

ЗНАЧАЈНО ПОВЕЋАЊЕ ИНДЕКСА ТРОШКОВА ПРОЦЕСНИХ ПОСТРОЈЕЊА И ОПРЕМЕ ТОКОМ 2021.

SIGNIFICANT INCREASE OF COSTS INDEXES FOR PROCESS PLANTS AND EQUIPMENT DURING 2021.

Проф. др Србислав Генић

Универзитет у Београду - Машински факултет, Краљице Марије 16, sgenic@mas.bg.ac.rs

Проф. др Бранислав Јаћимовић

Универзитет у Београду - Машински факултет, Краљице Марије 16, bjacimovic@mas.bg.ac.rs

Владислав Станковић

4 ЕНГ, Владетина 3, Београд, vlada.stankovic@4eng.rs

Бранислав Гајић

Универзитет у Београду - Машински факултет, Краљице Марије 16, bgajic@mas.bg.ac.rs

Претходна 2021. и први месеци 2022. године су обележени „драстичним“ повећањем трошкова у процесним индустријама, термотехници и енергетици. У чланку је анализирана промена индекса цена СЕРСИ у наведеном периоду.

Кључне речи: индекс трошкова; СЕРСИ

The previous 2021 and the first months of 2022 were marked by a "drastic" increase in cost prices in the process and energy industries and HVAC. The article analyzes the change in the SERCI price index in the mentioned period.

Key words: cost index; SERCI

1 Увод

Након 2020. године, коју је у свету обележила пандемија COVID19 вируса, владе економски најмоћнијих држава света су приступиле спровођењу различитих економских мера ради превазилажења економске кризе у којој се наша практично читава планета. Скоро истовремено (са мањим временским помаком) и владе многих других земаља су доносиле сопствене економске мере. Различити пакети финансијске и друге помоћи за правна и физичка лица су за резултату имали повећање цена робе и услуга у практично свим областима живота. Са становишта индустријских активности првенствено су повећане набавне цене дословце свих материјала и полупроизвода, па су тако значано порасле и цене процесне, термотехничке и енергетске опреме. У другој половини 2021. политичка криза, а почетком 2022. године и почетак и развој рата у Украјини су довели до екстремних промена (укључујући и дневне флукуације) цена енергената.

Инжењерска економија се бави методама које омогућавају да се доносе економске одлуке које доводе до минимизирања трошкова и/или максимизирања добити пословне организације. Са ове тачке гледишта јасно је да је од користи да се, за почетак, опишу ова „драстична“ повећања цена.

2 Промене индекса цена процесне, термотехничке и енергетске опреме и постројења

Промена инвестиционих трошкова процесне опреме, трошкова изградње и радне снаге, као и многих других повезаних трошкова, се може проценити на основу специфичног утицаја инфлације на трошкове изградње, сировина, енергије, радне снаге, итд. Утицај инфлације на наведене трошкове различит за сваку категорију трошкова, па је веома тешко извршити правилну процену за кратак временски период. Због тога је за практичне потребе процена инвестиционе вредности постројења и опреме уведен индекс трошкова који омогућава да се, на

основу цене извесног постројења или појединачних уређаја у претходном временском периоду, да процена цене у садашњем временском тренутку.

Процена промене инвестиционих трошкова услед кретања на тржишту треба да повеже цене у тренуцима A и B на основу једначине [1]

$$\frac{C_A}{I_A} = \frac{C_B}{I_B} \quad (1)$$

где су I_A и I_B индекси цена, а C_A и C_B одговарајуће цене у тренуцима A и B .

У Србији се, на жалост, не прате индекси индустријских цена на општијем (државном) нивоу, па ћемо се у овом чланку осврнути на индексе цена из САД. Часопис Chemical Engineering [2] објављује Индекс трошкова у процесним индустријама (Chemical Engineering Plant Cost Index – CEPIC, податке даје Амерички биро за статистику) помоћу којег се обично илуструју економске промене на тржишту опреме која се користи у области процесног, као и енергетског инжењерства. Часопис Процесна техника у сваком броју преноси и актуелни CEPIC индекс ради оријентације наших инжењера, а аутори овог чланка су кроз своје каријере веома често и успешно користили овај индекс у свим областима инжењерског рада, па и у судским вештачењима и вансудским поравнањима.

Од свог увођења 1963. године, CEPIC је служио као важан алат за инжењере приликом процена трошкова у области процесног и енергетског инжењерства. Бројчана вредност CEPIC се формира на основу 4 категорије пондерисане на следећи начин: 61% опрема, 22% радна снага, 7% зграде и 10% инжењеринг и надзор. Већина индекса и подиндекса који се користе за израчунавање CEPIC одговара индексима цена произвођача (Producer Price Indexes, скраћено PPI), које месечно ажурира и објављује Биро за статистику рада Министарства рада САД (U.S. Department of Labor’s Bureau of Labor Statistics, скраћено BLS). Према BLS, PPI „прате просечну промену у нето трансакцијским ценама које домаћи произвођачи у сектору рударства, производње, пољопривреде и шумарства, као и одабраним услужним делатностима, добијају за производе које израђују и продају“. Котације цена које BLS користи за израчунавање ових индекса потичу из статистички одабраног узорка репрезентативних трансакција добијених из статистички одабраног узорка репрезентативних произвођача у свакој од 600 индустријских грана и подграна. Од ових неколико хиљада индекса, 41 PPI је одабран као улазне величине за CEPIC и подиндексе. Ови PPI покривају материјале, полупроизоде и производе који су важни за изградњу индустријских постројења [1].

Укупном CEPIC индексу је за почетак 1959. године додељена референтна вредност 100. Вредности CEPIC за период од 1947. до 2013. су дате у књизи [1] на месечном и годишњем нивоу. Од издавања књиге [1] аутори овог чланка су у неколико наврата управо на конгресима „Процесинг“ нотирали промене CEPIC - нпр. у чланку [3] су дати индекси цена за период 2011. – 2015. У табели 1 су приказани индекси цена за период 2016. - 2020.

Табела 1 Годишњи CEPIC 2016. - 2020.

Година	2016	2017	2018	2019	2020
CEPIC	541,7	567,3	603,1	607,5	596,2
Опрема	646,7	684,1	734,1	740,0	722,7
Размењивачи топлоте и резервоари	557,1	599,7	648,8	649,8	614,0
Процесне машине	653,2	682,0	718,6	725,4	722,6
Цевоводи, вентили и фитинзи	810,0	876,8	957,2	963,3	956,2
Процесна инструментација	387,1	405,5	420,6	418,4	418,4
Пумпе и компресори	970,0	983,5	1023,5	1069,2	1084,1
Електрична опрема	509,6	518,1	540,6	558,5	564,6
Носеће конструкције и остало	706,9	735,2	799,8	801,7	765,5
Радна снага	325,4	328,1	334,7	336,1	336,2
Зграде	543,6	560,2	593,5	594,4	600,8
Инжењеринг и надзор	314,9	312,3	312,3	315,0	312,3

Табела 2 Месечни СЕРСИ 2020.

2020	ЈАН	ФЕБ	МАР	АПР	МАЈ	ЈУН	ЈУЛ	АВГ	СЕП	ОКТ	НОВ	ДЕЦ
СЕРСИ	596,2	595,2	598,3	595,6	593,5	591,1	593,6	594,1	593,7	595,9	600,2	606,9
Опрема	724,1	722,0	726,2	723,4	720,3	715,7	718,8	718,1	717,2	720,7	728,1	737,3
Размењивачи топлоте и резервоари	618,8	615,5	621,4	620,6	610,6	610,6	613,0	608,2	605,8	607,7	614,8	621,4
Процесне машине	721,7	722,1	724,7	725,4	719,0	719,0	719,8	718,4	717,9	720,9	724,6	737,7
Цевоводи, вентили и фитинзи	957,3	952,0	954,7	944,3	934,2	934,2	945,8	955,3	954,0	965,1	979,2	998,7
Процесна инструментација	419,1	416,9	416,8	411,3	411,8	411,8	415,9	416,9	422,1	421,0	423,2	433,4
Пумпе и компресори	1080,2	1083,6	1085,2	1086,3	1084,1	1084,1	1083,5	1084,0	1084,0	1084,0	1084,0	1086,2
Електрична опрема	563,8	563,7	562,3	561,3	561,3	561,3	563,1	563,5	565,0	568,9	569,5	571,2
Носеће конструкције и остало	767,1	767,2	778,5	777,8	764,7	764,7	760,8	756,1	752,7	755,1	768,5	772,5
Радна снага	333,9	335,4	335,7	332,6	335,4	335,5	337,4	340,9	337,6	337,7	336,4	336,4
Зграде	588,2	590,7	595,2	591,0	591,3	591,3	594,2	601,7	616,1	616,7	612,7	621,0
Инжењеринг и надзор	313,7	313,1	313,4	313,0	313,0	313,0	312,2	312,1	311,8	310,9	309,6	311,6

Табела 3 Месечни СЕРСИ 2021.

2021	ЈАН	ФЕБ	МАР	АПР	МАЈ	ЈУН	ЈУЛ	АВГ	СЕП	ОКТ	НОВ	ДЕЦ
СЕРСИ	616,5	637,8	655,9	677,7	686,7	701,4	720,2	735,2	754,0	761,4	773,1	776,3
Опрема	751,5	782,8	808,5	836,5	848,5	868,9	896,8	918,6	946,5	956,4	973,8	977,9
Размењивачи топлоте и резервоари	637,3	675,3	698,5	721,0	726,6	745,0	767,5	784,8	810,6	816,7	825,7	830,2
Процесне машине	746,8	771,1	792,5	854,9	862,9	876,6	913,4	921,1	958,5	962,6	976,7	975,8
Цевоводи, вентили и фитинзи	1012,4	1052,6	1094,3	1129,5	1160,6	1195,9	1245,0	1304,7	1330,9	1361,0	1402,1	1414,8
Процесна инструментација	439,8	450,7	474,6	495,3	507,5	521,9	531,3	541,3	551,3	559,8	569,3	564,4
Пумпе и компресори	1103,4	1111,5	1111,9	1111,4	1115,6	1125,8	1151,5	1148,8	1180,5	1178,1	1178,8	1179,3
Електрична опрема	573,2	575,4	586,3	593,3	601,0	609,8	614,5	616,8	639,3	644,5	672,4	678,0
Носеће конструкције и остало	798,7	847,0	877,3	904,5	915,0	940,0	974,8	1000,4	1038,9	1044,6	1056,6	1059,4
Радна снага	334,6	333,6	333,9	340,3	341,7	341,9	344,0	347,4	348,4	350,4	348,2	347,6
Зграде	635,0	653,4	678,7	710,7	739,2	763,8	765,3	767,5	771,9	782,0	796,3	808,3
Инжењеринг и надзор	311,1	310,8	310,2	310,3	310,4	310,6	310,5	310,2	311,1	310,8	310,5	310,8

У табелама 2, 3 и 4 су приказани индекси цена за период од јануара 2020. закључно са јануаром 2022., што су и последњи објављени подаци. Из наведених табела може се уочити следеће:

- у периоду ЈАН 20 до ЈАН 21 није било значајнијих промена индекса СЕРСИ - годишња промена је износила 3,40% што није нарочито велика вредност;

- у периоду ЈАН 20 до ЈАН 21 највећа промена, нешто мања од 8%, је забележена у области зидања или градње објеката, што је вероватно последица поремећаја у доступности радне снаге с обзиром на безбедносне мере привременог ограничавања слободног кретања људи (ванредна стања, затварања, lockdown);
- у периоду ЈАН 21 до ЈАН 22 наступиле су велике промене свих индекса цена осим цена радне снаге (мисли се на оперативце на терену) и цена инжењеринга и надзора - годишње увећање СЕРСИ од 29,38% је на основу било ког тумачења драстично;
- највећа промена индекса цена је за период ЈАН 21 до ЈАН 22 у подкатегоријама је била 43,92% за цевоводе и арматуру и 39,66% за носеће конструкције - највероватнији узрок ове промене је повећање цена материјала за израду цеви и профила
- најмања промена индекса цена опреме за период ЈАН 21 до ЈАН 22 је забележена у подкатегорији пумпе и компресори (9,95%) - највероватнији узрок ове мање промене је повећање цена у овој подкатегорији претходних година (први индекс цена који је пробио границу 1000 још јануара 2018.)
- у периоду ЈАН 20 до ЈАН 22 једини индекс цена који је у опадању је -0,96% за подкатегорију инжењеринг и надзор - то на жалост говори експлицитно о подцењености инжењерског рада.

На слици 1 приказана је промена СЕРСИ од 1948. године до јануара 2022. Може се уочити неколико већих поремећаја у континуираном расту индекса цена. Основни разлози за поремећаје су били:

- укидање златног стандарда у САД из 1971. године (претходно је неколико земаља повукло своје златне резерве из САД);
- нафтна криза током осме деценије прошлог века;
- пораст цене нафте и деривата на тржишту од 2002. године;
- економска криза из 2008. године;
- пандемија COVID19 у току 2020. и до јесени 2021. године;
- Руско-Украјински рат из пролећа 2022.

Табела 4 Пораст СЕРСИ у последње две године

	ЈАН 20	ЈАН 21	ЈАН 22	Разлика, % ЈАН 21 / ЈАН 20	Разлика, % ЈАН 22 / ЈАН 21	Разлика, % ЈАН 22 / ЈАН 20
СЕРСИ	596,2	616,5	797,6	3,40	29,38	33,78
Опрема	724,1	751,5	1009,2	3,78	34,29	39,37
Размењивачи топлоте и резервоари	618,8	637,3	860,3	2,99	34,99	39,03
Процесне машине	721,7	746,8	993,1	3,48	32,98	37,61
Цевоводи, вентили и фитинзи	957,3	1012,4	1457	5,76	43,92	52,20
Процесна инструментација	419,1	439,8	568,9	4,94	29,35	35,74
Пумпе и компресори	1080,2	1103,4	1213,2	2,15	9,95	12,31
Електрична опрема	563,8	573,2	698,9	1,67	21,93	23,96
Носеће конструкције и остало	767,1	798,7	1115,5	4,12	39,66	45,42
Радна снага	333,9	334,6	345,6	0,21	3,29	3,50
Зграде	588,2	635	831,3	7,96	30,91	41,33
Инжењеринг и надзор	313,7	311,1	310,7	-0,83	-0,13	-0,96

Слика 1 Кретање СЕРСИ од 1948. до јануара 2022. године

3 Цене енергената

Кључни енергенти који су од важности за макро енергетске билансе су:

- нафта, деривати нафте (бензин и дизел гориво) и биогорива;

- природни гас;
- угаљ;
- електрична енергија;
- топлотна енергија;
- обновљиви извори енергије.

Цена нафте и природног гаса, имајући у виду изворе из којих се Србија снабдева, ће у наредном периоду имати веома велики утицај како на стандард становништва, тако и на рад индустријских постројења.

Сирова нафта се на берзама појављује у више градација а од интереса за Србију Brent Crude, ОПЕС Reference Basket и Уралска нафта. Цена нафте се уобичајено изражава у USD по барелу (1 Bbl = 159 литара). Земни гас се на берзама обрачунава у USD по MWh или по 1000 Nm³.

На дан закључења овог чланка берзанска цена сирове нафте је износила око 115 USD/Bbl, земног гаса 28 USD/MWh, угља 414 USD/t и тако даље. Ове цене су на својим историјским максимумима или врло близу њих. На основу промена цена у последњих неколико месеци може се закључити да ће све цене енергената расти у непосредној будућности, што ће додатно утицати на СЕРСИ.

4 Закључак

Индексирање инвестиционих трошкова је у данашње време преовлађујући метод за економске процену и без обзира на наведене ограде у питању је метод помоћу којег се процене врше широм света захваљујући пре свега једноставности и поузданости. Имајући у виду промене које се тренутно догађају очигледно је да индексе цена треба користити са великим опрезом и критички их разматрати у светлу економских кретања на великим светским берзама.

Пројекција вредности индекса трошкова је врло незахвалан посао и ради се само за кратке временске рокове, јер треба да узме у обзир поред стопе инфлације и краткорочне процене стања на тржишту, тј. однос понуде и потражње за одређену врсту робе или радова. Генерално се може рећи да дужина временског интервала битно утиче на прецизност процене при коришћењу индекса трошкова. У садашњем тренутку се промене које ће настати на светским тржиштима услед рата између Русије и Украјине не могу ни квалитетно прогнозировать, а камо ли пројектовати.

У складу са разматрањима из [4] у ово време и са позиције „обичних“ инжењера „мудрост“ гласи: пажљиво проучавање података и формирање информација је примарни задатак. Повезивање информација у сазнања треба се свести само на неопходни ниво који омогућава краткорочне бенефите (добити). Не треба се упуштати у веће пословне ризике, јер је број независно променљивих поремећаја привредних система велики.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Генић С., Јаћимовић Б., Митић С., Колендић П., *Економске анализе за потребе процесног инжењерства*, Савез машинских и електротехничких инжењера и техничара Србије, Београд, 2014.
- [2] Chemical Engineering - <http://www.che.com/>
- [3] Генић С., Јаћимовић Б., Ивошевић М., Колендић П., Угреновић И., *Индекс трошкова процесних постројења и опреме*, Процесинг 2016.
- [4] Генић С., Стаменић М., Ивошевић М., Станковић В., Тодоровић Б., *Од података, преко мудрости, до податка*, Процесинг 2021.