

VHODNI PODATKI**Vhodni podatki – sekundarna regulacija delovne moči**

Oznaka	Pomen	Vrednost parametra
S_{inv_PE}	investicijski strošek parne elektrarne na premog z inštalirano močjo $P_{inst_PE} = 500$ MW	840 mio EUR
S_{inv_PPE}	investicijski strošek plinsko-parne elektrarne z inštalirano močjo $P_{inst_PPE} = 400$ MW	323 mio EUR
S_{inv_HEs}	investicijski strošek srednjetlačne hidroelektrarne z inštalirano močjo $P_{inst_HEs} = 30$ MW	68 mio EUR
S_{inv_HEn}	investicijski strošek nizkotlačne hidroelektrarne z inštalirano močjo $P_{inst_HEn} = 38$ MW	66 mio EUR
$S_{inv_ČE}$	investicijski strošek črpalne elektrarne z inštalirano močjo $P_{inst_ČE} = 200$ MW	190 mio EUR
L_{PE}	ekonomska življenjska doba parne elektrarne na premog	40 let
L_{PPE}	ekonomska življenjska doba plinsko-parne elektrarne	30 let
L_{HEs}	ekonomska življenjska doba srednjetlačne hidroelektrarne	80 let
L_{HEn}	ekonomska življenjska doba nizkotlačne hidroelektrarne	80 let
$L_{ČE}$	ekonomska življenjska doba črpalne elektrarne	50 let
P_{SRO_PE}	pozitivni del moči regulacijskega obsega parne elektrarne na premog (inštalirane moči 500 MW)	25 MW
P_{SRO_PPE}	pozitivni del moči regulacijskega obsega plinsko-parne elektrarne (inštalirane moči 400 MW)	35 MW
P_{SRO_HEs}	pozitivni del moči regulacijskega obsega srednjetlačne hidroelektrarne (inštalirane moči 30 MW)	3 MW
P_{SRO_HEn}	pozitivni del moči regulacijskega obsega nizkotlačne hidroelektrarne (inštalirane moči 38 MW)	2 MW
$P_{SRO_ČE}$	pozitivni del moči regulacijskega obsega črpalne elektrarne (inštalirane moči 200 MW)	20 MW
DS	diskontna stopnja	0,031
/	histogram obremenitve za posamezno tehnologijo	Tabela 2
/	podatki o specifični porabi toplote pri parni elektrarni na premog v odvisnosti od obremenitve / ter sodelovanja v sekundarni regulaciji	Tabela 3
/	podatki o specifični porabi toplote pri plinsko-parni elektrarni na zemeljski plin v odvisnosti od obremenitve ter sodelovanja v sekundarni regulaciji	Tabela 4
$f_{izg_lin_SRO}$	faktor linijskih izgub pri HEs in ČE zaradi delovanja v sekundarni regulaciji	0,988
$f_{izg_tur_SRO}$	faktor turbinskih izgub pri HEs in ČE zaradi delovanja v sekundarni regulaciji	0,994
H_B_{HEs}	bruto padec za srednjetlačno hidroelektrarno	75 m
H_{izg_HEs}	izgube padca za srednjetlačno hidroelektrarno	12 m
$H_B_{ČE}$	bruto padec za črpalno elektrarno	500 m
$H_{izg_ČE}$	izgube padca za črpalno elektrarno	25 m

$C_{EE_SRO_ČE}$	priznana cena za dodatne izgube, ki nastanejo pri delovanju črpalne elektrarne v sekundarni regulaciji	Povprečje cen za preteklo četrletje trgovanja s produktom »HUPX PhF base« na borzi HUPX (www.hupx.hu) za obdobje zakupa
$C_{EE_SRO_HEs}$	priznana cena za dodatne izgube, ki nastanejo pri delovanju srednjetačne hidroelektrarne v sekundarni regulaciji	Povprečje cen za preteklo četrletje trgovanja s produktom »HUPX PhF peak« na borzi HUPX (www.hupx.hu) za obdobje zakupa
C_{EE_i}	urna cena električne energije na trgu za dan vnaprej	Urna cena na energetski borzi BSP Southpool (http://www.bsp-southpool.com)
d_{vzd}	delež stroškov vzdrževanja glede na skupni investicijski strošek tehnologije	1,5 %

Tabela 1: Parametri za izračun stroškov sekundarne regulacije

i	PE		PPE		HEs		HEn		ČE črpalni režim		ČE generatorski režim	
	Ure t_i	Obrem. $P_{e,i}$	Ure t_i	Obrem. $P_{e,i}$	Ure t_i	Obrem. $P_{e,i}$	Ure t_i	Obrem. $P_{e,i}$	Ure t_i	Obrem. $P_{e,i}$	Ure t_i	Obrem. $P_{e,i}$
/	h	MW	h	MW	h	MW	h	MW	h	MW	h	MW
1	0	0	0	0	0	0	100	4	100	180	100	100
2	0	0	0	0	400	6	100	7	400	170	350	120
3	0	0	0	0	400	9	100	11	900	160	470	140
4	800	180	0	0	300	11	200	14	750	150	600	160
5	1100	225	0	0	850	14	600	18	250	140	400	180
6	1200	270	900	233	500	17	1100	22			50	200
7	1200	315	1000	272	250	20	1000	25				
8	1100	360	1000	310	250	23	1200	29				
9	1000	405	1300	349	2900	26	900	32				
10	650	423	600	359	0	0	0	0				
Σ	7050	/	4800	/	5850	/	5300	/				

Tabela 2: Histogram obremenitve za posamezne tehnologije

Obrem. $P_{e,i}$	Neto specifična poraba toplote brez kotla		Izkoristek kotla	
	brez SRO $q_{sp,i}$	s SRO $q_{sp,SRO,i}$	brez SRO $\eta_{k,i}$	s SRO $\eta_{k,SRO,i}$
MW	kJ/kWh	kJ/kWh	%	%
180	8638	8824	85,4	84,6
225	8231	8406	85,5	84,8
270	8051	8211	85,6	84,9
315	7960	8114	88,6	88,2
360	7943	8093	89,2	88,8
405	7929	8076	89,9	89,6
423	7920	8067	90,6	90,3

Tabela 3: Podatki o specifični porabi toplote pri parni elektrarni na premog v odvisnosti od obremenitve (i) ter sodelovanja v sekundarni regulaciji (SRO)

Obrem. $P_{e i}$	Neto specifična poraba toplote	
	brez SRO $q_{sp i}$	s SRO $q_{sp SRO i}$
	MW	kJ/kWh
233	6446	6511
272	6390	6422
310	6322	6340
349	6159	6161
359	6116	6118

Tabela 4: Podatki o specifični porabi toplote pri plinsko-parni elektrarni na zemeljski plin v odvisnosti od obremenitve ter sodelovanja v sekundarni regulaciji (SRO)

Vhodni podatki – terciarna regulacija delovne moči

Oznaka	Pomen	Vrednost parametra
S_{inv_PT1}	investicijski strošek plinske turbine z inštalirano močjo $P_{inst_PT1} = 130$ MW	74,4 mio EUR
S_{inv_PT2}	investicijski strošek plinske turbine z inštalirano močjo $P_{inst_PT2} = 50$ MW	36,3 mio EUR
$S_{inv_ČE}$	investicijski strošek črpalne elektrarne z inštalirano močjo $P_{inst_ČE} = 200$ MW	190 mio EUR
$P_{TRR_ČE}$	obseg moči črpalne elektrarne za terciarno regulacijo	50 MW
L_{PT}	ekonomska življenjska doba plinske turbine	30 let
$L_{ČE}$	ekonomska življenjska doba črpalne elektrarne	50 let
DS	diskontna stopnja	0,031
C_{EE_i}	urna cena električne energije na trgu za dan vnaprej	Urna cena električne energije na borzi BSP (http://www.bsp-southpool.com)
LC_{TRR_ROT}	cena zagotavljanja terciarne regulacije z rotirajočimi rezervami iz obratujočih elektrarn	6,2785 EUR/MW/h
LC_{TRR_DR}	cena zagotavljanja terciarne regulacije s prilagajanjem odjema in proizvodnje	3,5361 EUR/MW/h

Tabela 5: Parametri za izračun cen terciarne regulacije

Vhodni podatki – zagona agregata brez zunanje napajanja (temni zagon)

Oznaka	Pomen	Vrednost parametra
S_{inv_PT-TZ}	investicijski strošek plinske turbine z inštalirano močjo $P_{inst_PT} = 30$ MW	16,5 mio EUR
S_{inv_HE-TZ}	investicijski strošek dodatne opreme v HE (DEA z inštalirano močjo $S_{inst_DEA} = 500$ kVA + ostala oprema)	185.000 EUR
L_{PT-TZ}	ekonomska življenjska doba plinske turbine, primarno namenjene temnemu zagonu	50 let
L_{HE-TZ}	ekonomska življenjska doba dodatne opreme, potrebne za temni zagon v HE - dizel agregat	20 let
DS	diskontna stopnja	0,031
OR	obdobje razmejitve stroška nakupa goriva, potrebnega za zagotavljanje storitve temnega zagona	10 let
P_{inst_PT}	inštalirana moč plinske turbine (MW)	30 MW
$K_{gor_TZ_PT}$	količina goriva, potrebnega za zagotavljanje storitve temnega zagona s plinsko turbino	240000 l
$K_{gor_TZ_DEA}$	količina goriva, potrebnega za zagotavljanje storitve temnega zagona z dizel agregatom	3500 l
f_{deg_PT}	degradacijski faktor plinske turbine	1,05
q_{sp_pov}	povprečna specifična poraba toplote med zagonom plinske turbine	10900 kJ/KWh
$t_{obr_PP_DEA}$	povprečno letno trajanje periodičnih preizkusov temnega zagona pri dizel agregatu	4 ure
$t_{obr_PP_PT}$	povprečno letno trajanje periodičnih preizkusov temnega zagona pri plinski turbini	4 ure
K_{gor_DEA}	urna poraba goriva dizel agregata	115 litrov/h

Tabela 6: Parametri za izračun stroškov zagona agregata brez zunanje napajanja

Vhodni podatki – regulacija napetosti

Oznaka	Pomen	Vrednost parametra
$f_{inv_RN_TE}$	faktor za določanje deleža investicijskega stroška, ki se nanaša na zmogljivost regulacije napetosti s termoelektrarno (tudi jedrsko elektrarno)	0,15
$f_{inv_RN_HE}$	faktor za določanje deleža investicijskega stroška, ki se nanaša na zmogljivost regulacije napetosti s hidroelektrarno	0,20
$S_{inv_cel_RN_TE}$	celotni investicijski strošek referenčnega električnega sklopa generatorja in transformatorja v termoelektrarni	51,8 mio EUR
$S_{inv_cel_RN_HE}$	celotni investicijski strošek referenčnega električnega sklopa generatorja in transformatorja v hidroelektrarni	5,56 mio EUR
L_{TE}	ekonomska življenjska doba referenčne termoelektrarne	40
L_{HE}	ekonomska življenjska doba referenčne hidroelektrarne	80
DS	diskontna stopnja	0,031
$q_{izg_RN_TE}$	specifične izgube pri nazivni jalovi moči za termoelektrarno	5,6 kW/Mvar
$q_{izg_RN_HE}$	specifične izgube pri nazivni jalovi moči za hidroelektrarno	9,5 kW/Mvar
t_{RN_TE}	povprečne letne obratovalne ure referenčne termoelektrarne	1502 h
t_{RN_HE}	povprečne letne obratovalne ure referenčne hidroelektrarne	672 h
C_{EE_RN}	priznana cena izgub električne energije pri regulaciji napetosti	Povprečje cen za preteklo četrletje trgovanja s produktom »HUPX PhF base« na borzi HUPX (www.hupx.hu) za obdobje zakupa
$f_{vzd_RN_TE}$	faktor, ki določa delež stroškov vzdrževanja zaradi regulacije napetosti glede na strošek investicije v termoelektrarni	1,5 %
$f_{vzd_RN_HE}$	faktor, ki določa delež stroškov vzdrževanja zaradi regulacije napetosti glede na strošek investicije v hidroelektrarni	1,5 %
$Q_{n_ref_TE}$	nazivna jalova moč referenčnega generatorja v termoelektrarni	310 Mvar
$Q_{n_ref_HE}$	nazivna jalova moč referenčnega generatorja v hidroelektrarni	29 Mvar

Tabela 7: Parametri za izračun cen regulacije napetosti

Vhodni podatki – cena emisijskih kuponov, električne energije in parametri goriv

Oznaka	Pomen	Vrednost parametra
C_{CO_2}	cena emisijskih kuponov	Določi se kot povprečje dnevnega trgovanja produkta FEUA za preteklo četrtoletje leta na www.eex.com
C_{premog}	cena premoga	2,75 EUR/GJ
C_{ZP}	cena zemeljskega plina	Določi se na podlagi referenčne cene energentov, ki jih objavlja agencija na podlagi Uredbe o pravilih za pripravo napovedi položaja proizvodnih naprav na obnovljive vire energije in s soproizvodnjo z visokim izkoristkom na trgu z električno energijo (Uradni list RS 83/09, 94/11, 17/14 in 81/15 - EZ-1)
C_{KOEL}	cena kurilnega olja (ekstra lahko – KOEL)	Cena KOEL v času trajanja pogodbe se izračuna po enačbi: $C_{KOEL} = P_{fakt} \cdot c_{surova_nafta} \cdot EX \text{ (EUR/l)}$ kjer so: $P_{fakt} = \frac{1}{101}$ faktor za pretvorbo cene surove nafte v ceno kurilnega olja, ki upošteva količinsko razmerje med sodčkom (bbl) in litrom (l) v (bbl/l); c_{surova_nafta} povprečje cen surove nafte v času trajanja pogodbe za produkt CO1:COM - »Brent Crude (ICE)« (USD/bbl), objavljen na: https://www.bloomberg.com ; EX povprečni tečaj med EUR in USD (EUR/USD) v času trajanja pogodbe, objavljen na: https://www.ecb.europa.eu .
EF_{gor_premog}	emisijski faktor za premog (lignit)	1,12 t CO ₂ /t
EF_{gor_ZP}	emisijski faktor za zemeljski plin	$1,9 \cdot 10^{-3}$ t CO ₂ /Sm ³
EF_{gor_KOEL}	emisijski faktor za KOEL	$2,65 \cdot 10^{-3}$ t CO ₂ /l
$f_{str_obr_PT}$	faktor, ki določa stroške obratovanja plinske turbine glede na ceno goriva	330 l/MWh
H_{l_premog}	spodnja kurilna vrednost premoga	10,1 MJ/kg
H_{l_ZP}	spodnja kurilna vrednost zemeljskega plina	34,05 MJ/Sm ³
H_{l_KOEL}	spodnja kurilna vrednost KOEL	35,8 MJ/l

Tabela 8: Vhodni parametri za goriva in emisijske kupone