

Vjekoslav Milorad
HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.
vjekoslav.milorad@hep.hr

Vladimir Čavlović
HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. Elektra
Vinkovci
vladimir.cavlovic@hep.hr

Darko Duktaj
HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.
darko.duktaj@hep.hr

Igor Regušić
HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.
darko.duktaj@hep.hr igor.regusic@hep.hr

RAZVOJ I IMPLEMENTACIJA C-I (CONDITION – IMPORTANCE) METODOLOGIJE ZA OCJENU I DEFINIRANJE PRIORITETA ZAHVATA NA POSTOJEĆOJ IMOVINI U HEP ODS-U

SAŽETAK

U elektroenergetskom sustavu s većim brojem starih i dotrajalih jedinica čija je neraspoloživost povećana, dolazi do narušavanja pouzdanosti, a time i do smanjene sigurnosti opskrbe korisnika mreže odnosno povećanih troškova rada elektroenergetskog sustava. U svrhu određivanja jedinstvenih, jednoznačnih i mjerljivih kriterija rangiranja elektroenergetskih objekata (imovine) potrebnih za revitalizaciju, za potrebe planiranja, javila se potreba za izradom odgovarajuće metode. Procjena svakog pojedinog objekta (imovine) temelji se na vrednovanju stanja opreme i važnosti u sustavu (C – stanje (condition), I- važnost (importance)). C-I metoda je zamišljena kao alat koji će pomoći inženjerima kod donošenja odluka, planova na način da slaže listu/redoslijed objekata uvažavajući pri tom određene kriterije. U prvom dijelu referata je opisan sam razvoj modela rangiranja: koji su kriteriji ocjenjivanja, kako se računa svaki od kriterija te sam excel model. U drugom dijelu referata je prikazana implementacija metodologije unutar HEP ODS- a te daljnji koraci u razvoju alata za procjenu stanja imovine.

Ključne riječi: C-I metodologija, plan investicija, program revitalizacije dotrajale opreme, upravljanje rizicima

ABSTRACT

In an electric power system with a larger number of old and deteriorated units with decreased availability result is reduced security of the network user and/or increased operating costs of the power system. There was a need within HEP ODS d.o.o. to uniform criteria for assessing and defining the maintenance priorities for the whole company. The assessment of each element is based on the evaluation of the condition of equipment and its importance in the system: C - (condition), and I – (importance). The C-I methodology is conceived as a tool for engineers to assist them in decision-making. The first part of the paper will describe the ranking model itself: rating criteria, calculating each criteria,

Second part of paper shows how methodology was implemented and next steps in methodology development.

Key words: Condition-Importance methodology, Investment Plan, Revitalization program of deteriorated equipment, risk management

1.2 UVOD

Područje primjene CI (Condition – Importance/ Stanje - Važnost) metodologije su postojeći elektroenergetski objekti naponske razine 20, 10 i 0,4 kV te potrebni zahvati na njima. Svrha metodologije je osigurati preduvjete za učinkovito definiranje portfelja ulaganja u zahvate koje se planira realizirati kroz investicijske programe.

Da bi se moglo analizirati i prezentirati planirane zahvate kroz investicijske programe, na postojećoj imovini nužna je bila zajednička platforma za cijeli ODS.

2. METODOLOGIJA

2.1 Koncept metodologije

Metodologija CI se zasniva na vrednovanju svakog pojedinog elementa mreže ocjenjivanjem stanja i važnosti u sustavu pomoću bodovanja pripadajućih kriterija.

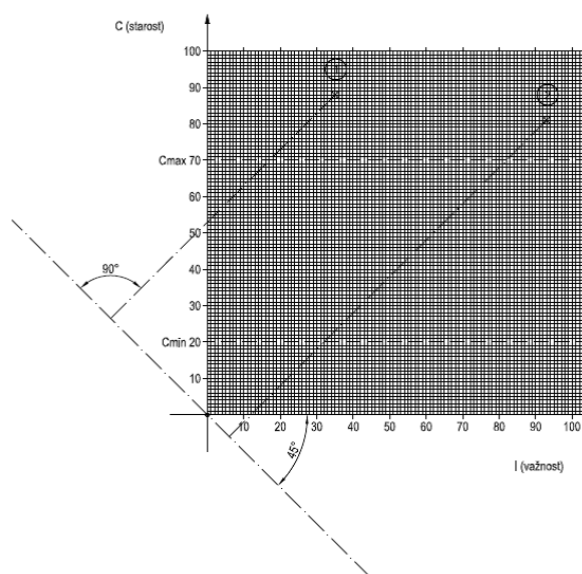
Nakon dodijeljenih/izračunatih bodova, u koordinatni sustav s dvije osi (C-stanje, I-važnost) unose se rezultati bodovanja za svaki promatrani element mreže. Element mreže kojem su pridruženi bodovi nalazi se u promatranom koordinatnom sustavu te se na temelju njegovog položaja određuje vrsta i prioritet zahvata. Koordinatni sustav prikazan je slikom 1.

Elementi promatranja/vrednovanja u CI metodologiji su:

- vodno polje 10(20) kV (u daljnjem tekstu VP),
- transformatorska stanica 10(20)/0,4 kV i
- niskonaponski izlaz.

Na temelju položaja na osi y (C - STANJE) određuje se razina aktivnosti prema slijedećim kriterijima:

- za elemente između 100 i 70 (Cmax) predviđa se revitalizacija objekta ili elementa
- za elemente između 70 i 20 (Cmin) predviđa se održavanje ili popravak objekta ili elementa (remont, modifikacije...)
- za elemente između 20 i 0 nema aktivnosti



Slika 1. Koordinatni sustav (C-I metodologija rangiranja)

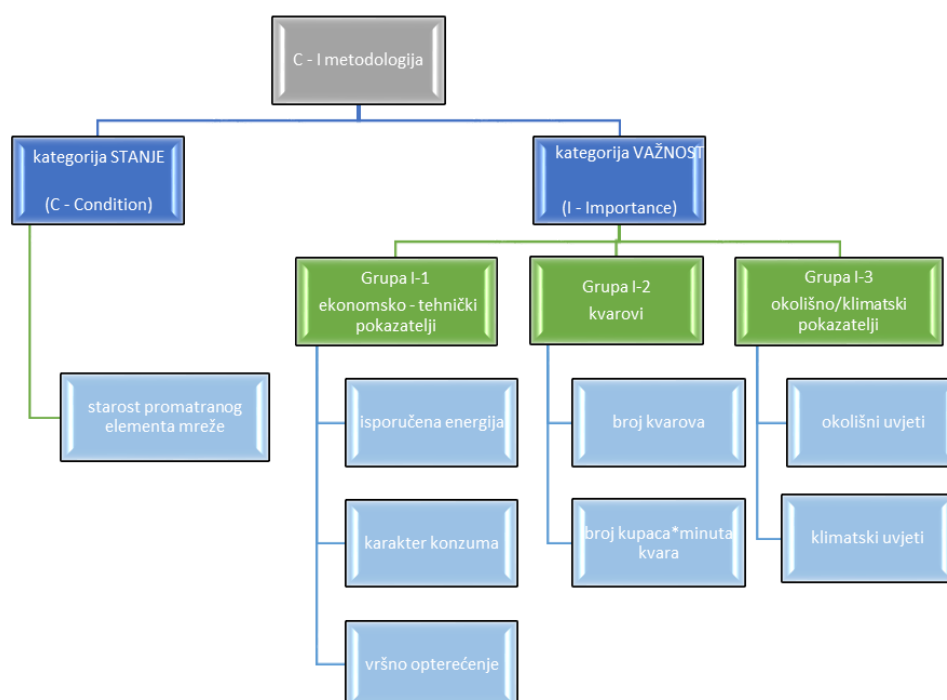
Pozicija u koordinatnom sustavu promatranog elementa mreže izračunava se pomoću jednadžbe (1):

$$CI \text{ bodovi} = \frac{1}{\sqrt{2}} (\text{bodovi } (C) + \text{bodovi } (I)) \quad (1)$$

Promatrani i ocijenjeni elementi mreže bit će složeni po prioritetu odnosno po broju prikupljenih bodova, od većeg broja prema manjem, u pripadajuće Excel tablice, te će takva lista biti koristan alat pri donošenju odluke o uvrštavanju promatranih elemenata mreže u pripadajuće planove.

Na slici 1. prikazana su dva unosa u C-I koordinatni sustav. Izračunom se dobije da objekt koji predstavlja točka 2 ima veći CI iznos te samim time ima veći prioritet u revitalizaciji.

Osnovne kategorije metodologije (C-Condition i I –Importance) imaju svoje dodatne pokazatelje, a cijelu struktura modela je prikazana na slici 2.



Slika 2. Struktura modela CI metodologije

2.2 Kategorija STANJE [C]

Kategorija – STANJE – boduje se od 1-100 u postotnom omjeru stvarne starosti objekta ili elementa objekta i referentnih vrijednosti za životni vijek uzima se iz Tablice 1. U slučaju kad se objekt sastoji od više elemenata (npr. stup, izolatori, vodiči), iznos kategorije STANJE se dobije kao aritmetička sredina bodova svih elemenata od kojih se sastoji promatrani objekt.

Tablica I - Predviđeni životni vijek elementa mreže

ELEMENT	ŽIVOTNI VIJEK (godina)	10(20) kV		10(20)/0,4 kV	0,4 kV	
		KB	DV	TS	KBNN	MRNN
SN i NN blokovi	35			X		
transformator	40			X		
građevinski dio TS	50			X		
SN i NN podzemni kabeli	40	X			X	
vodiči SN nadzemnih vodova	30		X			
izolacija SN nadzemnih vodova	30		X			
vodiči NN nadzemnih vodova	30					X
krovni stalak	40					X
drveni stupovi	20		X			X
betonski stupovi	40		X			X
čelično rešetkasti stupovi	50		X			X

Vrednovani element mreže može dobiti maksimalno 100 bodova temeljem ovog kriterija.

2.3 Kategorija VAŽNOST [I]

Kategorija važnost podijeljena je u tri grupe pokazatelja:

- Grupa I-1 ekonomsko-tehnički pokazatelji
- Grupa I-2 kvarovi
- Grupa I-3 okolišni pokazatelji.

Kategorija Važnost također se boduje sa maksimalno 100 bodova.

2.3.1 Grupa [I-1] –Isporučena energija, karakter konzuma i opterećenje

Ova grupa kriterija opisuje i vrednuje ekonomsko-tehničke aspekte promatranog elementa kroz svoje kriterije (vršno opterećenje, isporučena energija, karakter konzuma). Maksimalan mogući zbroj bodova je 50 za ovu grupu kriterija. Nakon što se odrede referentne vrijednosti kriterija za svaku grupu elementa pristupa se bodovanju prema dolje navedenim tablicama. Izračun bodova se vrši za svaku podskupinu kriterija posebno prema dolje navedenim formulama.

2.3.1.1. Isporučena energija (max 20 bodova)

Ovaj pokazatelj vrednuje energiju isporučenu kroz promatrani element mreže, u određenom vremenskom periodu, u omjeru prema karakterističnoj vrijednosti.

- Vodno polje 10(20) kV

Karakteristična vrijednost za isporučenu energiju na području distribucijskog područja (DP) u protekloj kalendarskoj godini računa se prema jednadžbi (2):

$$E_k = \frac{S_{inst VP}}{S_{inst DP}} * E_{uk DP 10kV} \quad (2)$$

Gdje je:

E_k	-isporučena energija - karakteristična vrijednost
$S_{inst VP}$	-instalirana snaga na promatranom VP 10(20)kV
$S_{inst DP}$	-ukupna instalirana snaga 10(20)/0,4 kV DP-a (bez tuđih osnovnih sredstava (OS))
$E_{uk DP}$	-ukupna isporučena energija DP-a na 10(20) kV razini
E_{VP}	-isporučena energija VP

Nakon što se izračuna karakteristična vrijednost, računa se koeficijent (K_{I1-1}), kao omjer prikupljenih podataka (E_{VP}) i karakteristične vrijednosti te se boduje prema tablici 2.

$$K_{I1-1} = \frac{E_{VP}}{E_k} * 100 \% \quad (3)$$

Tablica II - Izračun bodova pokazatelja [I-1.1] za VP, TS, NN izlaz

Pokazatelj	K_{I1-1}	Broj bodova
Isporučena energija [I-1.1]	$K_{I1-1} < 60\%$	0
	$60\% \leq K_{I1-1} < 100\%$	10
	$100\% \leq K_{I1-1}$	20

- TS 10(20)/0,4 kV

Karakteristična vrijednost za isporučenu energiju u protekloj kalendarskoj godini računa se prema jednadžbi (4):

$$E_k = \frac{S_{inst TS}}{S_{inst DP}} * E_{uk DP 0,4 kV} \quad (4)$$

Gdje je:

E_k	-isporučena energija - karakteristična vrijednost
$S_{inst TS}$	-nazivna snaga promatranog transformatora
$S_{inst DP}$	-instalirana snaga 10(20)/0,4 kV DP-a (bez tuđih OS)
$E_{uk DP 0,4kV}$	-ukupna isporučena energija DP-a na 0,4 kV razini
E_{TS}	-isporučena energija promatrane TS

Nakon što se izračuna karakteristična vrijednost, računa se koeficijent (K_{11-1}), kao omjer prikupljenih podataka (E_{TS}) i karakterističnih vrijednosti te njihovo bodovanje prema tablici 2.:

$$K_{11-1} = \frac{E_{TS}}{E_v} * 100 \% \quad (5)$$

- Niskonaponski izlaz

Referentna vrijednost za isporučenu energiju u protekloj kalendarskoj godini računa se prema jednadžbi (6):

$$E_{ref} = \frac{E_{uk DP}}{NN_{izlaz}} \quad (6)$$

Gdje je:

- E_{ref} -isporučena energija (referentna vrijednost)
- $E_{uk DP}$ -ukupna isporučena energija DP-a na 0,4 kV razini
- NN_{izlaz} -ukupan broj NN izlaza
- E_{NN} -isporučena energija promatranog NN izlaza

Nakon izračunate referentne vrijednosti računa se koeficijent (K_{11-1}), kao omjer prikupljenih podataka (E_{NN}) i referentne vrijednosti te njihovo bodovanje prema tablici 2.

$$K_{11-1} = \frac{E_{NN}}{E_{ref}} * 100 \% \quad (7)$$

2.3.1.2. Karakter konzuma – udio poduzetništva (max 10 bodova)

Ovaj pokazatelj predstavlja ukupnu isporučenu energiju za kupce u kategoriji poduzetništvo, za promatrani element mreže. Kao izvor podataka koristi se aplikacija Billing. Referentna vrijednost koeficijenta poduzetništva ($k_{ref poduz.}$) računa se po jednadžbi (8):

$$k_{ref poduz.} = \frac{E_{uk poduz. DP}}{E_{uk DP}} \quad (8)$$

gdje je:

- $E_{uk poduzetništvo DP}$ -ukupna isporučena energija kategoriji potrošača poduzetništvo na razini DP
- $E_{uk DP}$ -ukupna isporučena energija DP-a na 0,4 kV razini

Referentna vrijednost energije ($E_{VP poduz. ref.}$, $E_{TS poduz. ref.}$, $E_{NN poduz. ref.}$) na promatranom elementu mreže računa se prema jednadžbama (9), (10) i (11):

- **Vodno polje 10(20) kV**

$$E_{VP poduz. ref.} = k_{ref poduz.} * E_{VP} \quad (9)$$

- **TS 10(20)/0,4 kV**

$$E_{TS poduz. ref.} = k_{ref poduz.} * E_{TS} \quad (10)$$

- **Niskonaponski izlaz**

$$E_{NN poduz. ref.} = k_{ref poduz.} * E_{NN} \quad (11)$$

Nakon provedenih proračuna bodovanje se vrši prema tablici 3.

Tablica III - Izračun bodova pokazatelja [I-1.2] VP, TS, NN izlaz

Pokazatelj		Broj bodova
Karakter konzuma - udio poduzetništva [I-1.2]	$E_{VP, TS, NN poduz.}$	≤
	$E_{VP, TS, NN ref poduz.}$	0
	$E_{VP, TS, NN poduz.}$	>
	$E_{VP, TS, NN ref poduz.}$	10

2.3.1.3. Vršno opterećenje (max 20 bodova)

Ovo je pokazatelj kojim se određuje vršno opterećenje promatranog elementa mreže u odnosu na referentno opterećenje.

- **Vodno polje 10(20) kV**

Referentna vrijednost za vršno opterećenje pretežno zračnog dalekovoda 10(20) kV (dalekovod sa više od 10% zračnog voda) računa se prema jednadžbi (12):

$$P_{ref} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{VP DV i}}{n} \quad (12)$$

Gdje je:

P_{ref} -vršno opterećenje - referentna vrijednost
 $P_{VP DV i}$ -vršno opterećenje pretežno zračnog dalekovoda DV 10 kV
 n -broj DV 10 kV na području promatranog DP-a

Referentna vrijednost za vršno opterećenje pretežno kabelskog dalekovoda 10(20)kV (više od 90% voda izvedeno kabelom) računa se prema jednadžbi (13):

$$P_{ref} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{VP KB i}}{n} \quad (13)$$

Gdje je:

P_{ref} -vršno opterećenje - referentna vrijednost
 $P_{VP KB i}$ -vršno opterećenje kabelskog dalekovoda KB 10(20)kV
 n -broj kabelskih dalekovoda 10 kV na području DP-a

Sada se proračunava koeficijent (K_{I1-3}), kao omjer prikupljenih podataka ($P_{VP DV}$, $P_{VP KB}$) i referentnih vrijednosti te njihovo bodovanje u tablici 4.:

$$K_{I1-3} = \frac{P_{VP DV/KB}}{P_{ref}} * 100 \% \quad (14)$$

Tablica IV - Izračun bodova pokazatelja [I-1.3] za VP, TS, NN izvod

Pokazatelj	K_{I1-3}	Broj bodova
Vršno opterećenje [I-1.3]	$K_{I1-3} < 40\%$	0
	$40\% \leq K_{I1-3} < 60\%$	10
	$60\% < K_{I1-3}$	20

- **TS 10(20)/0,4 kV**

Referentna vrijednost za vršno opterećenje računa se prema jednadžbi:

$$P_{ref} = S_n * \cos \varnothing \quad (15)$$

Gdje je:

P_{ref} -vršno opterećenje - referentna vrijednost
 S_n -nazivna snaga promatranog transformatora
 $\cos \varphi$ -faktor snage
 P_{TS} -vršno opterećenje trafostanice

Nakon izračuna referentne vrijednosti, računa se koeficijent (K_{I1-3}), kao omjer prikupljenih podataka (P_{TS}) i referentnih vrijednosti te se vrši bodovanje prema tablici 4.

$$K_{I1-3} = \frac{P_{TS}}{P_{ref}} * 100 \% \quad (16)$$

- **Niskonaponski izlaz**

Referentna vrijednost za vršno opterećenje NN izlaza računa se prema jednadžbi (4.18):

$$P_{ref} = \frac{P_{vršno DP}}{n_{NN}} \quad (17)$$

Gdje je:

P_{rel}	-vršno opterećenje - referentna vrijednost
$P_{višno DP}$	-vršno opterećenje DP-a (izvor SCADA)
n_{NN}	-ukupan broj NN izlaza DP-a
P_{NN}	-vršno opterećenje NN izlaza

Nakon izračuna referentne vrijednosti proračunava se koeficijent (K_{11-3}) kao omjer prikupljenih podataka (P_{TS}) i referentnih vrijednosti, te bodovanje prema tablici 4-4.

$$K_{11-3} = \frac{P_{NN}}{P_{rel}} * 100 \% \quad (18)$$

2.3.2 Grupa [I-2] –Kvarovi (max 30 bodova)

Ova grupa pokazatelja opisuje „zdravlje“ promatranog elementa mreže tj. uspoređuje broj kvarova i broj minuta/kupac s referentnim vrijednostima unutar DP-a.

Referentna vrijednost se računa kao ukupni zbroj (kvarovi, minuta/kupac) kroz ukupni broj pogođenih elemenata mreže (zanemarujemo elemente koji nisu imali kvar). Podaci se uzimaju za proteklu kalendarsku godinu. Referentna vrijednost se računa posebno za VP 10(20) kV, za TS 10(20)/0,4 kV i za NN izlaze. Maksimalan mogući zbroj bodova je 30 za ovu grupu kriterija.

Izračun referentnih vrijednosti:

- **Za VP 10(20) kV**

$$K_{kvar ref} = \frac{K_{kvar VP DP}}{n_{VP}} \quad (19)$$

gdje je:

$K_{kvar ref}$	- prosječan broj kvarova na VP 10(20) kV unutar DP vrijednost
$K_{kvar VP DP}$	- ukupan broj kvarova VP 10(20) kV unutar DP-a
n_{VP}	- ukupan broj pogođenih VP 10(20) kV

- **Za TS 10(20)/0,4 kV**

$$K_{kvar ref} = \frac{K_{kvar TS DP}}{n_{TS}}$$

gdje je:

$K_{kvar ref}$	- prosječan broj kvarova na TS 10(20)/0,4 kV unutar DP
$K_{kvar TS DP}$	- ukupan broj kvarova TS 10(20)/0,4 kV unutar DP-a
n_{TS}	- ukupan broj pogođenih TS 10(20)/0,4 kV

- **Za NN izlaze**

$$K_{kvar ref} = \frac{K_{kvar NN DP}}{n_{NN}}$$

gdje je:

$K_{kvar ref}$	- prosječan broj kvarova na NN izlazima unutar DP
$K_{kvar NN DP}$	- ukupan broj kvarova NN izlaza unutar DP-a
n_{TS}	- ukupan broj pogođenih NN izlaza

Nakon što su izračunate referentne vrijednosti vrši se bodovanje temeljem prikupljenih podataka (K_{kva} , K_{min}).

Tablica V - Izračun bodova kriterija [I-2]

Pokazatelj	Kriterij	10(20) kV	10(20)/0,4 kV	0,4 kV
<u>Statistika kvarova – broj kvarova [I-2.1]</u> usporediti objekt s prosječnom vrijednosti unutar DP (u prošloj godini)	Broj kvarova na promatranom elementu (K_{kvar}) $\geq$ od referentne vrijednosti DP-a ($K_{kvarref.}$)	15	15	15
<u>Statistika kvarova – minuta/kupac [I-2.2]</u> usporediti objekt s prosječnom vrijednosti unutar DP (u prošloj godini)	Broj minuta/kupac na promatranom elementu (K_{min}) $\geq$ od referentne vrijednosti DP-a ($K_{minref.}$)	15	15	15

Iste formule i princip koristimo i kod izračuna minuta/kupac.

2.3.3 Grupa [I-2] Okolišno/klimatski pokazatelji (max 20 bodova)

Okolišno/klimatski pokazatelji su grupa pokazatelja koje opisuje stanje i smještaj u prostoru promatranog elementa mreže. Prema utvrđenom činjeničnom stanju o smještaju objekta u prostoru te klimatskim utjecajima, vrši se bodovanje prema tablici 4-6.

Mogući okolišni uvjeti su: šumsko zemljište, nepristupačan teren, poljoprivredna područja, područja naseljena pticama i drugo a mogući klimatski uvjeti su: posolica, vjetar, led, snijeg i drugo.

Tablica VI - Izračun bodova pokazatelja [I-3] VP, TS, NN izlaz

Pokazatelj		Broj bodova
<u>Okolišno-klimatski uvjeti</u>	Okolišni uvjeti [I-3.1.]	10
	Klimatski uvjeti [I-3.2]	10

3. IMPLEMENTACIJA METODOLOGIJE

3.1 Prikupljanje ulaznih podataka

Podaci potrebni za izvođenje proračuna prikupljaju se na razne načine, bilo iz neke od HEP-ovih aplikacija, bilo mjerenjem ili pak izračunom, (tablica 7).

Tablica VII - Prikupljanje podataka

	Starost	Energija	Vršna snaga	Karakter potrošnje	Kvarovi/ Kupac*minuta	Okolišno/ Klimatski uvjeti
Izvor podataka	Osnovna sredstva	Billing/SAP	Očitavanje/ izračun	Billing/ SAP	DISPO/AVS	Pogonski podaci
NN izlaz	+	+	+	+	+	+
TS 10(20)/0,4 kV	+	+	+	+	+	+
VP 10(20) kV	+	+	+	+	+	+

3.2 Model u MS EXCEL-u

Ulaganja u revitalizaciju dotrajale opreme optimiraju se na razini distribucijskih područja odnosno terenskih jedinica. Nakon postupka prikupljanja podataka sam postupak bodovanja CI metodologijom se vrši u excel modelu. Excel model se sastoji od šest povezanih List-ova:

- 1_Raspodjela plana – programi
- 2_Referentni podaci
- 3_Unos podataka – objekti
- 4_Unos podataka – ulaganja
- 5_razrada programa
- 6_CI metodologija

Tablica VIII - List 6_CI metodologija

Sum of BODOV									
Redni broj	Terenska jedinica	Vrsta	Naziv objekta	Program/pla	Godina plana	Ukupno	Težinski	Zbroj	
1036	TJ Županja	DV	DV Štitar-Fooder	REV	2021	260,000.00 kn	0.003824	134.33	
970	TJ u Sjedištu	DV	DV Jošine-Nova Brana	REV	2021	160,000.00 kn	0.003206	134.33	
961	TJ u Sjedištu	DV	DV Žankovac-Ostrovo	REV	2021	450,000.00 kn	0.003392	127.26	
1049	TJ Županja	DV	DV Šiškovci-Retkovi	REV	2021	900,000.00 kn	0.023823	127.26	
157	TJ u Sjedištu	TS	KTS 10(20)/0.4KV NOVO SELO 4	REV	2021	95,000.00 kn	0.003456	120.19	
1057	TJ Županja	DV	Gundinci	REV	2022	880,000.00 kn	0.005528	120.19	
1054	TJ Županja	DV	Kruševica	REV	2022	1,699,000.00 kn	0.009575	120.19	
971	TJ u Sjedištu	KB	KB Vinteks	REV	2021	385,000.00 kn	0.001254	116.66	
983	TJ u Sjedištu	DV	DV Jarmina	REV	2023	150,000.00 kn	0.002218	116.66	
1039	TJ Županja	KB	KB Strossmayerova	REV	2023	165,000.00 kn	0.000877	116.66	
1045	TJ Županja	DV	DV Bošnjaci	REV	2023	780,000.00 kn	0.00645	116.66	
34	TJ u Sjedištu	TS	PTTS 10(20)/0.4KV ĐURĐANCI 1	REV	2021	30,000.00 kn	0.001729	113.12	
1055	TJ Županja	DV	Babina Greda 1	REV	2023	500,000.00 kn	0.011716	113.12	
962	TJ u Sjedištu	DV	DV Sopot-Kunjevci	REV	2023	130,000.00 kn	0.001032	111.55	
1088	TJ Županja	MRNN	KBNN IZ PTTS PODGAJCI 1, POSAVSKI PODGAJCI (A - M. GUPCA 181-137)	REV	2021	300,000.00 kn	0.081122	109.59	
987	TJ u Sjedištu	KB	KB Meštrovićeva	REV	2023	300,000.00 kn	0.002991	109.59	
1091	TJ Županja	MRNN	KBNN IZ ŽSTS PODGAJCI 2, POSAVSKI PODGAJCI (D - M. GUPCA 71-137)	REV	2021	364,000.00 kn	0.162509	109.59	
1035	TJ Vukovar	DV	DV Đeletovci	REM_MOD				109.00	
954	TJ u Sjedištu	DV	DV Mirkovci	REV	2024	600,000.00 kn	0.008382	106.05	
958	TJ u Sjedištu	KB	KB Kralja Tomislava	REV	2025	300,000.00 kn	0.001362	106.05	
979	TJ u Sjedištu	KB	KB 12 redarstvenika	REV	2024	200,000.00 kn	0.000419	106.05	
990	TJ u Sjedištu	DV	DV Ivankovo	REV	2024	300,000.00 kn	0.00868	106.05	
1078	TJ Županja	MRNN	D - J. J. STROSSMAYERA 203A-147(KBNN IZ KTS STROSSMAYEROVA ŽUPANJA - IZLAZ D) - SNP	REV	2022	200,000.00 kn	0.087064	106.05	
1092	TJ Županja	MRNN	KBNN IZ PTTS ŠAMAC 1 - IZLAZ H (G - KRALJA ZVONIMIRA 1-61)	REV	2021	200,000.00 kn	0.025513	106.05	
1085	TJ Županja	MRNN	B - J.J.STROSSMAY 26-50, (KBNN IZ KTS KOLODVOR ŽUPANJA - IZLAZ B) - SNP	REV	2023	210,000.00 kn	0.106107	106.05	
1037	TJ Županja	DV	DV Rastovica	REV	2024	600,000.00 kn	0.003202	106.05	
967	TJ u Sjedištu	KB	KB Matije Gupca	REV	2025	500,000.00 kn	0.00246	106.05	
1040	TJ Županja	KB	KB B. Kidriča 1	REV	2025	700,000.00 kn	0.002842	106.05	
1099	TJ Županja	MRNN	KBNN IZ PTTS ŠAMAC 1, SLAVONSKI ŠAMAC - IZLAZ H (G - KRALJA ZVONIMIRA 1-61)	REV	2023	200,000.00 kn	0.025513	106.05	
1053	TJ Županja	DV	Babina Greda 20	REV	2025	500,000.00 kn	0.025689	106.05	
1041	TJ Županja	KB	KB M. Ilijevića 1	REV				104.28	
1016	TJ Vukovar	DV	DV Bobota	REM_MOD				104.09	

Tablica je finalni proizvod CI metodologije te služi kao pomoćni alat kod planiranja.

3.3 Pilot projekt

Za potrebe izrade planova investicija za 2019. godinu i programa unutar plana investicija distribucijska područja (DP) koristila su „Kriteriji za revitalizaciju elektroenergetskih objekata“. Grupa područja istok (DP Elektroslavonija Osijek, DP Elektra Vinkovci, DP Elektra Slavonski brod, DP Elektra Virovitica, DP Elektra Požega) sudjelovali su u pilot projektu ove metodologije. Kao ulazni podaci za pilot projekt korišteni su objekti iz trogodišnjeg Programa revitalizacije dotrajale opreme.

DP-ovima su dostavljeni svi podaci potrebni za popunjavanje excel modela. Sam proces popunjavanja je trajao oko mjesec dana nakon kojeg se krenulo u analizu istih.

U postupku analize naturalnog plana došlo je do velike razlike u broju objekata između „starog“ plana i plana izrađenog pomoću CI metodologije. Razlika se pojavljuje jer je u prijašnjim planovima kao objekt promatranja uzet cijeli rasplet trafostanice, dok u metodologiji predmet rangiranja je NN izlaz pa se pojavljuje veći broj objekata.

Kod financijske analize plana ustanovilo se da nakon što su objekti rangirani pomoću metodologije otprilike 60 % plana za promatranu godinu financijski ostaje isti, a 40 % plana čine objekti koji su se ranije nalazili u druge dvije godine.

3.4 Trenutno stanje

CI metodologija je u upotrebi na razini cijelog HEP ODS-a od lipnja 2019. godine (izrada planova investicija za 2020. g.) CI metodologija je srednjoročno rješenje, predviđena za korištenje do konačne implementacije AIM/CBRM (Asset Investment Management/(Condition Based Risk Management) metodologije. AIM/CBRM metodologija je zahtjevnija za implementaciju, ponajviše zbog velikog seta podataka potrebnih za njezino korištenje. Primjera radi, za ocjenu stanja transformatora potrebno je više od 30 podataka.

CI metodologija traži bitno manji set podataka i jednostavnija je za upotrebu. Njezino korištenje pozitivno utječe na svijest korisnika o potrebi kontinuiranog i sustavnog prikupljanja informacija o elektroenergetskoj mreži te uvođenja odgovarajućih aplikacija i baza podataka.

Moguća su i daljnja poboljšanja CI metodologije, prvenstveno u području kriterija STANJE (C-Condition) gdje bi se osim starosti objekta trebalo bodovati i njegovo stanje, utvrđeno redovitim i izvanrednim pregledima, u sklopu procesa održavanja.

4. ZAKLJUČAK

Kako je navedeno u samom početku referata, u HEP ODS-u je postojala potreba za ujednačavanjem kriterija planiranja. Nakon provedenog pilot projekta, kao najveća prednost istaknuta je mogućnost pregleda najrizičnijih elemenata mreže (budući revitalizacijski objekti) na jednom mjestu. Također kao pozitivno je istaknuto i to da je metodologija zasnovana na egzaktnim podacima.

Sama metodologija je „ograničena“ trenutno dostupnim podacima unutar HEP ODS-a, a daljnjim razvojem poslovnih aplikacija i tehnologija mjerenja i nove metodologije će napredovati.

5. LITERATURA

- [1] Milorad V. Čavlović V, 2019, “ Metodologija C-I (condition – importance) za ocjenu i definiranje prioriteta zahvata na postojećoj imovini u HEP ODS-u ”, CIGRE 2019
- [2] V. Čavlović, "Rangiranje investicijskih ulaganja u distribucijsku elektroenergetsku mrežu", Završni specijalistički, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Rijeka, 2020. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:192:747476>