\\_jbook&catid=142](http://buklib.net/index.php?option=com_jbook&catid=142)
6. Бабчинська О. І., Соколовська В. В. Основні інструменти управління підприємством в сучасних умовах (2017) Ефективна економіка. № 10 <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5809>
7. Грицино О.М. Податок на додану вартість в оподаткуванні інноваційної діяльності (2016) Причорноморські економічні студії. Вип. 9-1. С. 104-107.
8. Офіційний сайт Оператор газотранспортної системи України <https://tsoua.com/gts-infrastruktura/nashi-investyicii/potochni-proekty/>

9. Ігор Бураковський <https://espreso.tv/pershi-gazovi-viyni-mizh-ukrainoyu-ta-rosieyu>
10. Богиня Д.П., Грیشнова О.А. Основи економіки праці: Навч. Посібник. – К.: Знання – Пресс, 2000. – 313 с.
11. Давидюк Т.В., Малюга Н.М.. Аналіз підходів до оцінки людського капіталу як об'єкта бухгалтерського спостереження. С. 39-54. URL: [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/37900/1/Davydiuk\\_Analiz\\_pidkhodiv\\_2017.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/37900/1/Davydiuk_Analiz_pidkhodiv_2017.pdf)
12. Сюрду Ф., Каліскан А., Есен Е. Розкриття інформації про людські ресурси в корпоративних річних звітах страхових компаній на прикладі країн, що розвиваються. Базель. 2020. 20 с.
13. Белінська Я., Шарасенко О. ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ // [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/35265/2/NFEPSEV\\_2021\\_Belinska\\_Y-Features\\_of\\_evaluation\\_168-174.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/35265/2/NFEPSEV_2021_Belinska_Y-Features_of_evaluation_168-174.pdf)

## REFERENCES:

1. Tuhai O.A., Vlasenko T.V. Zahalni osnovy inzhynirynhovoї diialnosti ta yii suchasnyi stan v Ukraini (2018) Novi tekhnologii v budivnytstvi , №34, S. 15-20
2. Karakash Yu., Malyk Osnovni instrumenty dlia zabezpechennia stiikoho rozvytku pidpriemstva // Suchasni pidkhody do upravlinnia pidpriemstvom. Zbirnyk tez dopovidei IX Vseukrainskoi naukovy-praktychnoi konferentsii , 2018. <http://conf.management.fmm.kpi.ua/proc/issue/view/7374>
3. Nebava M.I., Ratushniak O.H. Menedzhment orhanizatsii i administruvannia: navchalnyi posibnyk. – Vinnytsia: VNTU, 2012. – 108 s.
4. Bublyk M.I., Khimiak M.M., Liber M.V. Benchmarkinh yak sposib oderzhannia konkurentnykh perevah (2009) Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy. Vyp. 19.5. S. 136-139
5. Tereshchenko O .O. Finansova diialnist subiektiv hospodariuvannia : navch. posib. / O.O. Tereshchenko. [Elektronnyi resurs]. – K. : Vyd-vo KNEU, 2003. – 554 s. – Rezhym dostupu: [http://bu.klib.net/index.php?option=com\\_jbook&catid=142](http://bu.klib.net/index.php?option=com_jbook&catid=142).
6. Babchynska O. I., Sokolovska V. V. Osnovni instrumenty upravlinnia pidpriemstvom v suchasnykh umovakh (2017) Efektyvna ekonomika. № 10 <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5809>
7. Hrytsyno O.M. Podatok na dodanu vartist v opodatkuvani innovatsiinoi diialnosti (2016) Prychornomrski ekonomichni studii. Vyp. 9-1. S. 104-107.
8. Ofitsiyni sait Operator hazotransportnoi systemy Ukrainy <https://tsoua.com/gts-infrastruktura/nashi-investyicii/potochni-proekty/>
9. Ihor Burakovskiy <https://espreso.tv/pershi-gazovi-viyni-mizh-ukrainoyu-ta-rosieyu>
10. Bohynia D.P., Hrishnova O.A. Osnovy ekonomiky pratsi: Navch. Posibnyk. – K.: Znannia – Press, 2000. – 313 s.
11. Davydiuk T.V., Maliuha N.M.. Analiz pidkhodiv do otsinky liudskoho kapitalu yak obiekta bukhgalterskoho sposterezhennia. S. 39-54. URL: [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/37900/1/Davydiuk\\_Analiz\\_pidkhodiv\\_2017.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/37900/1/Davydiuk_Analiz_pidkhodiv_2017.pdf)
12. Siurdu F., Kaliskan A., Esen E. Rozkryttia informatsii pro liudski resursy v korporatyvnykh richnykh zvitakh strakhovykh kompanii na prykladi krain, shcho rozvyvaiutsia. Bazel. 2020. 20 s.
13. Belinska Ya., Sharaienko O. OSOBLIVOSTI OTSINKY LIUDSKOHO KAPITALU // [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/35265/2/NFEPSEV\\_2021\\_Belinska\\_Y-Features\\_of\\_evaluation\\_168-174.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/35265/2/NFEPSEV_2021_Belinska_Y-Features_of_evaluation_168-174.pdf)

## INDUSTRY ENGINEERING EFFICIENCY AS A FUNCTION OF INTELLECTUAL CAPITAL

HORAL Liliana, VOITKIV Liudmyla, KORNIJENKO Andrij

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

*Using the basic definitions of the concepts of engineering and benchmarking, the article focuses on the effectiveness of the industry specifics of their application. Based on the proposals of scientists to consider the main tools for ensuring the sustainable development of enterprises from the standpoint of three components, namely as economic, social and environmental tools, a comprehensive assessment of the level of development and determination of the level of reliability and efficiency of the management system is emphasized. It is emphasized that the use of benchmarking by Ukrainian enterprises is extremely useful. Benchmarking can be classified using such parameters as: complexity of tasks; orientation; the level at which benchmarking is planned. The classification of benchmarking objects is also considered. It is emphasized that the presence of interaction mechanism between the levels of enterprise management increases managerial efficiency. As an example of the added value generation for the company &quot;Operator of the gas transportation system of Ukraine&quot; thanks to the application of total engineering in the industry, a change in the organizational structure, bringing the state of fixed assets to a halving of the physical wear rate, increasing labor costs with a decrease in the average annual number of employees is given. A brief description of the gas transportation company and its innovative engineering activities in the crisis period is provided. The interaction of the company's personnel with its management during the forced implementation of the company's engineering is emphasized. A condition for the assessment of branch engineering through the assessment of the company's personnel quality is proposed: achieving the maximum efficiency of each of the factors. The condition of equating intellectual capital with human capital with other constant factors (market assets; assets related to the human factor; infrastructure assets; intellectual values) was adopted. To evaluate human capital, it is suggested to calculate for a specific person. It was recalled that international companies use a method of evaluating human capital - the Human Capital Report (HR Statement). Taking into account the above, it is proposed to consider that the overall efficiency of engineering is a function of human (intellectual) capital, because it combines the creative application of scientific principles in production processes, forming the scientific, technological and management bases for the development and implementation of investment projects*

**Keywords:** efficiency, gas transport industry, intellectual capital, engineering, benchmarking