

**АНАЛИЗА ПРОЦЕДУРЕ НАБАВКЕ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ОДСУМПОВАЊЕ  
ДИМНИХ ГАСОВА****ANALYSIS OF THE PROCUREMENT PROCEDURE FOR FLUE GAS  
DESULPHURIZATION PLANT**

Катарина Адамовић, Факултет техничких наука, Нови Сад

**Област – ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАџМЕНТ**

**Кратак садржај** – Предмет рада јесте анализа поступка спровођења јавне набавке осумпоровања термоелектране Никола Тесла. У раду је дефинисан утицај и значај загађења термоелектрана у Србији и у Западном Балкану на животну средину. Објашњен је утицај деловања на људски организам услед удисања опасних честица које су настале сагоревањем угља. Приказан је цео поступак, план, трошкови и реализација ове набавке.

**Кључне речи:** Термоелектрана Никола Тесла, процедура, јавна набавка.

**Abstract** – The subject of the paper is procurement procedure analysis for the project titled „Gas desulphurization construction building process – thermal power plant Nikola Tesla, block B. The paper defines the impact and significance of thermal power plant pollution on the environment in Serbia and in the Western Balkans. The effect of the action on the human body due to the inhalation of dangerous particles caused by the combustion of coal is explained. The whole procedure, analysis of the plan, costs and realization of this procurement are presented.

**Keywords:** Nikola Tesla Thermal Power Plant, procedure, public procurement.

**1. УВОД**

Проблем угрожавања здравља човека и осталих живих бића постаје све актуелнија тема. Огроман број загађујућих фактора из животне средине могу изазвати озбиљне здравствене последице по човека. Један од најважнијих вештачких извора загађења настаје у производњи енергије.

Производња енергије загађује ваздух, воду и земљиште. Све заједно негативно утиче на квалитет животне средине и здравље људи.

С обзиром да су предвиђања да ће енергетске потребе човечанства расти у будућности, неопходне су мере којима би се утицај експлоатације и коришћења енергије на околину и здравље људи смањило на најмању могућу меру.

У оквиру овог рада приказане су теоретске основе загађења, званични статистички подаци о загађењу у

свету и у Републици Србији. Република Србија се 2006. године прикључила Енергетској заједници, чиме се обавезала да смањи емисију штетних гасова из термоелектрана до краја 2017. године, али је тај рок продужен до средине 2021. године. Уколико се стандарди не испуне, термоелектране би требало да буду затворене или ће држава плаћати високе пенале, због чега је пројекат одсумпоровања димних гасова за термоелектрану „Никола Тесла“ означен као ургентан.

Стога у оквиру другог дела рада биће анализиран пример поступка јавне набавке чија реализација би значајно смањила емисију штетних материја које термоелектрана „Никола Тесла“ испушта у животну средину.

**2. ЗАГАЂЕЊЕ ВАЗДУХА И УТИЦАЈ  
ТЕРМОЕЛЕКТРАНА НА ЗАГАЂЕЊЕ**

Нема никакве дилеме да су широм света главни извори загађења ваздуха исти – енергетика, индивидуална ложишта, саобраћај, индустрија, пољопривреда, управљање отпадом. Ниво загађења је оно што се разликује од државе до државе, јер у државама које законом ограничавају емисије штетних материја и подстичу примену најмодернијих технологија, извори загађења праве много мању штету него у државама које такве прописе немају или их не спроводе. Примери добре праксе могу се видети у Европској унији, а пред земљама региона Западног Балкана дугачак је пут.

Оне треба да ограниче дозвољене емисије, поопштре регулативу, а затим је спроведу, и проблем загађења ваздуха претворе у шансу за чистији и зеленији развој. Нешто више о овоме биће речи у наставку мастер рада.

Главна подела извора загађења је на:

- природне или биолошке (земљотреси, поплаве, присуство разних патогених организама)
- антропогене или оне чији су узрок људске активности [1].

**2.1. Загађење које производе термоелектране**

Практично сви енергетски извори и постројења имају већи или мањи неповољан утицај на околину, из разлога што не постоји еколошки потпуно чист извор енергије. Код производње примарне енергије најзначајнији утицаји настају при производњи угља, уљних шкриљаца и нуклеарних сировина, док је

**НАПОМЕНА:**

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је била др Данијела Грачанин, ванр. проф.

знатно мањи утицај производње нафте и природног гаса. Знатно већи утицај на животну средину има производња секундарне енергије у термоелектранама. Производња секундарне енергије (електричне) одвија се преко термоелектрана. Оне представљају око 80% укупне производње електричне енергије у свету. Деловање термоелектрана на животну средину је вишеструко. Пре свега, ради се о загађењу ваздуха, воде и земљишта, као и топлотног деловања на околину, нарочито водотоке, производња буке и естетско нарушавање пејзажа, проузрокујући загађења која се јављају током целе године и утичу на здравље људи и о чему ће бити више речи у следећем поглављу.

Загађивачи ваздуха могу путовати на велике удаљености и преко граница. Стална и неповратна штета за људско здравље је изазвана путем директних и индиректних путева од стране загађивача ваздуха као што су сумпор диоксид, лебдеће честице и азотни оксиди (посебно азот диоксид), које термоелектране на угаљ емитују у великим количинама

## 2.2 Утицај загађења ваздуха на здравље људи

Чист ваздух се практично више не може наћи у природи. Он је загађен бројним материјама насталим људском активношћу. Сваку промену у саставу ваздуха која прелази границу прилагодљивости људског организма и доводи до његовог обољевања, назива се аерозагађење [2].

Загађење ваздуха поред дејства на физичко здравље човека, утиче и на његово психичко стање. Осећај сталне изложености, опасности по здравље, недовољно осветљење преко дана због смањења дневне светлости, делују неповољно на човека. Деца су посебно осетљива на загађујуће честице у ваздуху, јер они удишу више ваздуха у односу на своју телесну тежину и проводе више времена напољу, због неразвијеног имуног система и дисајних путева који су им још у развоју.

Неки загађивачи ваздуха као што су NO<sub>2</sub> и PM<sub>2.5</sub> негативно утичу на развој плућа код деце што може довести до развоја хроничних плућних болести. 10% европске деце пати од симптома астме.

Због загађења ваздуха учестале су болести кардиоваскуларног система. На основу прегледа података сугерише се да смртност од кардиоваскуларних болести расте 12% до 14% за пораст концентрације од 10 микрограма РМ честица. Чак и краткотрајна изложеност финих честица може активирати инфаркт миокарда, симптоме исхемије (коронарне) болести срца, мождани удар и срчане аритмије и бити узрок смрти.

Емисије из термоелектрана на угаљ у Европи значајно доприносе повећању загађења животне средине и броја болести због тога. Најновији подаци показују да у Европској Унији ови негативни утицаји доводе до више од 18.600 прераних смрти. Уколико се урачунају и подаци за Хрватску, Србију и Турску, које је обрадила организација Алијанса за здравље и животну Средину (HEAL) у својој студији „Инвестирај данас, кајаћеш се сутра” добија се број од 23.000 прераних смрти.

Поред тога, емисије из термоелектрана изазову и око 8.500 нових случајева хроничног бронхитиса [3].

## 2.3 Загађење ваздуха у Западном Балкану и Србији

Економски терет за земље Западног Балкана процењује се на 1,9-3,6 милијарди ЕУР годишње. Загађење ваздуха из термоелектрана на фосилна горива или других емитера не познаје границе. Термоелектране на угаљ у земљама Западног Балкана - Босни и Херцеговини, Северна Македонија, Црној Гори и Србији - иако нису чланице Европске уније, загађују ваздух у земљама Уније емитујући забрињавајуће високе нивое загађујућих материја. Највећи утицај примећен је на суседне Румунију, Италију, Мађарску, Бугарску, Грчку и Хрватску, али и на удаљеније земље као што су Пољска, Немачка, Чешка и Аустрија.

Чињеница је да су термоелектране на угаљ Западног Балкана старе, неефикасне и функционишу испод стандарда заштите животне средине. У 2016. години 16 термоелектрана са укупно 8 GW емитовало је више загађења сумпор-диоксидом него све европске термоелектране на угаљ (250 са укупно 156 GW), као и подједнако забрињавајуће нивое честица и азотних оксида. Термоелектране "Никола Тесла" нашле су се на деветом месту на листи највећих загађивача сумпор-диоксидом на свету у 2020. години, док се Србија свеукупно нашла на 18. месту [4].

## 3. ТЕРМОЕЛЕКТРАНА НИКОЛА ТЕСЛА- ТЕНТ

ЈП ЕПС је највећа енергетска компанија у Републици Србији која производи електричну енергију и обезбеђује стабилно снабдевање за око 3,5 милиона купаца у Србији.

Сопственом производњом у хидро и термоелектранама ЕПС подмирује потребе целокупног српског тржишта за електричном енергијом. Укупна производња електричне енергије у Србији у 2019. била је око 35.000 GWh, као и потрошња.

Према подацима ЈП Електропривреде Србије (ЈП ЕПС) из годишњег Извештаја о стању животне средине у ЈП ЕПС, објављеног у априлу 2019. године, све термоелектране су током 2018. године у атмосферу избациле више од 355 хиљада тона сумпор-диоксида. Та количина је виша од оне из 2017. године и премашује вредности дозвољене НЕРП-ом више од шест пута. Фискални савет у анализи пословања ЕПС-а пише да је као последица лоше инвестиционе политике, "тренутно ниједно постројење не задовољава све националне и ЕУ еколошке прописе, па је ово предузеће појединачно највећи загађивач животне средине у Србији", те да се може рећи и да је "ЕПС и један од највећих загађивача ваздуха у Европи". [5]

Огранак ТЕ „Никола Тесла“ чини пет организационих јединица:

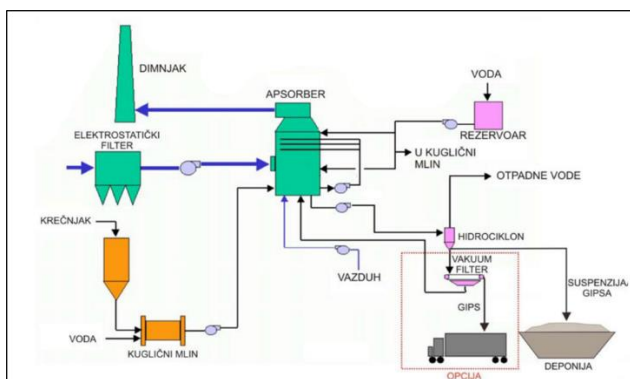
- ТЕ „Никола Тесла“ А (ТЕНТ А);
- ТЕ „Никола Тесла“ Б (ТЕНТ Б);
- ТЕ „Колубара“ А (ТЕ Колубара А);
- ТЕ „Морава“ (ТЕ Морава);
- Железнички транспорт (ЖТ).[6]

#### 4. МЕТОДА И ЗНАЧАЈ ОСУМПОВАЊА

Одсумпоривање димних плинава је технологија уклањања сумпора из димних плинава. Будући да се око 90% сумпора из горива горењем претвара у сумпор-диоксид  $SO_2$ , одсумпоривање димног плина се претежно односи на уклањање  $SO_2$ . Преосталих 10% сумпора из горива се том приликом претвара у сумпор-триоксид ( $SO_3$ ), који, у споју с водом ( $H_2O$ ) прелази у сулфат ( $SO_4$ ).

Дозвољена концентрација испуштања штетних састојака у атмосферу прописана је одговарајућом законском регулативом, а на основу процена и сазнања о њиховој штетности. Зато је дуготрајна гранична вриједност сумпор-диоксида ( $SO_2$ ) у атмосфери 60  $\mu g/m^3$ , док краткотрајна износи 150  $\mu g/m^3$ . Дозвољена количина сумпор-диоксида  $SO_2$  у димним плинима неког постројења ограничена је у зависности од врсте горива, начину изгарања и учинку ложишта.

Одсумпорување димних гасова се врши после пречишћавања у електрофилтарском постројењу. Отпашени димни гас усмерава се ка вентилаторима димног гаса и бустер вентилаторима, а потом у апсорбере где се одвија његово пречишћавање. Пречишћен димни гас се затим испушта у ваздух кроз димњак [7]. Шематски приказ поступка приказан је на слици



Слика 2. Дијаграм тока процеса ОДГ[7]

#### 5. ПОСТУПАК СПРОВОЂЕЊА ЈАВНЕ НАБАВКЕ ОСУМПОВАЊА ТЕНТ-А

Приликом иницирања Захтева за набавку потребно је водити рачуна о времену потребном за реализацију набавке, имајући у виду процедуре и рокове предвиђене у ЗЈН за одређену врсту набавке и могућност подношења захтева за заштиту права.

Чек листа, односно процедура за отворени поступак је следећа:

- 1) Објављивање претходног обавештења,
- 2) Доношење одлуке о покретању поступка,
- 3) Доношење решења о образовању комисије за јавну набавку,
- 4) Потписивање изјаве којом чланови комисије потврђују да у предметној јавној набавци нису у сукобу интереса,
- 5) Припрема конкурсне документације,
- 6) Објављивање позива за подношење понуда,
- 7) Објављивање конкурсне документације,

- 8) Трајање рока за подношење понуда (измене и допуне конкурсне документације, додатна појашњења у вези са припремањем понуде,
- 9) Отварање понуда и сачињавање записника о отварању понуда,
- 10) Стручна оцена понуда и сачињавање извештаја о стручној оцени понуда,
- 11) Доношење одлуке о додели уговора или одлуке о обустави поступка,
- 12) Увид у документацију,
- 13) Извештавање понуђача,
- 14) Закључивање уговора о јавној набавци,
- 15) Објављивање обавештења о закљученом уговору или обавештења о обустави поступка.

#### 5.1 Детаљна процедура поступка јавне набавке „Изградња постројења за одсумпорување димних гасова у термоелектрани „Никола Тесла Блок Б“

Након иницираног захтева за покретање набавке од стране Сектора за кључне и инвестиционе пројекте ЈП ЕПС-а формиран је Предлог за покретање поступка који су оверили директори. На основу потписаног Предлога формирана је Одлука о покретању јавне набавке. У њој је дефинисано да се јавна набавка спроведе кроз отворени поступак, односно да могу да учествују сви заинтересовани понуђачи.

У Решењу о именовану комисије именовано је 7 чланова и 7 њихових заменика комисије, запослени који ће бити задужени и одговорни за све фазе у току поступка.

Позив за подношење понуда је документ који је објављен 20.07.2020. године на Порталу ЈН, интернет страници ЈП Електропривреде Србије и у Службеном гласнику Републике Србије.

Конкурсна документација садржи Упутство понуђачима како да сачине понуду и потребне податке о захтевима Наручиоца у погледу садржине понуде, као и услове под којима се спроводи поступак избора најповољније понуде у поступку јавне набавке.

Понуђач мора да испуњава све услове одређене Законом о јавним и конкурсном документацијом.

Комисија је спровела јавно отварање благовремених понуда дана 25.08.2020. године у просторијама ЈП Електропривреде Србије и о томе саставила Записник о отварању понуда који су потписали чланови комисије и присутни овлашћени представници понуђача.

Преглед и стручну оцену понуда обавила је Комисија задужена за дату набавку 02.09.2020. године и потписала је Извештај о стручној оцени понуди у коме су констатовани сви најважнији детаљи понуде.

На основу Извештаја састављена је Одлука о додели уговора коју је потписао генерални директор, и уговор је додељен MITSHUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS Јапан, са члановима заједничке понуде и подизвођачима, с обзиром да њихова понуда оцењена као једина, благовремена, одговарајућа и прихватљива.

Уговор је обострано закључен дана 13.10.2020. године и објављен.

Након закључења уговора објављено је Обавештење о закљученом уговору на Порталу јавних набавки, интернет страници наручиоца – ЈП ЕПС, и у Службеном гласнику Републике Србије.

## 6. АНАЛИЗА НАБАВКЕ

Јавна набавка „Изградња постројења за одсумпоравање димних гасова у термоелектрани Никола Тесла Блок Б“ спроведено је кроз отворени поступак у којем сва заинтересована лица могу дати понуде. Обавеза је да уговорена цена не буде већа од упоредиве тржишне цене.

Број примљених понуда 1.

Носилац посла:

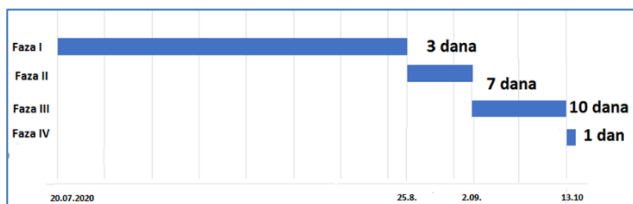
1. MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS Japan.

Уговорена вредност 198.940.000,00 Еура без ПДВ-а, прерачунато по средњем курсу еура на дан отварања понуда 25.08.2020 год. – 117,5853 износи: 23.923.834.000,00 динара.

Критеријум за доделу уговора најниже понуђена цена која износи 198.940.000,00 Еура

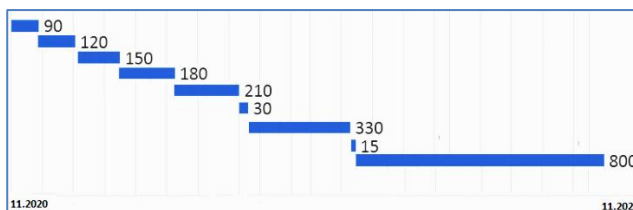
Део или вредност уговора која ће се извршити преко подизвођача 28,86%

Фазе које приказују временски период трајања сваког поступка спровођења набавке су приказане преко гантограма.



Слика 2 Гантограм периода трајања свих процедура током набавке

Следећи гантограм приказује време трајања процеса реализације ове набавке који би требао да се оствари у наредне 4 године.



Слика 3 Гантограм који представља време које је потребно да се набавка реализује

Пошто је цео процес набавке завршен на реду је да се испоштује дефинисани термин реализације набавке.

## 7. ЗАКЉУЧАК

Да би се смањило аерозагађење потребно је направити системске мере и имати детаљно разрађен план заштите животне околине од отровних материја у ваздуху.

Пре свега потребно је достизања шире националне и регионалне свести о неопходности и хитности спровођења активности у борби против климатских

промена, упркос свим економским и социјалним ограничењима. Треба јасно сагледати и дефинисати приоритетне активности у циљу смањења емисије штетних гасова која се испушта током производње топлотне и електричне енергије. На нивоу државе треба поставити стратешки оквир и дефинисати средњорочне и дугорочне циљеве, уз одређен ниво међународне подршке, чиме би се брже остварили жељени резултати.

Влада и јавна предузећа би требало да наставе са улагањем својих инвестиција у контролу загађења животне средине, посебно када је у питању опрема за одсумпоравање.

Један од предлога који би допринео смањењу загађења ваздуха јесте прелазак на обновљиве изворе енергије. Замена фосилних горива обновљивим изворима енергије има велики утицај на успешно решавање глобалних еколошких проблема. Данас примена обновљивих извора добија све већи значај, посебно из разлога очувања животне средине и коришћења ресурса доступних на сопственој територији. Технологије искоришћавања обновљивих извора енергије су сваки даном економски све исплативије и конкурентније на тржишту, што отклања страхове да ће прелазак са фосилних горива угрозити економије држава које их користе.

## 8. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Љиљана Благојевић, „Животна средина и здравље“, Универзитет у Нишу, 2012.
- [2] Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха ("Сл. гласник РС", бр, 11/2010, 75/2010 и 63/2013).
- [3-4] Health and Environment Alliance – извештај “Европа без угља”, Акција ЕУ на Западном Балкану, 2019 година.
- [5] Извештај о стању животне средине у ЈП „Електропривреда Србије“ за 2019. годину, Београд, Мај 2020. године
- [6] ПД „Термоелектране Никола Тесла” д.о.о. Обреновац, Александра Стојановић, фебруар, 2013 године.
- [7] Александар Јововић, Драгослава Стојиљковић „Одсумпоравање димних гасова у термоелектранама на лигнитни угљ“, септембар 2012. године.

## Кратка биографија:



Катарина Адамовић рођена је 1996. године у Шапцу. Дипломирала је 2019. године на Факултету техничких наука, смер Инжењерски менаџмент. Мастер студије је одбранила у октобру 2020. године на студијском програму Инжењерски менаџмент, модул Менаџмент квалитета и логистике.

Контакт: kaja.adamovic@gmail.com