

**УНАПРЕЂЕЊЕ ПЕРФОРМАНСИ ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ СТАНИЦА ЗА  
СНАБДЕВАЊЕ КОМПРИМОВАНИМ ПРИРОДНИМ ГАСОМ (CNG) У СРБИЈИ**  
**UPGRADING PROJECT PERFORMANCES IN CONSTRUCTION OF COMPRESSED  
NATURAL GAS (CNG) FILLING STATION IN SERBIA**

Андрија Аврамовић, Слободан Морача *Факултет техничких наука, Нови Сад*

**Област – ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАџМЕНТ**

**Кратак садржај** – Пројекти изградње инфраструктуре за дистрибуцију и снабдевање компримованим природним гасом (CNG) друмског транспорта представљају веома захтевну категорију капиталних пројеката, нарочито у Србији. Њихове перформансе и остварени резултати зависе од великог броја фактора, како екстерних тако и интерних. У овом раду се детаљном анализом доступних информација о реализованим пројектима и на основу стручне литературе предлажу начини за унапређење кључних перформанси CNG пројеката из различитих домена (пројектни рокови, квалитет, буџет, ефикасност). Промена предложених мера може резултирати даљем расту ове групе пројеката на домаћем тржишту.

**Кључне речи:** успех пројекта, пројектне перформансе, CNG, реализација пројеката

**Abstract** – Infrastructure projects for the distribution and supply of compressed natural gas (CNG) for road transport are a very demanding category of capital projects, especially in Serbia. Their performance and achieved results depend on a large number of factors, both external and internal. In this paper, a detailed analysis of available information on implemented projects and professional literature suggests ways to improve the key performance of CNG projects in their key domains (project deadlines, quality assurance, budget, efficacy). The implementation of the proposed measures may result in further growth of this group of projects on the domestic market.

**Keywords:** Project success, project performance, CNG, project implementation

## 1. УВОД

Са циљем вођења успешних пројеката, управљање таквим пројектима не сме да се своди само на планирање пројеката на папиру и запуштање таквих у реализацију, већ стални мониторинг њиховог напретка и остварених перформанси у различитим доменима сваког индивидуалног пројекта [1]. Због тога, јасно дефинисање, познавање и процењивање појединачних перформанси пројеката је од изузетне важности.

## НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Слободан Морача, ванр. проф.

Да би се осигурала успешност пројекта у фази његове реализације, потребно је изабрати сет фактора успешности пројекта и кључне пројектне перформансе, које ће се пратити и анализирати до финализације пројеката [2].

Важност пројектних перформанси као кључних индикатора успешности пројеката се најреалније сагледава код пројеката капиталне изградње и инфраструктуре. Такви пројекти, због широког пројектног обима и великог броја различитих заинтересованих страна, поред важности постављених циљева и јасних очекиваних резултата, морају строго испоштовати све важеће стандарде уз стриктно поштовање буџетских и временских оквира. Један од најбољих примера капиталних пројеката, на којима је могуће сагледати све претходно наведене аспекте и пројектне перформансе, су пројекти подизања ефикасности путничког транспорта. Они завређују посебну пажњу због потребе за смањењем негативних утицаја транспорта на животну средину, посебно у смислу загађења ваздуха и емисија CO<sub>2</sub> у атмосферу.

Када је у питању компримовани природни гас (КПГ, енг. CNG – Compressed natural gas), развој инфраструктуре за овај нови, еколошки и економични вид погонског горива, има историју доказаних успеха. Тренутни тржишни услови указују да постоји потенцијал за обнављање постојеће и изградњу нове инфраструктуре [3]. У пракси на европском континенту, у протеклих 10 година најважније место заузимају пројекти изградње и развоја станица за снабдевање CNG. Комплексност оваквих пројеката огледа се у великој лепези заинтересованих страна укључених у пројекат, од државних институција и јединица локалне самоуправе, преко добављача опреме, дистрибутера гаса до извођача радова и конкурентских компанија на тржишту. Пројекти су често са ограниченим и минималним буџетом, малим и недовољним пројектним тимом, све краћим роковима и захтевнијим заинтересованим странама [4].

Успешност оваквих пројеката је у директној вези са њиховим пројектним перформансама, ради испуњења свих захтева, постављених са различитих заинтересованих страна. Број описаних проблема и изазова на оваквим пројектима је у наглој порасту. То у великој мери утиче на најважније перформансе пројеката, количину потребних улагања и трајање

реализације пројеката, па је потребно дефинисати најоптималнији начин за управљање оваквим пројектима.

У овом раду се на типској структури пројеката изградње станица за снабдевање CNG реализованих на домаћем тржишту, издвајају проблеми у њиховој реализацији и разматрају могућности унапређења њихових перформанси у пракси, што доприноси повећању сопствене вредности оваквих пројеката на тржишту и побољшава перспективу за даљу реализацију сличних пројеката у Србији и окружењу.

## 2. CNG – ПОГОНСКО ГОРИВО И ИНФРАСТРУКТУРА

Ступање CNG на сцену погонских горива у Србији и региону, на којој доминирају бензин и дизел већ дуже од века условљено је са два фактора: (1) **еколошким** – смањењем штетних утицаја јавног и приватног транспорта на животну средину и (2) **економским** – смањењем трошкова транспорта возила [5].

Последњих година дошло се до веома добрих решења возила на CNG, што по питању саме технологије погона, нивоа загађења ваздуха штетним материјама, перформанси возила али и њихове економичности (потрошње) [5].

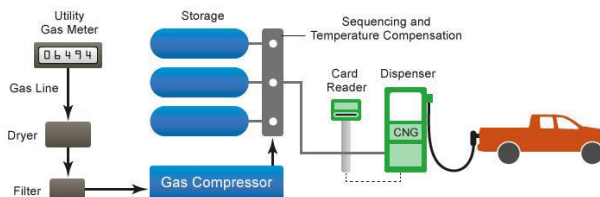
У основи, **инфраструктура за дистрибуцију и снабдевање возила CNG** је веома комплексна, за разлику од већине конвенционалних погонских горива. Базни део CNG инфраструктуре чини извор енергента – природног гаса. У највећем броју случајева извор CNG је дистрибутивни гасни систем неког од локалног гасног оператора. Основни елемент CNG инфраструктуре је станица за снабдевање CNG. Због складиштења високозапаљивог гаса под високим притиском, станице за снабдевање CNG се разликују у свом обиму и инфраструктури од класичних станица за снабдевање нафтним дериватима (дизелом или бензином) [3]. У основи, постоји неколико различитих типова станица за снабдевање CNG [5,6] који су нашли широку примену у пракси: ССГ за спору пуњење (кућне), ССГ са ограниченим приступом (приватне, комерцијалне), јавне ССГ и мобилне ССГ. Наравно, врло чест случај у пракси је адаптација постојећих станица за снабдевање нафтним дериватима само за део за CNG.

## 3. CNG ПРОЈЕКТИ У СРБИЈИ

Развој пројеката изградње станица за снабдевање природним гасом у Србији креће почетком 2010-их година, када је више кључних енергетских компанија на тржишту нафтних деривата покренуло сопствене инвестиционе пројекте.

Велика већина разматраних пројеката изградње **станица за снабдевањем CNG у Србији**, на основу доступних пројектних извештаја, се одликују сличним карактеристикама: (1) мале су величине (само појединачни изузеци код већих привредних корисника за потребе сопствене флоте), (2) намењени су за брзо пуњење персоналних, лаких комерцијалних возила и возила јавног превоза (уз неколико пројеката спорог пуњења код привредних субјеката), (3)

снабдевање гаса се врши из дистрибутивног система ЈП Србијагас а.д., (4) имају средњи капацитет од 200 до 400 m<sup>3</sup>/h CNG и (5) оперативни притисак је 250 до 300 bar. Типична станица за снабдевањем CNG изграђена у Србији за потребе редовног путничког транспорта приказана је на слици 1.



Слика 1. Шематски приказ типичне станице за снабдевање CNG за путнички транспорт и лака комерцијална возила [7]

**Сврха пројеката** јесте промоција и повећање доступности новог, повољнијег и еколошког типа погонског горива путем изградње неопходне енергетске инфраструктуре на најфреквентнијим путним правцима у Републици Србији што ће позитивно утицати на конкурентску предност компаније инвеститора, њено учешће на тржишту деривата и дугорочну финансијску стабилност. **Циљ пројеката** је изградња одрживих станица за снабдевањем CNG најбољег квалитета у разматраном периоду и са расположивим буџетом, које испуњавају постављене тржишне и техничко-технолошке захтеве.

Типски инвестициони пројекат изградње станице за снабдевањем CNG реализован у Србији се састоји из **неколико фаза** и обухвата велики број појединачних активности: (1) планирање и припрема пројекта, (2) израда пројектно-техничке документације уз исховање сагласности и дозвола, (3) набавка процесне опреме и услуге извођења радова, (4) капитална изградња, (5) пуштање у комерцијални рад и (6) завршне активности на пројекту.

Процењени дијапазони **трошкова изградње CNG ССГ** варирају у зависности од типа и величине ССГ. Такође буџету оваког инвестиционог пројекта доприноси и ред других фактора и додатних трошкова: имовинско-правних односа, пројектовање, опрема, капитална изградња. Просечна цена појединачне CNG ССГ за малопродајне кориснике износи око 450 000 – 530 000 евра. Изградња типске станице за снабдевањем CNG у Србији за путнички транспорт у **просеку траје од 180 до 240 радних дана** у зависности од величине станице, типа примењене технологије и локалних услова изградње (материјали, извођачи, регулаторна тела).

Интерне **заинтересоване стране** на CNG пројектима су различити функционални делови унутар компаније инвеститора. Екстерне заинтересоване стране се могу поделити у 4 групе: (1) произвођач и испоручилац опреме за ССГ, (2) извођач радова капиталне изградње (уз пројектовање и инжењеринг), (3) снабдевачи CNG (у случају Републике Србије – ЈП „Србијагас“), (4) крајњи корисници (купци) CNG и (5) надлежни државни органи и институције.

Издвојено је неколико значајних **ризика** који могу остварити значајан утицај на реализацију и

ефикасност пројекта изградње мреже CNG CCG: (1) пласман CNG по нижој цени или у смањеном обиму продаје од планираног, (2) техничке перформансе опреме испод уговорених, (3) непоштовање рокова испоруке или капиталне изградње и (4) кашњење у прибављању дозвола за изградњу и употребу производног објекта.

Сви CNG пројекти реализовани су у **отежаним тржишним условима**, у којима доминирају конвенционална погонска горива уз додатни негативни утицај актуелне промоције возила на обновљиве изворе енергије (горивне ћелије, електрична возила), која тренутно можда нису економски привлачна, али поседују још већи еколошки фактор.

Због **недостатака и изазова који су се дешавали у пракси** реализације CNG пројекта у Србији (недовољно планирање, прекорачење буџета, продужење рокова услед кашњења дозвола, грешке у пројектима, лоши извођачи и добављачи, недовољна процена тржишта), али узимајући у обзир и позитивне ефекте који су већ остварени (нови производ, диверсификација тржишта) као и њихов велики потенцијал, појавила се **потреба за унапређењем целокупног скупа перформанси** оваквих пројекта у свим фазама.

#### **4. УНАПРЕЂЕЊЕ ПЕРФОРМАНСИ CNG ПРОЈЕКТА У СРБИЈИ**

У домену **кључних показатеља** CNG пројекта, показано је да су од пресудног утицаја тржишни фактори, фактори цена опреме и објекта, потенцијална конкуренција и заинтересованост крајњих корисника. Ради повећања ефикасности пројекта, потребно је пажњу руководиоца пројекта усмеравати на ове факторе.

Као кључна побољшања потребно је вршити редовне анализе тржишта, вршити добар избор добављача и партнера, детаљно планирати и прецизно уговарати све пројектне трошкове, али и радити на адекватном маркетингу и сарадњи са надлежним регулаторним телима. На тај начин се поред високих перформанси CNG пројекта у доменима ефикасности и финансијске исплативости, гарантује дугорочан опстанак пројекта на тржишту.

**Заинтересоване стране** на CNG пројектима су веома различите и захтевају специфичне мере ради адекватног одговора на њихова очекивања и захтеве, на тај начин, да не ремете реализацијама пројекта. Веома је важно радити првенствено на интерном плану компаније инвеститора, односно имати добру комуникацију са менаџментом и спонзорима унутар компаније.

Такође, потребно је посебно пажњу обратити на све partnere (извођаче радова, добављаче опреме и услуга, стручни надзор), са којима је потребно уговорити сарадњу на основу претходно стечених искустава и надлежне регулаторне органе (инспекције, даваоце дозвола, комисије) чије је процедуре и законске норме потребно строго испоштовати. На CNG пројектима нису издвојене директно супротстављене стране. Ограничену

подршку пројектима је могуће очекивати углавном унутар организације.

У погледу **пројектних рокова**, посебно је потребно обратити пажњу за потребно време за добијање регулативних докумената (дозвола, услова, решења, сагласности). Ови рокови могу имати кључан утицај на извођење пројекта у задатим роковима. Такође, битан фактор је и време извођења капиталних радова и набавке опреме, што треба обезбедити адекватним уговарањем и сталним мониторингом у сарадњи са стручним надзором на пројекту.

Приликом **планирања буџета** инвестиционог CNG пројекта веома је битно идентификовати факторе, било економске или техничке природе, који могу остварити утицај на смањење или повећање буџета пројекта и његове очекиване структуре. На првом месту су то трошкови набавке опреме, капиталних радова, радне снаге (капитални трошкови) уз променљивост операционих трошкова (енергенти, подршка, радна снага).

У домену **пројектног тима** простор за побољшање је углавном потребно тражити у добром избору чланова пројектног тима на основу доказаних компетенција и релевантног радног искуства на сличним пројектима. Предлог је за сваког члана пројектног тима јасно дефинисати личне и професионалне компетенције које мора да поседује.

Неопходан је мултидисциплинаран пројектни тим, који мора бити јасно структуриран и добро вођен. Избор пројектног менаџера треба бити урађен на основу потребних компетенција за CNG пројекте – познавање специфичних техничких аспеката пројекта, устаљене организације Компаније, разумевање начина сарадње са државним органима, добро управљање људским ресурсима на пројекту и способност комуникације са члановима пројектног тима. Посебну пажњу треба обратити на **комуникацију** унутар пројектног тима, али и екстерну комуникацију.

Везано за **ризике** који могу значајно утицати на перформансе CNG пројекта, на основу детаљне анализе, издвојено је неколико кључних ризика: пласман CNG по нижој цени или у мањем обиму од пројектованог, неиспуњење пројектованих специфичних техничко-технолошких перформанси процесне опреме и инфраструктуре, непоштовање рокова испоруке или капиталне изградње, неадекватан квалитет испоручене опреме, кашњење у прибављању регулаторних и техничких докумената и потенцијална техничко-технолошка хаварија. Због њихове комплексности и кључног утицаја на пројекат у целини и одређене индивидуалне перформансе, потребно је строго проценити наведене ризике, одредити превентивне мере за њихово спречавање и реактивне мере као одговор у случају њиховог настанка.

Поред наведеног, када се посматрају сви CNG пројекти, потребно је додатно обратити пажњу на јачање **директног маркетинга** према крајњим купцима (стављање акцента на уштеде новца и смањење утицаја загађења животне средине) али и **потенцијалну сарадњу** са произвођачима возила на

еколошки погон ради ширења портфолија еколошких возила у серијској производњи, али и њиховог домета и тржишне цене. Такође је у сарадњи са дистрибутерима природног гаса потребно додатно ангажовање на одржању и расту производње природног гаса како из традиционалних (земних) извора тако и биогаса из расположивих технологија.

Поред тога, потребно је уложити додатни напор у сарадњу са произвођачима и добављачима процесне CNG опреме ради смањења цене, повећања технолошке безбедности и ефикасности снабдевања CNG.

## 5. ЗАКЉУЧАК

Компримовани природни гас представља еколошки прихватљиво погонско гориво, развијено и доказано на светском нивоу које представља озбиљну алтернативу традиционалним фосилним горивима као што су бензин и дизел, а које може у скорјем периоду допринети развоју одрживе мобилности у јавном, приватном и комерцијалном транспорту.

Најпозданији начин праћења капиталних CNG пројеката јесте стални мониторинг пројектних перформанси, односно унапред тачно одређених показатеља из утврђених различитих домена током целог пројектног циклуса: утицај пројекта, пројектне финансије и рокови, задовољство крајњих корисника, расположиви ресурси, квалитет, испативост, ефикасност и продуктивност и др. Перформансе је потребно дефинисати за сваки пројекат засебно, јасно утврдити у фази иницијације и планирања пројекта и активно пратити расположивим алатима и техникама до његовог завршетка. На тај начин се омогућава стални увид у статус пројекта, откривају проблеми, предузимају одговарајуће мере и спроводи ефикасно извештавање свих заинтересованих страна.

До сада реализовани пројекти изградње CNG CCG различитих компанија у нашој земљи су по већини разматраних аспеката остварили значајан позитиван ефекат. Ефекат је позитиван, како са финансијске, тако и са тржишне стране, а нарочито са аспекта побољшања одрживог развоја транспорта и пословања енергетских компанија на нашем тржишту. Са друге стране, у пракси до сада реализованих пројеката у Србији уочени су бројни недостаци и слабости, који директно утичу на перформансе пројеката и који захтевају мере и активности за њихово унапређење. Актуелна проблематика CNG пројеката у Србији директно утиче на њихове ниске пројектне перформансе и генерални успех пројеката, и оставља довољно простора за унапређење перформанси оваквих пројеката.

У овом раду обрађени су могући аспекти унапређења перформанси пројеката изградње станица за снабдевање CNG у Србији на основу расположивих техничко-економских података, доступне стручне литературе али и поређења планираних и фактички изведених активности из доступних извора компанија инвеститора у Србији и региону. Посебан акценат је стављен на остварене ефекте од пројекта на пословне процесе и финансијски резултат инвеститора, али и

шири контекст самог пројекта – на друштвену заједницу и животну средину.

Применом предложених мера и активности у домену перформанси CNG пројеката током њиховог планирања и реализације, може се гарантовати даљи стабилан и одржив раст целог портфолија CNG пројеката на тржишту Србије и повећање њиховог утицаја на диверсификацију домаћег енергетског тржишта, заштиту животне средине и повећању мобилности друмског транспорта. Посебна перспектива CNG пројеката на домаћем тржишту види се у изградњи малих и мобилних станица за снабдевање CNG, кућних CNG CCG али и нових формата већ постојећих комерцијалних CNG CCG уз повећање удела биогаса као погонског горива из расположивих извора.

## 6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Fontein, D. (2021, October 13). *Project Monitoring: What It Is and Why It's Important*. Retrieved from Unito: Build and Optimize Workflows Across Tools and Teams: <https://unito.io/blog/project-monitoring/>
- [2] Prabhakar, P. G. (2008). What is Project Success: A Literature Review. *International Journal of Business and Management*, 3(9), 3-10.
- [3] TIAH. (2013). *U.S. and Canadian Natural Gas Vehicle Market Analysis: Compressed Natural Gas Infrastructure - Final Report*. Washington, DC: America's Natural Gas Alliance.
- [4] Mossalam, A. (2018). Projects' issue management. *HBRC Journal*(14), 400-407.
- [5] Vaclav, K. (2011). Restart of CNG (Compressed Natural Gas) in Europe. *14th European Forum on Eco-innovation*. Prague, CH: European Commission.
- [6] ISO. (2016). *ISO 16923:2016(en): Natural gas fuelling stations — CNG stations for fuelling vehicles*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- [7] U.S. Department of Energy - Alternative Fuels Data Center. (2021, October 21). Compressed Natural Gas Fueling Stations. Retrieved from U.S. Department of Energy - Alternative Fuels Data Center: [https://afdc.energy.gov/fuels/natural\\_gas\\_cng\\_stations.html](https://afdc.energy.gov/fuels/natural_gas_cng_stations.html)

### Кратка биографија:



**Андрија Аврамовић** рођен је у Крушевцу 1995. год. Дипломирани је инжењер рударства за нафту и гас. Мастер рад на Факултету техничких наука из области инжењерског менаџмента – пројектни менаџмент одбранио је 2022. год.

контакт: avramovic.a95@gmail.com