

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA KRAJINSKO ARHITEKTURO

Peter DORNIK

**ANALIZA VARIANT IZVEDBE HLADILNIH
STOLPOV ZA DRUGI BLOK JEDRSKE
ELEKTRARNE KRŠKO Z VIDIKA VIDEZA**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA KRAJINSKO ARHITEKTURO

Peter DORNIK

**ANALIZA VARIANT IZVEDBE HLADILNIH STOLPOV ZA DRUGI
BLOK JEDRSKE ELEKTRARNE KRŠKO Z VIDIKA VIDEZA**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**ANALYSIS OF VISIBILITY OPTIONS OF COOLING TOWERS FOR
SECOND UNIT OF NUCLEAR POWER PLANT KRŠKO**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija krajinske arhitekture na Oddelku za krajinsko arhitekturo Biotehniške fakultete v Ljubljani.

Diplomsko delo je odobrila študijska komisija Oddelka za krajinsko arhitekturo je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Ano Kučan in za somentorja prof. dr. Branka Kontića.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: doc. Darja MATJAŠEC
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za krajinsko arhitekturo

Član: prof. dr. Ana KUČAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za krajinsko arhitekturo

Član: prof. dr. Branko KONTIĆ
Institut »Jožef Stefan«

Član: prof. dr. Mojca GOLOBIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za krajinsko arhitekturo

Datum zagovora:

Podpisani izjavljam, da je naloga rezultat lastnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Peter Dornik

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 712.2: 711.62: 621.311.25 (497.4 Krško) (043.2)
KG	krajinsko oblikovanje/prostorsko načrtovanje/krajinska slika/videzni vplivi/analize variant
AV	DORNIK, Peter
SA	KUČAN, Ana (mentor)/KONTIĆ, Branko (somentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo
LI	2016
IN	ANALIZA VARIANT IZVEDBE HLADILNIH STOLPOV ZA DRUGI BLOK JEDRSKE ELEKTRARNE KRŠKO Z VIDIKA VIDEZA
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	XII, 112 str., 7 pregl., 114 sl., 15 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Na območju Nuklearne elektrarne Krško (NEK) se v bližnji prihodnosti načrtuje izgradnja drugega bloka jedrske elektrarne (JEK 2). Na območju je že vsa potrebna infrastruktura, zato bo JEK 2 nedvomno locirana gorvodno ali dolvodno ob NEK na levem bregu reke Save. Namen naloge je ponuditi možne rešitve izvedb JEK 2 in hladilnih stolpov ob predpostavki, da naj bi objekti bili videzno čim manj moteči. V ta namen so bile izdelane fotomontaže videzne spremembe prostora po izgradnji predvidene JEK 2. Izbrani so značilni pogledi proti območju, kjer se bo sprememba pojavila, nato pa vizure fotografirane s stojišč, od koder se značilni pogledi pojavljajo. Na fotografije je bila s pomočjo programskega orodja <i>Photoshop</i> dodana stavba JEK 2 s hladilnimi stolpi. JE se pojavljajo v dveh izvedbah: s hladilnimi stolpi na naravni vlek in s hladilnimi stolpi na prisilni vlek. Vsaka fotomontaža prikazuje pojavnost JEK 2 v prostoru z in brez izpusta vodne pare ter gorvodno oz. dolvodno od obstoječe NEK. Fotomontaže se tako lahko med seboj primerjajo in na podlagi smernic za vrednotenje krajine so predlagane možne rešitve videza hladilnih stolpov JEK 2, saj ti od vseh členov JE najbolj izstopajo.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	UDC 712.2: 711.62: 621.311.25 (497.4 Krško) (043.2)
CX	landscape design/landscape planning/space image/visual impact assessment/analysis of variants
AA	KUČAN, Ana (supervisor)/KONTIČ, Branko (co-supervisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB	University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Landscape Architecture
PY	2016
TI	ANALYSIS OF VISIBILITY OPTIONS OF COOLING TOWERS FOR SECOND UNIT OF NUCLEAR POWER PLANT KRŠKO
DT	Graduation thesis (University studies)
NO	XII, 112 p., 7 tab., 114 fig., 15 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	In the area of Nuclear Power Plant in the near future is plan to build a second Nuclear Power Plant unit (JEK 2). The area is already located with all the necessary infrastructure, it will undoubtedly JEK 2 be located upstream or downstream of the existing power plant on the left bank of the Sava river. Purpose of this research is to provide possible solutions and implementations of JEK 2 cooling towers, assuming that the objects will be visually disturbing. Because of it have been made photomontages of visual space changes of its look after constructing of provided JEK 2. Sight towards the area where the change will occur have been preselected, then the sight is photographed from standing point from where the characteristic views appear. In the photos building of JEK 2 with cooling towers was added by using Photoshop software. JEK is appearing in two versions: with cooling towers on the natural draft and with cooling towers on forced draft. Each photomontage shows JEK 2 with cooling towers with and without release of water vapor, and upstream or downstream of the existing plant. Photomontages can then be compared and on the basis of guidelines for the evaluation of the proposed landscape design possible solutions of JEK 2 with cooling towers look are given.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VIII
1 UVOD	1
1.1. OPREDELITEV PROBLEMA	1
1.2 CILJ DIPLOMSKE NALOGE	1
1.3 METODE DELA	1
1.4 OPREDELITEV POJMA VPLIV IN S TEM POVEZANIH SPREMEMB V PROSTORU	2
2 SPLOŠNO O OBLIKOVANJU HLADILNIH STOLPOV	4
2.1 PRIMERJAVA VIDEZA HLADILNIH STOLPOV NA NARAVNI VLEK TER HLADILNIH STOLPOV NA PRISILNI VLEK	5
2.2 VPLIV HLADILNIH STOLPOV NA LOKALNO KLIMO, VIDEZ IZPUSTA VODNE PARE	8
3 OPREDELITEV VIDEZNIH KAKOVOSTI KRAJINE IN VREDNOTENJE	9
3.1 VREDNOTENJE	11
3.2 PRIMERJALNA LESTVICA ZA VREDNOTENJE NA PRIMERU VEDUT RAZNIH KRAJIN V SLOVENIJI	11
3.2.1 Naravna ohranjenost	13
3.2.2 Pestrost	16
3.2.3 Prostorski red	19
3.2.4 Harmoničnost	22
3.2.5 Simbolni pomen	25
3.3 IZBOR POGLED OV NA OBMOČJE NEK IN S TEM NA OBMOČJE PREDVIDENE JEK 2	28
3.4 VREDNOSTNA LESTVICA OZ. PONDERACIJA POSAMEZNIH MERIL PRI OCENJEVANJU KRAJINSKIH ENOT IN ZDRUŽEVANJE V SKUPNO OCENO	33
3.5 OPREDELITEV IN VREDNOTENJE KRAJINE – POGLED Z VRHA SV. VID	36
3.6 OPREDELITEV IN VREDNOTENJE KRAJINE – POGLED S CESTE KRŠKA VAS – DRNOVO	38
3.7 OPREDELITEV IN VREDNOTENJE KRAJINE – POGLED S CESTE KRŠKO - TRŠKA GORA PRI NARPLU	40

3.8	OPREDELITEV IN VREDNOTENJE KRAJINE – POGLED S POTI DO RAZVALIN GRADU FRIDERIKA CELJSKEGA	42
3.9	OPREDELITEV IN VREDNOTENJE KRAJINE – POGLED S CESTE BREŽICE – POHANCA – KRŠKO	44
3.10	OPREDELITEV IN VREDNOTENJE KRAJINE – POGLED IZ NASELJA SP. STARI GRAD PRI KRŠKEM	46
4	PRIMERJALNA ANALIZA	50
4.1	POTEK PRIMERJALNE ANALIZE IN METODE	50
4.2	PARAMETRI PRI ANALIZI MOŽNOSTI UMESTITVE JEK 2 V PROSTOR	55
4.3	MOŽNI OMILITVENI UKREPI PRI UMEŠČANJU JEK 2 V PROSTOR	55
4.4	ANALIZA POJAVNOSTI JEK 2 PRI POGLEDU Z VRHA SV. VID NAD BREŽICAMI	61
4.4.1	Možni omilitveni ukrepi pri pogledu na območje NEK z vrha Sv. Vid	67
4.5	ANALIZA POJAVNOSTI JEK 2 PRI POGLEDU S CESTE KRŠKA VAS – DRNOVO PRI NASELJU SKOPICE	69
4.5.1	Možni omilitveni ukrepi pri pogledu na območje NEK s ceste Krška vas – Drnovo	75
4.6	ANALIZA POJAVNOSTI JEK 2 PRI POGLEDU Z NARPLA NAD KRŠKIM	77
4.6.1	Možni omilitveni ukrepi pri pogledu na območje NEK z Narpla	83
4.7	ANALIZA POJAVNOSTI JEK 2 PRI POGLEDU S POTI DO RAZVALIN GRADU KRŠKO (GURCKFELD)	85
4.7.1	Možni omilitveni ukrepi pri pogledu na območje NEK z razvalin gradu Krško	91
4.8	ANALIZA POJAVNOSTI JEK 2 PRI POGLEDU Z NASELJA SP. STARI GRAD PRI KRŠKEM	93
4.8.1	Možni omilitveni ukrepi pri pogledu na območje NEK z naselja Spodnji Stari Grad	98
4.9	ANALIZA POJAVNOSTI JEK 2 PRI POGLEDU S CESTE BREŽICE – POHANCA – KRŠKO PRI DOLENJI VASI	99
4.9.1	Možni omilitveni ukrepi pri pogledu na območje NEK s ceste Brežice – Pohanca – Krško	105
5	UGOTOVITVE	106
6	POVZETEK	108
7	VIRI	111
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Primerjava hladilnih stolpov na naravni in prisilni vlek	5
Preglednica 2: Srednji mesečni pretok reke Save pri NE Krško [m ³ /s]	8
Preglednica 3: Povprečno dnevno št. obiskovalcev vrha Sv. Vid v obdobju januar 2010 - december 2012 (knjiga obiskovalcev v preddverju cerkve Sv. Vid)	29
Preglednica 4: Dnevno št. vozil na AC Ljubljana - Zagreb, osek Drnovo – Čatež ob Savi (DRSC, 2015)	31
Preglednica 5: Prometna obremenitev ceste Krško - Pohanca - Brežice, povprečno dnevno št. vozil v obdobju 2002 - 2011 (DRSC, 2015)	32
Preglednica 6: Primer ponderacije posameznih meril krajinskih enot	34
Preglednica 7: Ocena posameznih vedut z različnih stojišč glede na lastnosti krajinske slike	48

KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz nastanka negativnega vpliva nekega posega ali dejavnosti na okolje	3
Slika 2: Primerjava velikosti med hladilnim stolpom na naravni vlek in hladilnimi stolpi na prisilni vlek	5
Slika 3: Hladilni stolp na naravni vlek	6
Slika 4: Hladilni stolp na prisilni vlek	6
Slika 5: Izpust vodne pare in hladilnih celic NEK	7
Slika 6: Pogled proti Karavankam nad Radovljico	13
Slika 7: Čepovanska dolina	13
Slika 8: Velike Malence pri Brežicah	14
Slika 9: Dol pri Pristavi	15
Slika 10: Gradaščica na Viču v Ljubljani	15
Slika 11: Izola	16
Slika 12: Cesta med Škofjo Loko in Železniki	17
Slika 13: Vrhpeč pri Mirni Peči	17
Slika 14: Vrhpeč pri Mirni Peči	18
Slika 15: Brkini	18
Slika 16: Šmartno v Brdih	19
Slika 17: Prešnica	20
Slika 18: Črnotiče	20
Slika 19: Vrhpeč pri Mirni Peči	21
Slika 20: Koper – Žusterna	21
Slika 21: Izola – Jagodje	22
Slika 22: Log pod Mangartom	23
Slika 23: Grad Mokrice	23
Slika 24: AC pri Lukovici	24
Slika 25: Glinščica pri Biotehniški fakulteti	24
Slika 26: Cesta Dražgoše - Jamnik	25
Slika 27: Šmartno v Brdih	26
Slika 28: Trboveljski dimnik	26
Slika 29: Karta obravnavanih pogledov proti območju NEK	28
Slika 30: Karta razglednega območja z vrha Sv. Vid	29
Slika 31: Karta razglednega območja z razvalin gradu	30
Slika 32: Karta razglednega območja s ceste Krška vas - Drnovo	30

Slika 33: Karta razglednega območja z Narpla	31
Slika 34: Karta razglednega območja s ceste Brežice - Pohanca - Krško pri naselju Dolenja vas	32
Slika 35: Karta razglednega območja z naselja Spodnji Stari Grad	33
Slika 36: Diagram spremembe videznega vpliva v odvisnosti od oddaljenosti, zastiranja in projekcije	35
Slika 37: Pogled na območje Vrbine in NEK	36
Slika 38: Pogled na Krško-brežiško polje iz Krške vasi	38
Slika 39: Pogled proti NEK z Narpla	40
Slika 40: Pogled na območje NEK s poti do gradu Friderika Celjskega	42
Slika 41: Pogled s ceste Brežice - Pohanca - Krško, odsek pri Dolenji vasi	44
Slika 42: Pogled s ceste v naselju Spodnji Stari grad	46
Slika 43: Videzna absorbcija in videzna ranljivost krajine glede na naklon terena in vzorce površin	51
Slika 44: Velikost objekta v odnosu do okolice - drevo zakriva manjši objekt	52
Slika 45: Prostorski položaj, odnos do ozadja, lokacije, topografije	52
Slika 46: Različne oblike krajin	53
Slika 47: Pomen barv pri primerjavi objekt - okolje	53
Slika 48: Različne teksture okolja, ki pogojujejo videzno pojavnost objekta	54
Slika 49: Fotomontaža hladilnega stolpa na naravni vlek v obliki skodelice	55
Slika 50: Fotografija sežigalnice odpadkov Spittelau na Dunaju pred spremembno zunanosti in po spremembi	56
Slika 51: JE Cattenom v Franciji	57
Slika 52: Fotomontaža slike 51, obsaditev okolice JE	57
Slika 53: Prikaz zakrivanja opazovanega objekta z bližine	58
Slika 54: Termoelektrarna toplotna Ljubljana	59
Slika 55: Izvedba elektrarne, kot jo je predlagal Aleš Buršič	60
Slika 56: Karta gledišča z vrha Sv. Vid na opazovano območje	61
Slika 57: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta vodne pare, lokacija dolvodno	62
Slika 58: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom vodne pare, lokacija dolvodno	62
Slika 59: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta vodne pare, lokacija gorvodno	63

Slika 60: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom vodne pare, lokacija gorvodno	63
Slika 61: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek brez izpusta vodne pare, lokacija dolvodno	65
Slika 62: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom vodne pare, lokacija dolvodno	65
Slika 63: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek brez izpusta vodne pare, lokacija gorvodno	66
Slika 64: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi na prisilni vlek z izpustom vodne pare, lokacija gorvodno	66
Slika 65: Prikaz omilitvenega ukrepa - barvanje hladilnih stolpov in videz pri opazovanju z vrha Sv. Vid	68
Slika 66: Karta gledišča s ceste Krška vas - Drnovo pri naselju Skopice	69
Slika 67: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta vodne pare, lokacija dolvodno	70
Slika 68: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta vodne pare, lokacija gorvodno	70
Slika 69: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom vodne pare, lokacija gorvodno	71
Slika 70: Vidnost območja s ceste Krška vas - Drnovo med Kr. vasjo in Skopicami	72
Slika 71: Vidnost območja s ceste Krška vas - Drnovo med Skopicami in Vihrami	73
Slika 72: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom vodne pare, lokacija dolvodno	74
Slika 73: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom vodne pare, lokacija gorvodno	74
Slika 74: Prikaz omilitvenega ukrepa - obsaditev okolice JEK 2	75
Slika 75: Prikaz omilitvenega ukrepa - obsaditev okolice JEK 2 in barvanje hladilnih stolpov v vzorce	76
Slika 76: Karta gledišča z Narpla proti območju NEK	77
Slika 77: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta, lokacija gorvodno	78
Slika 78: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija gorvodno	78
Slika 79: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta,	

lokacija dolvodno	79
Slika 80: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija dolvodno	79
Slika 81: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek brez izpusta, lokacija gorvodno	81
Slika 82: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom, lokacija gorvodno	81
Slika 83: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek brez izpusta, lokacija dolvodno	82
Slika 84: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom, lokacija dolvodno	82
Slika 85: Prikaz omilitvenega ukrepa - barvanje hladilnih stolpov v vzorce	84
Slika 86: Prikaz omilitvenega ukrepa . barvanje in preoblikovanje zunanosti hladilnih stolpov	84
Slika 87: Karta gledišča z območja razvalin gradu Krško na območje NEK	85
Slika 88: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta, lokacija dolvodno	86
Slika 89: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija dolvodno	86
Slika 90: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta, lokacija gorvodno	87
Slika 91: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija gorvodno	87
Slika 92: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek brez izpusta, lokacija dolvodno	89
Slika 93: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom, lokacija dolvodno	89
Slika 94: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek brez izpusta, lokacija gorvodno	90
Slika 95: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom, lokacija gorvodno	90
Slika 96: Prikaz omilitvenega ukrepa - oblikovanje zunanosti hladilnih stolpov v obliki šahovske figure	92
Slika 97: Karta gledišča iz Sp. Starega Grada na območje NEK	93

Slika 98: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek, lokacija gorvodno	94
Slika 99: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija gorvodno	94
Slika 100: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta, lokacija dolvodno	95
Slika 101: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija dolvodno	95
Slika 102: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom vodne pare, lokacija gorvodno	96
Slika 103: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom vodne pare, lokacija dolvodno	97
Slika 104: Prikaz omilitvenega ukrepa - barvanje in oblikovanje zunanosti hladilnih stolpov	98
Slika 105: Karta gledišča s ceste Krško - Brežice pri Dolenji vasi	99
Slika 106: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta, lokacija gorvodno	100
Slika 107: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija gorvodno	100
Slika 108: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta, lokacija dolvodno	101
Slika 109: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija dolvodno	101
Slika 110: Karta vidnosti območja s ceste Brežice - Pohanca - Krško pri Dolenji vasi	102
Slika 111: Karta vidnosti območja s ceste Brežice - Pohanca - Krško pri Sp. Starem Gradu	103
Slika 112: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom, lokacija gorvodno	104
Slika 113: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom, lokacija dolvodno	104
Slika 114: Prikaz omilitvenega ukrepa - obsaditev okolice JEK 2 ter barvanje in oblikovanje hladilnih stolpov	105

1 UVOD

1.1. OPREDELITEV PROBLEMA

Diplomsko delo obravnava možnosti omilitve videznega vpliva Jedrske elektrarne Krško 2 (v nadaljevanju JEK 2) v prostoru. Videzne kakovosti prostora so omejen vir krajinskih kvalitet, zato je treba skrbno preučiti morebitne videzne spremembe v prostoru, ki bi jih določen poseg prinesel. Glede na dve varianti JE – s hladilnima stolpoma na naravni vlek in hladilnimi celicami na prisilni vlek – je pri prvi varianti videzna izpostavljenost neprimerno večja kot pri drugi varianti. Pri varianti s hladilnimi stolpi na naravni vlek ima JEK 2 v sklop objektov zajeta dva hladilna stolpa, pri varianti s hladilnimi stolpi na prisilni vlek, bo pa najverjetneje več hladilnih celic, enake ali podobne obstoječim pri Nuklearni elektrarni Krško (v nadaljevanju NEK), ki pa ne pomeni večje videzne spremembe prostora, saj so nekajkrat nižje od hladilnih stolpov na naravni vlek. Naloga raziskuje možne rešitve tako z vidika sprejemljivega videza hladilnih stolpov oz. celic, kot z vidika možnosti za zastiranje videzne izpostavljenosti hladilnih stolpov.

1.2 CILJ DIPLOMSKE NALOGE

Namen naloge je prikazati spremembe videza krajine glede na izbor določene tehnologije hlajenja hladilne vode jedrskega reaktorja, izdelava primerjav možnih rešitev ter opredelitev, katera tehnologija hlajenja bi najmanj spremenila podobo krajine ter obenem tudi ponuditi možne rešitve, kako izvesti hladilne stolpe na način, da bi čim manj spremenili podobo krajine in s tem videzne kakovosti krajine, čeprav bi za prostor pomenili novo vrednost.

1.3 METODE DELA

Naloga je zasnovana raziskovalno in zajema kratko opredelitev, kaj pomeni kvalitetna krajina, določitev lestvice za vrednotenje krajin, prikaz primerov različnih krajin v Sloveniji s pripisanimi ocenami glede na posamezne lastnosti in s tem podlaga za vrednotenje krajine na območju, na katerem je NEK, glede na stojišče gledanja (značilni pogledi proti območju NEK).

Nadalje zajema izdelavo fotomontaž, s katerimi se prikažejo spremembe v podobi krajine, vrednotenje nove podobe krajine ter primerjava in utemeljitev, katera od danih možnosti hladilne tehnologije JEK 2 skupaj z ukrepi za blažitev videzne izpostavljenosti bi bila najustreznejša.

Fotomontaže so narejene s programskim orodjem *Photoshop*.

Izbor fotografij pogledov je bil opravljen na podlagi značilnih pogledov proti območju NEK, torej z dveh lokalnih cest, ki povezujeta kraja Krško in Brežice (pri cesti Krška vas – Drnovo je pogled proti območju JE enak pogledu z avtoceste Ljubljana – Obrežje, zato v tem primeru ni bilo potrebe po izdelavi fotomontaže pogleda z AC) ter z razglednih točk v okolici.

Postopek izdelave fotomontaž: s fotografij jedrskih elektrarn, najdenih na spletu, so bili s pomočjo programa Photoshop izrezani elementi, ki so relevantni za izdelavo fotomontaž:

hladilni stolpi na naravni vlek, hladilni stolpi na prisilni vlek, stavba JE ter vodna para. Elementi so zatem bili vstavljeni v fotografije izbranih pogledov proti območju JE ter proporcionalno pomanjšani na željeno velikost. Kot referenca je služila velikost oz. višina reaktorske zgradbe (zadrževalni hram), višina 71 metrov. Fotografije so nastale sredi julija 2011, v tem času je bila vidljivost na območje NEK zelo dobra. Vidljivost je sicer najboljša tik po deževju, ko je atmosfera očiščena delcev in snovi v zraku, toda ta se pojavlja le določen čas. V času megle območje JE ni vidno. Vegetacija v letnem času zastira le nižje objekte NEK, medtem ko je reaktorska zgradba vidna skozi vse leto. Območje je nekoliko bolj vidno v zimskem času.

1.4 OPREDELITEV POJMA VPLIV IN S TEM POVEZANIH SPREMEMB V PROSTORU

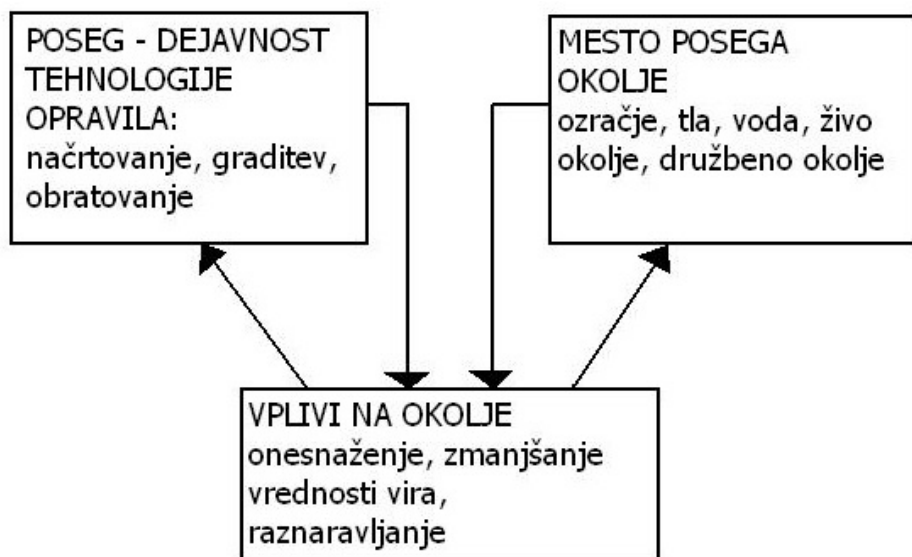
Definicija pojma vpliv, zapisana v SSKJ (2014): *-a m (i) 1. tako delovanje na koga, da se to kaže, izraža v njegovem delu, ravnanju, mišljenju: preprečiti vpliv delomrznežev na pridne delavce; proučevati vpliv družine, okolja; učiteljev vpliv na učence / priti pod vpliv koga; spraviti koga pod svoj vpliv; biti pod vplivom prijateljev / ravnati pod vplivom mamil; vozil je pod vplivom alkohola vinjen // tako delovanje na kaj, da to poteka drugače, kakor bi sicer: truditi se za vpliv na odločanje v podjetju; spodbujevalni, zaviralni vpliv kake snovi na rast / gospodarski, politični vpliv // tako delovanje na kaj, da se to spreminja: vpliv na javno mnenje / vpliv sonca in vode na kožo / na tem področju se križajo različni podnebni vplivi 2. sposobnost koga, da deluje na koga tako, da se to kaže, izraža v njegovem delu, ravnanju, mišljenju: njegov vpliv narašča, upada; biti brez vpliva; publ. zastavil je ves svoj vpliv, da bi ga rešil / imeti, izgubiti vpliv na koga // kar je posledica delovanja na koga, kaj tako, da se to kaže, izraža v njegovem delu, ravnanju, mišljenju: podleči vplivu radia, televizije; dober, negativen, slab vpliv; notranji, zunanji vplivi / v kiparstvu se kaže grški vpliv; kulturni vplivi*

V prostorskem načrtovanju govorimo o vplivu kot o rezultatu nekega posega v okolje in ga opisuje kot skupno točko sanacijskega in preventivnega okoljevarstvenega delovanja, ki pravzaprav določa vse praktično uveljavljene okoljevarstvene presoje. V sanacijskem delovanju razvrednotenje ali škodo v okolju vselej opredeljujemo kot spremembo neke določene sestavine okolja, na primer hrup pomeni spremembo ali škodo v slušnem okolju, ne v okolju kot celoti. Zaradi prekoračenih ravni hrupa vidno okolje samo po sebi še ni prizadeto, prav tako tudi stopnja onesnaženosti ozračja ni neizogibno spremenjena. Le malokdaj rečemo, da je razvrednoteno okolje kot celota, temveč vselej razvrednotenost povežemo z določeno prizadeto sestavino okolja. Podobno ravnamo tudi v preventivnem varstvu. Potencialne spremembe in škode v okolju vedno povezujemo s posameznimi sestavinami okolja, ki jih določen poseg lahko potencialno razvrednoti.

Vplivi na okolje so pozitivni in negativni. Načeloma naj bi vplivi bili negativni. V okoljevarstvu si prizadevamo za izboljšanje kakovosti okolja, zato nas načeloma ne zanimajo pozitivni vidiki posegov v okolje, temveč negativni. To seveda ne pomeni, da ne bi imeli posamezni posegi tudi za okolje pozitivnih učinkov.

Negativni vpliv na okolje opisujejo kot 'stranski proizvod' ali 'neželeni stranski učinek' nekega posega ali neke človekove dejavnosti v okolju. Negativni vpliv ni nekaj, kar bi želeli ustvariti v okolju. Ker je to 'stranski proizvod', ki ni neizogibno povezan s koristnimi vidiki poseganja ali delovanja v okolju, je mogoče okoljevarstveno delovanje usmeriti na zmanjševanju negativnega vpliva in pri tem računati, da to ne pomeni onemogočanja ali preprečevanja posega ali zapore za neko dejavnost v okolju.

Negativni vpliv je vselej specifičen za določeno tehnologijo in za določeno stanje okolja. Če v nekem proizvodnem procesu uporabimo tehnologijo, ki vključuje čiščenje odpadnih voda, potem onesnaževanja vode ne pričakujemo. Podobno ne pričakujemo velikega vpliva nekega dnevnega kopa na vidno okolje, če smo ga odprli v vidni senci. Seveda pri tem, kaj je vidna senca, določajo najpogostejši pogledi v nekem prostoru, na primer pogledi iz prometnic.



Slika 1: Prikaz nastanka negativnega vpliva nekega posega ali dejavnosti na okolje (Marušič, 2001)

Vpliv na okolje je torej razlika med sedanjim stanjem v okolju in prihodnjim, načrtovanim, pričakovanim stanjem. Je sprememba okolja, ki jo povzroči poseg ali delovanje človeka v okolju in ki ji pripišemo pomen, in sicer kaj sprememba pomeni glede na zastavljene varstvene cilje. Zato imamo večinoma vplive na okolje za neugodne spremembe okolja, kar pomeni, da jim pripisujemo negativen pomen. Pri tem je pomembno, da pomen spremembe v okolju opredelimo ločeno od sicer pozitivnih gospodarskih učinkov posega ali dejavnosti v okolju (Marušič, 1999).

2 SPLOŠNO O OBLIKOVANJU HLADILNIH STOLPOV

Hladilni stolpi se po svetu pojavljajo v različnih oblikah, velikostih in materialih iz katerih so zgrajeni. Izbira tipa hladilnih stolpov je odvisna od temperature ter vlažnosti zraka na območju, kjer bodo stolpi bili. V širšem smislu je izbira hladilnih stolpov odvisna od:

dejavnikov, ki vplivajo na obliko stolpov: mehanske lastnosti vodne pare in atmosferskih razmer ter s tem izbor med hladilnimi stolpi na naravni ali prisilni vlek;

izbire gradbenega materiala: les, beton ali drugi materiali.

Tehnologiji hlajenja sta dve: s hladilnimi stolpi na naravni vlek, pri čemer ogreta voda izhlapeva v zrak in pri tem odvaja toploto iz reaktorja JE, pri hladilnih stolpih oz. hladilnih celicah na prisilni vlek je hlajenje pospešeno s pomočjo ventilatorjev na vrhu posameznih hladilnih celic. Fotomontaže prikazujejo stopnjo videzne izpostavljenosti JE s hladilnimi stolpi na naravni vlek ter JE s hladilnimi stolpi na prisilni vlek. Izpust vodne pare je v času hlajenja viden v vsakem primeru.

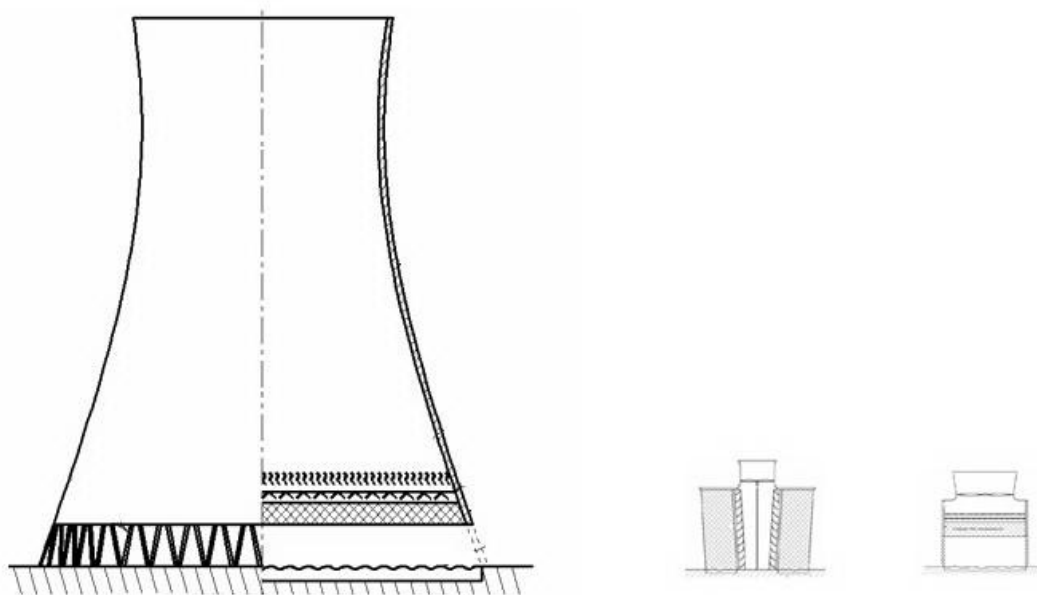
Stolpi na naravni vlek se lahko pojavljajo v obliki valja, stožca ali hiperboloida. Vsem je skupno, da imajo tloris v obliki kroga. Redkejši so hladilni stolpi pravokotnih oz. ortogonalnih oblik. Omenjene oblike hladilnih stolpov so pogojene z gradbenim materialom. Hladilni stolpi, ki so v tlorisu krožne oblike, so zaradi le-te tudi bolj aerodinamični. S tega vidika so hiperbolični in stožčasti stolpi boljši od valjastih zaradi naslednjih razlogov (Stanford, 2003; Brooke in MacKelvey, 1959):

- več hiperboličnih stolpov je lahko postavljenih eden ob drugem, ker ima veter nanje zanemarljiv vpliv,
- vplivi na zračne tokove so zanemarljivi,
- zračne odprtine pri dnu stolpa zmanjšujejo zračni upor ter pospešujejo hlajenje vodne pare,
- pri hiperboličnem hladilnem stolpu se zrak pomika proti središču, kar izboljša izstop vodne pare,
- hiperbolični hladilni stolpi so mehansko stabilnejši
- hiperbolični hladilni stolpi so za razliko od valjastih lahko nižji, kar pomeni manjšo vidno izpostavljenost.

Preglednica 1: Primerjava hladilnih stolpov na naravni in prisilni vlek (Stanford, 2003; Brooke in MacKelvey, 1959)

Hladilni stolp na naravni vlek	Hladilni stolp na prisilni vlek
Ne potrebujejo vnosa energije, deluje na podlagi konvekcije; razlika med zračnim tlakom znotraj hladilnega stolpa in zračnim tlakom v zunanosti	Vnos energije za obratovanje sistemov za poganjanje vodne pare iz stolpov (ventilatorji)
Višina od 150 do 200 metrov	Višina do 50 metrov
Potrebujejo več gradbenega materiala	Potrebujejo manj gradbenega materiala
Manj razširjeni	Bolj razširjeni

2.1 PRIMERJAVA VIDEZA HLADILNIH STOLPOV NA NARAVNI VLEK TER HLADILNIH STOLPOV NA PRISILNI VLEK



Slika 2: Primerjava velikosti med hladilnim stolpom na naravni vlek (prvi z leve) in hladilnimi stolpi na prisilni vlek (drugi in tretji z leve). Velikosti slik so v sorazmerju (Chemicalscouts Wordpress, 2015)

Najočitnejša je razlika v višini ter s tem v gabaritih hladilnih stolpov. Hladilni stolpi na naravni vlek dosegajo višine do 200 metrov, zaradi česar so vidni z večjih razdalj, vendar zaradi ukrivljenosti površine zemlje, do največ 40 km od stojišča opazovanja. Značilna je hiperbolična oblika sten. Največkrat so sive barve (barva betona). Višina stolpa pogojuje višino izpusta vodne pare oz. vidne sledi. Ta je lahko nekajkrat višja od hladilnega stolpa.



Slika 3: Hladilni stolp na naravni vlek (Chemicalscouts, 2015)



Slika 4: Hladilni stolp na prisilni vlek (Thermwood CNC, 2015)

Hladilni stolpi na prisilni vlek so precej nižji (do 50 m). Hladilni stolpi NEK so visoki približno 25 m. Izpust vodne pare pri teh stolpih prav tako ob povečani zračni vlagi doseže višino tudi do 400 m, o čemer priča fotografija izpusta vodne pare iz hladilnih celic NEK.



Slika 5: Izpust vodne pare in hladilnih celic NEK

Glede na podatke za NEK lahko predvidimo, kako pogosto bodo hladilni stolpi JEK 2 obratovali. Kadar je pretok Save manjši od $100 \text{ m}^3/\text{s}$, je potrebno kombinirano hlajenje s hladilnimi stolpi.

Med normalnim delovanjem na 100 % moči obratujejo vse tri obtočne črpalke in črpajo iz Save $25 \text{ m}^3/\text{s}$ vode. Hladilna voda se pretaka skozi vse štiri sekcije kondenzatorja in en toplotni izmenjevalnik turbinskih pomožnih komponent ter v celoti odteka skozi odtok nazaj v Savo. Deluje tudi sistem za čiščenje cevi kondenzatorja in vstopna sita kondenzatorja:

- kadar je pretok reke Save manjši od $100 \text{ m}^3/\text{s}$, je potrebno v skladu z obratovalnimi omejitvami vklopiti hladilne stolpe
- kadar je pretok Save manjši od $40 \text{ m}^3/\text{s}$ (takrat lahko iz Save črpamo le $10 \text{ m}^3/\text{s}$), ves pretok hladilnih stolpov ($15 \text{ m}^3/\text{s}$) usmerimo nazaj na vtok obtočnih črpalk. Hladilne črpalke kondenzatorja torej zajemajo $10 \text{ m}^3/\text{s}$ sveže savske vode in $15 \text{ m}^3/\text{s}$ povratne vode iz hladilnih stolpov, pri skupnem pretoku $25 \text{ m}^3/\text{s}$

Kombiniranih sistemov obratovanja hladilnih stolpov je več v odvisnosti od pretoka reke Save. V primeru, da kombinirani sistem hlajenja ne zadošča za izpolnjevanje obratovalnih omejitev, je potrebno ustrezno znižati moč elektrarne. Kadar je temperatura reke Save blizu ledišča, obstaja nevarnost, da bi bil zaradi zmrzovanja otežen vtok vode. Takrat se del vode iz izstopnega tunela kondenzatorja vodi v vtočno zgradbo (Skobe, 2012).

Glede na podatke v tabeli lahko predvidevamo pogostnost delovanja hladilnih stolpov:

Preglednica 2: Srednji mesečni pretok reke Save pri NE Krško [m³/s] (Dodatek k PVO za HE Brežice)

Leto	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec
2002	73	131	140	185	137	115	114	234	122	291	325	265
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	224	160	328	383	280	233	203	109	158	376	340	220
2005	137	80	131	270	201	88	197	281	230	296	142	312
2006	136	186	352	305	289	200	83	139	141	109	90	157
2007	139	238	246	144	98	89	110	82	283	216	138	134
2008	165	130	214	343	202	249	192	173	91	119	234	551
2009	242	327	263	367	207	196	205	94	130	95	163	454
2010	232	291	250	197	227	159	84	121	532	285	423	540
2011	237	108	208	109	101	177	111	91	70	178	97	167

Podatki kažejo, da lahko povečano obratovanje hladilnih stolpov pričakujemo v poletnem času, izjemoma tudi v zimskem času, odvisno od pretoka reke Save.

Hladilni stolp na naravni vlek ni nujno negativna pojavnost v prostoru. Ob primernem oblikovanju lahko pomeni tudi zgodbo ali videzno popestritev.

2.2 VPLIV HLADILNIH STOLPOV NA LOKALNO KLIMO, VIDEZ IZPUSTA VODNE PARE

Najpomembnejši je vpliv na lokalne meteorološke razmere. Hladilni stolp je vir vodne pare, videzni kazalnik tega vira pa je oblak, ki se običajno dviga nad delujočim hladilnim stolpom. Oblika in velikost oblaka sta odvisni od velikosti, števila in razporeditve hladilnih stolpov, fizikalnih karakteristik zraka, ki izstopa iz stolpov in meteoroloških razmer v okolici stolpov. Vpliv na lokalne meteorološke razmere se kaže predvsem v naslednjih meteoroloških parametrih in pojavih: oblačnost, megla, vidnost, relativna vlaga in padavine. Zaradi povečane oblačnosti se zmanjša intenziteta in trajanje sončnega obsevanja. Zaradi večje pogostnosti in povečane gostote megle lahko pride do težav v cestnem prometu v okolici hladilnih stolpov. Pogoste padavine same po sebi niso zaželeni, zlasti če elektrarna leži v neposredni bližini naselij (Hrček, 1979).

3 OPREDELITEV VIDEZNIH KAKOVOSTI KRAJINE IN VREDNOTENJE

Na splošno so videzne kakovosti krajine tiste, ki ji je mogoče prevesti v videzno privlačnost. Gre za doživljanje prostora na podlagi vidnih informacij, ki jih nudi neka krajina. Najprivlačnejše so krajine z največjim številom informacij, ki jih ljudje še dojemajo. Krajina naj ne bi vsebovala več kot določeno količino informacij, ki jih človeški možgani utegnejo obdelati v eni sekundi. Preveliko število informacij pomeni kaos v dojetanju videnega, kar ima za posledico manjšo ali celo ničelno privlačnost (Nasar, cit. po Kaplan, 1992).

V vrednotenju so uporabljena merila, ki jih je opredelil prof. Janez Marušič v priročniku Metodološke osnove. Ta opredelitev ni edina, namreč v svetu obstaja kar nekaj opredelitev različnih avtorjev, toda za opredelitev po Marušiču (1998) sem se odločil zaradi merodajnosti, kajti priročnik obravnava krajine v Sloveniji.

Namen vrednotenja je opredeliti vitalnost, doživljajsko prijetnost in stabilnost krajine na ocenjevalni lestvici, na kateri so bila opredeljena referenčna stanja. Od najbolj zaželenih stanj do tistih, ki pomenijo razvrednotenje nekega prostora in zmanjševanje njegovih potencialov. Izbrana so štiri osnovna merila:

- Naravna ohranjenost; pomeni ohranjene naravne prvine oz. prvinskost območij, hkrati pa tudi območja, ki jih imamo za naravna (prepuščena naravi), čeprav so lahko nastala sekundarno (v stoletjih zamenjan ekosistem ali spodbujena naravna postopnost, regulacija vode in več desetletna prilagoditev narave nanjo)
- Pestrost; pomeni pestrost pojavov, oblik in prvin. Pri doživljanju pestrosti sta gozd kot visoka vegetacija (vertikalna struktura) in masa (volumen) zelo pomembna. Pojavlja se lahko v različnih, zelo pestrih oblikah (večji ali manjši gozdiči, gozdni jeziki v grapah, ravninski gozdovi, »boršti«). Večja je pestrost tudi v povezavi z reliefom, npr. gozda z reliefom ali vode z reliefom
- Prostorski red; upoštevani so vzorci reda, pri čemer kompleksnost kot najvišjo stopnjo reda, ki vsebuje že merilo skladnosti, uravnoteženosti, harmoničnosti, ocenjujemo drugje. V naravi ocenjujemo strukturni red (potek grebenov, dolin) in posamezne sestavine prostorskega reda: ponavljanje, ritem, usmerjenost, stopnjevanost
- Harmoničnost; sestavljeno merilo iz pestrosti (števil prvin, pojavov, oblik prvin in pojavov) in reda. Poleg skladnosti med naravnimi danostmi in preoblikovanjem vsebuje tudi estetsko merilo – prijetnost krajinske slike. Najvišja ocena harmoničnosti pripada vzorcu, ki ima pestro, a zelo urejeno strukturo. Ocena se zniža, če je pestrost velika, a red manjši

Dodani sta še merili simbolnega pomena za prvine ali dele prostora, ki že imajo asociativne pomene, bodisi na ravni lokalne skupnosti ali širšega območja – regije ali države:

- Simbolni pomen naravnih prvin
- Simbolni pomen kulturnih prvin

Vrednotenje je vedno mogoče opredeliti kot pripisovanje nekih vrednosti posameznim sestavinam okolja/prostora, v primeru, da je sklep planskega postopka načrt namenske rabe

prostora, pomeni vrednotenje in pripisovanje vrednosti enotam zemljišča. Pri tem so pomembna naslednja izhodišča:

- vsako vrednotenje je subjektivno. Pomeni interpretacijo spoznanja o stanju prostora – sedanjega in možnega prihodnjega stanja skozi 'oči' določene koristi
- vrednosti so lastnosti predmeta ali stvari, tudi zemljišča, ki niso del fizične pojavnosti tega predmeta, stvari ali zemljišča. So nematerialna prisotnost v stvareh. So izraz našega odnosa do stvarnosti - predmetov, stvari, zemljišča. Zato predmeti, stvari ali zemljišča lahko ohranijo vrednost, čeprav se fizična pojavnost predmeta, stvari ali zemljišča spremeni in obratno. Vrednost se lahko spremeni, ne da bi to hkrati pomenilo tudi fizično spreminjanje predmeta, stvari ali zemljišča
- Vrednosti vedno določamo v odnosu do nečesa, kar poznamo ali vsaj mislimo, da poznamo in si želimo doseči. Za vrednotenje je torej vedno treba postaviti neko referenco
- Za vrednotenje lahko uporabimo točkvalne lestvice. Te so večinoma numerične. Vrednost se torej vedno izraža kot odmik od idealnega ali od nesprejemljivega stanja

Numerični prikaz tega odmika je stvar dogovora in načina točkovanja.

Pri merilu pestrosti je največja težava stojišče. Opazovanje od daleč lahko pomeni drugačne oblike pestrosti kot pogled od blizu. Prav tako so nekatera območja bolj odprta in dostopna ter s tem bolj vidna, druga pa manj.

Lestvica ocenjevanja krajinskih enot (Marušič, 1998):

- Za osnovna merila: ocena 5 = največ, največji oz. najboljši; ocena 1 = najmanj, najmanjši
- Za dodatna merila: državni, regijski, lokalni pomen

V nadaljevanju je opisano vrednotenje na splošno ter vrednotenje posamezne lastnosti in kvalitet krajin v Sloveniji, na tej podlagi pa izvedeno vrednotenje krajine v radiju od 5 do 20 km od NEK.

3.1 VREDNOTENJE

Vrednotenje je povzeto po skripti Analiza in valorizacija krajine, 2001, Osnove vrednotenja. Izbrane so alineje, relevantne za izvedbo vrednotenja v diplomskem delu.

Izbrani pogledi na območje NEK so ovrednoteni glede na lestvico, prikazano v primerih raznih krajin v Sloveniji. Tako ima npr. idilična vasica nekje na Gorenjskem lahko zelo visoko oceno, tako z vidika pestrosti in harmoničnosti, morda malenkost manj z vidika naravne ohranjenosti in prostorskega reda. Z vidika simbolnega pomena, prepoznavna po tipični gradnji in gorah ter zato v splošnem prijetna za pogled. Takšni krajini lahko nedvomno pripišemo numerično vrednost 5. Na drugi strani bo neko industrijsko območje ocenjeno izrazito negativno, npr. Javornik pri Jesenicah, ki je domala v celoti industrijski kraj, utesnjen v ozki dolini Save Dolinke, kamor sonce le redko posije in kot takšen je ravno ne privlačen za bivanje. Taka krajina nima v sebi nobene videzne privlačnosti in ji brez slabe vesti lahko pripišemo oceno 1. Kvečjemu bi omenjeno območje pridobilo pri ocenjevanju državnega pomena (jeklarska industrija), ki pa ne odtehta videzne privlačnosti. V primerjavi s tem je krajina na območju NEK (Krško polje, reka Sava s poplavnimi ravnici, vznožje Libne, nasadi jablan, zaplate dreves, cestna in železniška povezava itd.) primerno ocenjena. S tega vidika lahko predpostavljamo, da bo krajina na območju NEK imela v primerjavi z idilično alpsko vasico ter industrijskim krajem v ozki dolini nekje vmesno, srednjo vrednost med videzno zelo privlačno krajino in krajino, kjer najbrž nihče ne bi želel živeti. Seveda pa tudi samo območje okoli NEK ni homogeno, saj na videzno privlačnost prostora vpliva tudi oddaljenost opazovalca od območja opazovanja, zastrtosti območja opazovanja (rastje, gradnja ipd.), prostor izza območja opazovanja (hrbovit svet ali ravnina), nadmorska višina stojišča opazovanja, atmosferske razmere, trajanje opazovanja, osredotočenost itd.

Glede na tipološko razvrstitev krajin v Sloveniji gre na obravnavanem območju za obsežno ravninsko območje, ki ga na severu zamejuje Krško gričevje, na jugu pa Gorjanci s Podgorjem. Ključne značilnosti območja so: ravnina, ravninski gozd, odprta kmetijska krajina, strnjena naselja, majhna razglednost, velika odprtost ravnine s hribovitim obzorjem, prvobitnost gozda, raznaravljenost prostora, JE in vojaško letališče (Marušič, 1998).

3.2 PRIMERJALNA LESTVICA ZA VREDNOTENJE NA PRIMERU VEDUT RAZNIH KRAJIN V SLOVENIJI

Slike prikazujejo različne krajine v Sloveniji, ki so različno ovrednotene glede na posamezna merila (naravna ohranjenost, pestrost, prostorski red, harmoničnost in simbolni pomen) ter so zato izbrani kot referenčni primeri. Namen lestvice je orientacija za nadaljnje vrednotenje vedut okoli območja NEK, kot tudi za razumevanje, zakaj je določena veduta, glede na posamezno merilo, dobila določeno oceno. Vsako izmed meril ima predstavljene primere krajin na lestvici od 1 do 5.

Izbor fotografij je narejen na podlagi lastnosti prikazanih krajin (naravna ohranjenost, pestrost, prostorski red, harmoničnost, simbolni pomen naravnih prvin, simbolni pomen kulturnih prvin) in služijo kot referenca za vrednotenje krajine na širšem območju NEK: Krško – Brežiško polje (Posavski del polja) in južni del Posavsko – Obsoteljskega gričevja (Obsavsko gričevje in zahodni del Kapelskega hrbta; Marušič, 1998).

Kot primer je krajina na območju Karavank, pri gledanju z območja Radovljice, ena od posegov človeka najmanj spremenjenih krajin, medtem ko je tehnično regulirana struga Gradaščice povsem antropogen poseg v krajino, ki je zaradi varovanja pred poplavami na območju goste poseljenosti tudi potreben. Prav tako je območje Karavank doživljajsko pestro, območje zaznamuje prehod z Radovljiškega polja v gorski svet, dolina in greben označujeta prostorski red in tudi krajinska slika je v tem delu prijetna (alpski svet z idilično pozidavo). Nasprotje je območje reke Gradaščice na Viču v Ljubljani, ki razen igrišča ter drevoredne poteze ob Jamovi cesti med Mencingerjevo in Splitsko ulico nima v sebi nobene pestrosti ter reda. Harmoničnost se pojavi le v delu ceste pod drevoredom in drevjem pri otroškem igrišču, ki v poletni pripeki nudi senco.

Stojišča s katerih se pojavljajo pogledi na območje NEK, na vrednotenje vplivajo z vidika oddaljenosti med stojiščem in območjem opazovanja, zornim kotom, časom opazovanja (noč, jutro, večer, zima, poletje ...), morebitnimi ovirami med opazovalcem in opazovanim območjem/objektom (megla, vročinske meglice, rastje).

V nadaljevanju so prikazane fotografije, ki opisujejo stopnjo vsake od krajinskih kakovosti po lestvici glede na merila, ki veljajo za posamezno lastnost (naravna ohranjenost, pestrost, prostorski red, harmoničnost, simbolni pomen). Gre za osebni izbor fotografij, po večini so avtorske, nekaj jih je tudi z internetnega spleta. Izbrani so primeri iz vse Slovenije, ker imamo v tem primeru pestrejši nabor prikazov posameznih krajin glede na posamične kakovosti in uvrščanje na lestvico, pa tudi predpostavka da bodo laiki lažje razumeli, kaj pomeni bolj oz. manj kvalitetna krajina, če imajo na voljo razpon krajin po domala vsej državi.

3.2.1 Naravna ohranjenost

Poglavje prikazuje in vrednoti naravno ohranjenost krajine od najbolj ohranjene do najmanj, s posegi človeka povsem spremenjene krajine.

Ocena 5



Slika 6: Pogled proti Karavankam nad Radovljico (Skyscrapercity, 2013)

Ohranjenost reliefa, rastja, vodnih tokov, ohranjena dinamičnost naravnih pojavov v gorskem svetu, stabilni ekosistemi (gozdovi).

Ocena 4



Slika 7: Čepovanska dolina (Skyscrapercity, 2013)

Krajina je še vedno zelo ohranjena, se pa že pojavlja narava v sekundarnih postopnih procesih, nekdanje izkoriščane površine so podvržene postopni naravni sukcesiji.

Ocena 3



Slika 8: Velike Malence pri Brežicah

Krajina je že preoblikovana, tako se prilagaja naravnim danostim in s tem bistveno ne spreminja reliefa, globine tal in njene razporeditve. Kmetijska raba je prilagojena vodnim potem in poplavnim območjem.

Ocena 2



Slika 9: Dol pri Pristavi

Raba prostora pomeni odmik od naravnega stanja, a z naravnim virom gospodarijo, tako je ohranjena njegova produktivnost. V tem primeru gre za rabo tal ter postavitev infrastrukturnih hodnikov.

Ocena 1



Slika 10: Gradaščica na Viču v Ljubljani

Krajina je v tem delu tako zelo preoblikovana, da je vrnitev v prvotno stanje nemogoče oz. ni racionalno. Pojavljajo se prvine narave, vendar oblikovane na skrajno nenaraven način (vodna struga je popolnoma spremenjena s kanaliziranjem, okoliška drevesa so antropogenega izvora, celoto pa obkrožajo grajeni objekti; ceste, stavbe).

Lestvica kaže, kako se naravna ohranjenost spreminja s stopnjo antropogene spremenjenosti. Najbolje ohranjene oz. najbližje naravnemu stanju je krajina v odmaknjenih, hribovitih do goratih predelih, kamor le redko stopi človeška noga. V poseljenih hribovitih predelih tudi ni zaznati toliko posegov v okolje, kot je to v nižinskih predelih. Ohranjenost preko kulturnih krajin postopoma prehaja v območja, kjer domala ni več zaznati naravne ohranjenosti. Največkrat gre za urbanizirana območja z visoko stopnjo poseljenosti ter pozidave. Naravni elementi se v teh področjih pojavljajo kot človekova poustvaritev narave v obliki parkov, drevoredov, urbanih obsaditev itd.

3.2.2 Pestrost

Poglavje prikazuje in vrednoti pestrost krajine od najbolj pestre do puste, videzno nezanimive krajine.

Ocena 5



Slika 11: Izola

V veduti se pojavlja širok nabor sestavin prostora, ki prostor poživljajo; pester relief (ravnina in gričevje), pester vodni prostor (obala), vegetacijske oblike (zaplate gozdov, njivske površine, nasadi), parcelacija, številčnost pozidave, promet.

Ocena 4



Slika 12: Cesta med Škofjo Loko in Železniki (Skyscrapercity, 2013)

Pestrost je že manjša. Tako ravnina kot gorovje, vsak tvorita trdno enoto, ni izmenjevanja reliefnih oblik. Ni več toliko grajenih objektov. Osrednja antropogena poteza v prostoru je cesta.

Ocena 3



Slika 13: Vrhpeč pri Mirni Peči

Veduta je srednje pestra, prostor ima manj sestavnih členov in manj raznolikih oblik posameznih prvin. Razen posameznih dreves, gozdnih zaplat in njiv se ne zgodi nič.

Ocena 2



Slika 14: Vrhpeč pri Mirni Peči

Veduta, posneta v bližini prejšnje vedute, ima komaj kaj sestavnih členov v prostoru. Pojavi se le kontrast med ravno travnato površino in gozdom. Ni več niti pestrosti barv.

Ocena 1



Slika 15: Brkini

Krajina je povsem monotona, vse kar se pojavi je vzorec enake teksture in barve.

Krajine prikazujejo postopen prehod iz krajine z mnogoterimi elementi v enolično krajino, kjer se pojavlja le en element – gozd. Torej pestrost določa število elementov v prostoru (kopno, drevnina, infrastruktura, voda ...), zaradi česar je krajina na pogled videzno privlačnejša. Pestrost postopoma pada preko krajin s srednjim številom elementov (posamezna drevesa, gozd, travnata površina, njivske površine) do krajine le z enim elementom. S tem krajine na fotografijah nudijo odgovor na vprašanje, kdaj je krajina videzno zelo pestra, kdaj srednje pestra in kdaj povsem monotona in kot takšna manj zanimiva.

Glede na lestvico prostor okoli NEK sodi med pestrejše krajine, s tem ko se na območju pojavljajo tako njivske površine, kot pozidava in z višje ležečih predelov opazna tudi vodna telesa.

3.2.3 Prostorski red

Poglavje prikazuje in vrednoti prostorski red v krajini. Od krajine z bolj razvidnim, jasnim prostorskim redom do krajine brez določenega očitnega prostorskega reda.

Ocena 5



Slika 16: Šmartno v Brdih (Skyscrapercity, 2013)

Prostor opisuje enostaven in razpoznaven vzorec, ki izraža visoko stopnjo reda. Vinogradi so členjeni, razmejujejo jih linije dreves. Ravnina se uporablja za gojenje kultur, poselitev pa je na vzpetinah. Prav tako se pojavi spekter hladnih barv od zelene do rjave.

Ocena 4



Slika 17: Prešnica

Prostorski red je še vedno velik, vsaka sestavina ima svoj red, pojavlja se horizontalna urejenost površinskega pokrova in naselje tvori kompaktno enoto.

Ocena 3



Slika 18: Črnotiče

Prostorski red v tem delu že pojenja, opazna je gručasta pozidava medtem ko je vegetacija razporejena že naključno, kar je posledica vrtačastega terena.

Ocena 2



Slika 19: Vrhpeč pri Mirni Peči

Prostor je slabo strukturiran, ni razbrati pravilne razporeditve elementov. Krajina daje vtis, da so strukture razporejene naključno.

Ocena 1



Slika 20: Koper – Žusterna

Prostor nima berljivega prostorskega reda, hiše so razporejene zgolj po plastnicah, da se zagotavlja statičnost.

Pri fotografiji, posneti nekje v Brdih, razberemo členjenost prostora; na vzpetinah se pojavljajo vinogradi, na planotah in vrhovih naselja ter kot vmesni povezovalni člen.

Prostorski red se postopoma manjša, tako je na drugi fotografiji prostorski red že nekoliko manjši; njivske površine še vedno sledijo konfiguraciji terena. Toda v tem delu se že pojavljajo gručasta naselja, ki ne nakazujejo na prostorski red. Pri srednji oceni se pojavlja preplet pozidave z rastjem, medtem ko krajina na četrti fotografiji izkazuje naključno rabo prostora. Pri zadnji fotografiji (Žusterna, Koper) prostorskega reda ni več. Pobočje je pozidano po sicer dokaj strmem terenu, pozidava deluje po načelu pozidati čisto vsak prosti kotic tal, prav tako niso razvidne poti, ki vodijo do določenih hiš. Sicer drži, da ceste in hiše sledijo poteku plastnic, toda zaradi zelo goste pozidave to ni razvidno.

3.2.4 Harmoničnost

Poglavje prikazuje in vrednoti harmoničnost krajine, od tiste z največjo skladnostjo prostorskega reda s pestrostjo do krajine brez pestrosti in prostorskega reda hkrati.

Ocena 5



Slika 21: Izola – Jagodje

Prostor deluje urejen, razpoznaven je pravilen vzorec vinograda, prav tako je raba tal strukturirana v pasovih; vinograd – pozidano območje – obala – morje, kar tvori pestrost in red obenem. Ni motečih dejavnikov, npr. izstopajoča visoka stavba. Krajinska slika je v splošnem zelo prijetna.

Ocena 4



Slika 22: Log pod Mangartom (Skyscrapercity, 2013)

Prostor je videzno pester in privlačen, toda red je že težje berljiv. Večje razpoznavne mreže v prostoru ni, je pa očitno stopnjevanje od ravnine preko vznožja do gora.

Ocena 3



Slika 23: Grad Mokrice

Prostor ima premalo prvin, da bi bil harmoničen. Manjkajo čitljivost, razpoznavnost in okvir. Kmetijske površine so težje dojemljive. Območje je kvečjemu barvno pestro, prostorski red pa tvorijo le nekatere njivske površine.

Ocena 2



Slika 24: AC pri Lukovici (Skyscrapercity, 2013)

Hribovje v ozadju je sicer razdeljeno na srednji in oddaljeni plan, toda v prostoru ni zaznati reda. Prav tako krajinska slika ni preveč zanimiva, ni pestrosti. Na območju prevladujejo gozdne površine.

Ocena 1



Slika 25: Glinščica pri Biotehniški fakulteti

Prostor ob priljubljeni rekreacijski poti je v tem delu privlačen zgolj zaradi poti, ki deloma poteka ob potoku. Del se pa pri brvi odcepi proti Večni poti navzgor. Poleg tega je potok povsem razvrednoten in spremenjen. Ta deluje kot nezanimiva linija, ujeta v koritu.

Vidimo da je krajina harmonična, kadar je v prostoru razviden določen prostorski red (zaporedje vinogradi, nizka pozidava, visoka pozidava, vodna površina), hkrati pa je v prostoru dovolj elementov, ki pritegnejo pogled. Pri srednji vrednosti harmoničnost zmanjšuje močan človekov poseg v prostor: avtocesta, ki kot neprekinjena linija deli prostor na dva dela. Območje je sicer pestro, toda razen morebitne umestitve njivskih površin ob rekah ni zaznati smiselne prostorskega reda. Na zadnji fotografiji ni harmoničnosti. Na eni strani je naravni element ujet v korito, zaradi česar v njem ni možno zadrževanje favne, sploh pa je to povsem nenaravni tok reke, zaradi česar temu ni možno pripisati prostorskega reda, hkrati pa voda v koritu ni dovolj zanimiva, da bi pritegnila ljudi (posedanje ob vodi).

3.2.5 Simbolni pomen

Pri simbolnem pomenu ločimo simbolni pomen naravnih prvin ter simbolni pomen kulturnih prvin. Dejstvo je, da gre pri krajinah največkrat za preplet tako naravnih kot kulturnih prvin. Na podlagi teh značilnosti in prepoznavnega pomena opredeljujemo v kakšnem obsegu je neko območje prepoznavno.

Državni pomen



Slika 26: Cesta Dražgoše - Jamnik (Skyscrapercity, 2013)

Regionalni pomen



Slika 27: Šmartno v Brdih (Kraji, 2013)

Brda so simbol severne Primorske, prepoznavne predvsem po vinogradništvu in vinarstvu.

Lokalni pomen



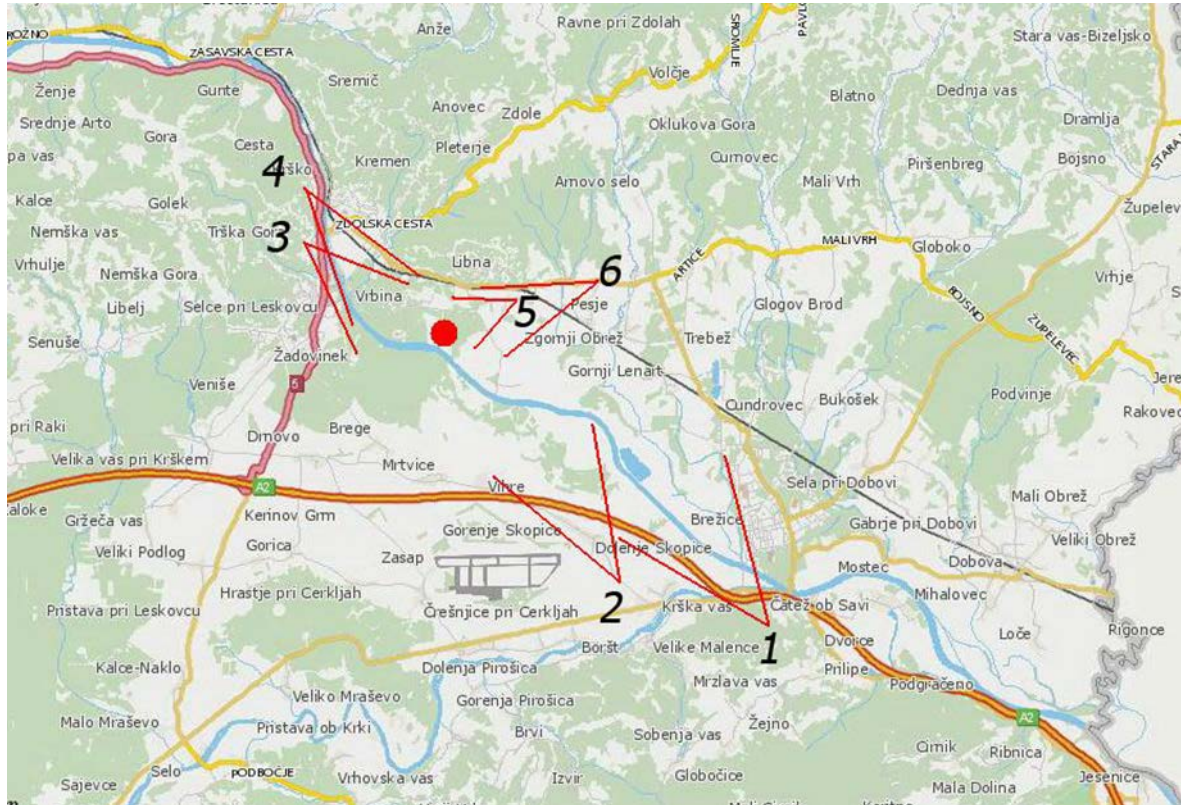
Slika 28: Trboveljski dimnik (Romanm, 2010)

Trboveljski dimnik s termoelektrarno ter rudniki, ki so povzročili nastanek industrije in poselitve v tem delu Slovenije. Je značilen simbol lokalnega pomena občine Trbovlje ter hkrati tudi regionalni simbol Zasavske regije.

Na tej podlagi lahko za NEK z okolico zapišemo, da je tako simbol državnega kot tudi regionalnega in lokalnega pomena, in sicer kot edini tovrstni objekt v Sloveniji, obenem pa Slovenijo po podatkih GEN Energije d. o. o. oskrbuje s cca. 40 % potreb po električni energiji. Da gre za objekt strateškega pomena, lahko sklepamo po dejstvu, da so potrebe po električni energiji vse večje, kar nakazuje tudi uvedba študija Energetika Univerze v Mariboru.

3.3 IZBOR POGLEDOV NA OBMOČJE NEK IN S TEM NA OBMOČJE PREDVIDENE JEK 2

Izhodišče za izbor zornih kotov pogledov na območje okoli NEK in s tem prihodnje JEK 2, je selekcija razgledišč ter značilnih pogledov s cest in urbanih področij.



Slika 29: Karta obravnavanih pogledov proti območju NEK (kart. podloga zemljevid Najdi.si, 2016)

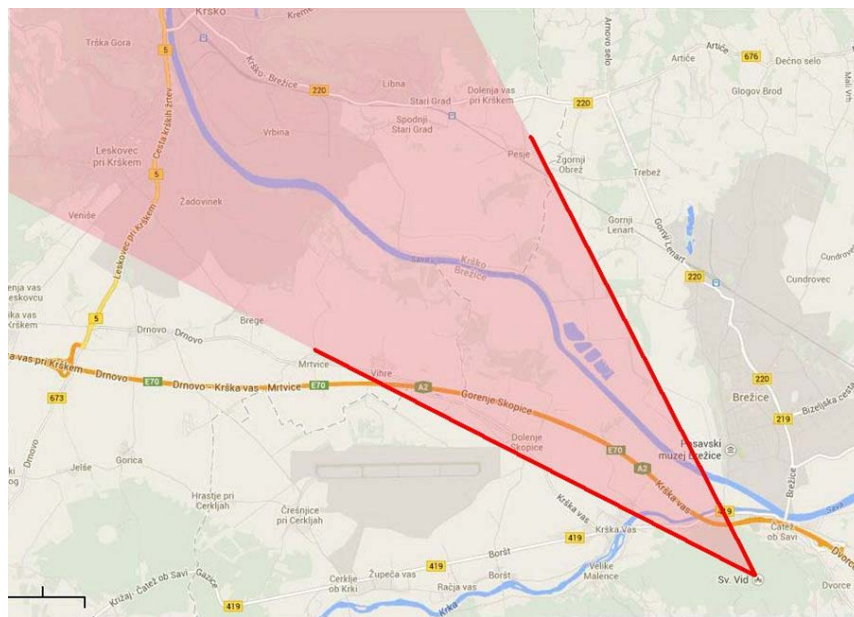
1. Pogled z vrha Sv. Vid
2. Pogled s ceste Krška vas – Drnovo v smeri proti Drnovem
3. Pogled z Narpla
4. Pogled s poti do razvalin gradu Friderika Celjskega
5. Pogled z naselja Stari Grad
6. Pogled s ceste Brežice – Krško pri naselju Dolenja vas

Prva razgledna točka je priljubljena pohodniška in rekreacijska destinacija, kamor vsakodnevno zahajajo prebivalci Brežic ter okolice. Na vrhu se nahaja cerkev ter izletniška točka s klopmi. Povprečno dnevno število obiskovalcev je prikazano v tabeli.

Preglednica 3: Povprečno dnevno št. obiskovalcev vrha Sv. Vid v obdobju januar 2010 - december 2012 (knjiga obiskovalcev v preddverju cerkve Sv. Vid)

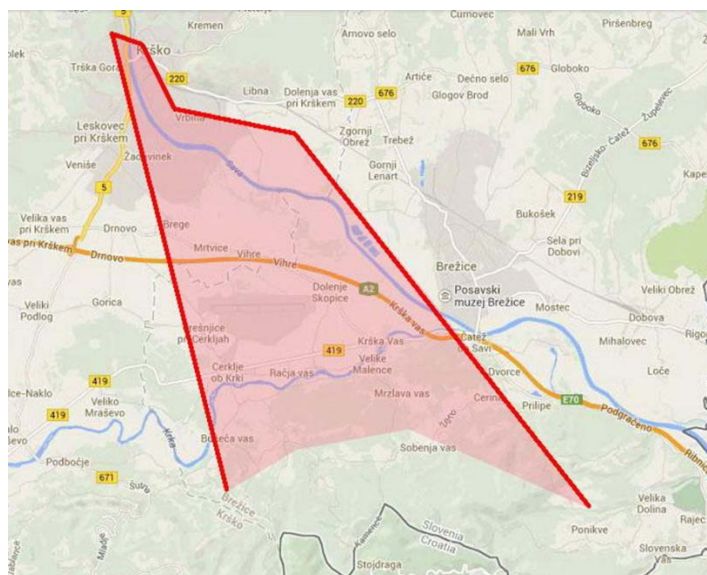
Mesec	2010	2011	2012
Januar	50	67	93
Februar	56	81	51
Marec	52	61	89
April	86	81	77
Maj	48	71	80
Junij	50	52	63
Julij	56	59	63
Avgust	72	66	76
September	46	65	64
Oktober	43	67	51
November	42	54	47
December	40	52	44

Razgled z vrha Sv. Vid sega od smeri proti zahodu, v loku po severni strani, do smeri proti vzhodu. Kot vedute znaša okoli 40° . NEK je vidna pri pogledu proti severozahodu.



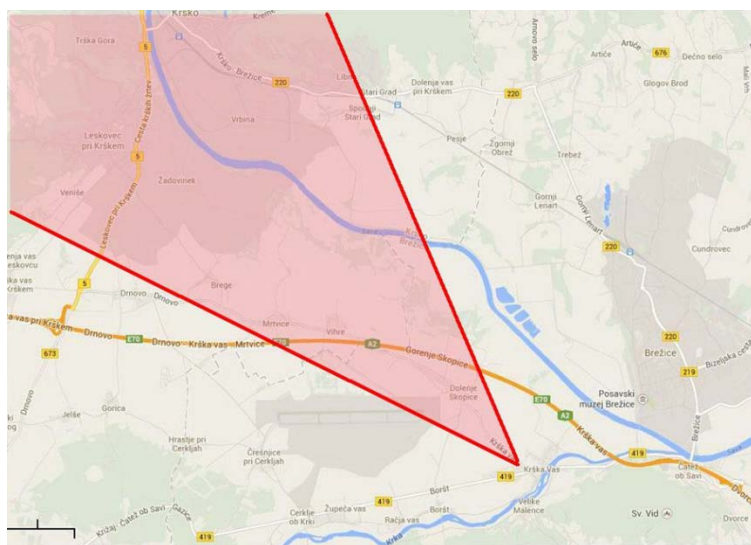
Slika 30: Karta razglednega območja z vrha Sv. Vid (kart. podloga Google zemljevid, 2016)

Druga razgledna točka se razteza nad starim delom Krškega, kamor pelje lokalna cesta. Na koncu poseljenega dela pa se od ceste odcepi pohodniška pot, ki se serpentinasto vzpenja do vrha, kjer so razvaline nekdanjega gradu. Ob poti so urejene posamične razgledne točke s klopmi, od koder sega razgled na staro mestno jedro in Videm, območje NEK, prek ravnine Vrbine do Gorjancev. Zorni kot oz. kot vedute znaša okoli 30° . Na levem bregu reke Save razgled zamejuje vzpetina nad Vidmom, na desnem bregu Save pa vzpetina, ki se vzpenja proti Narplu in Stari Gori nad Krškim.



Slika 31: Karta razglednega območja z razvalin gradu (kart. podloga Google zemljevid, 2016)

Tretja razgledna točka je pogled s ceste Skopice – Drnovo oz. avtoceste Ljubljana – Obrežje, odsek Čatež ob Savi – Drnovo.



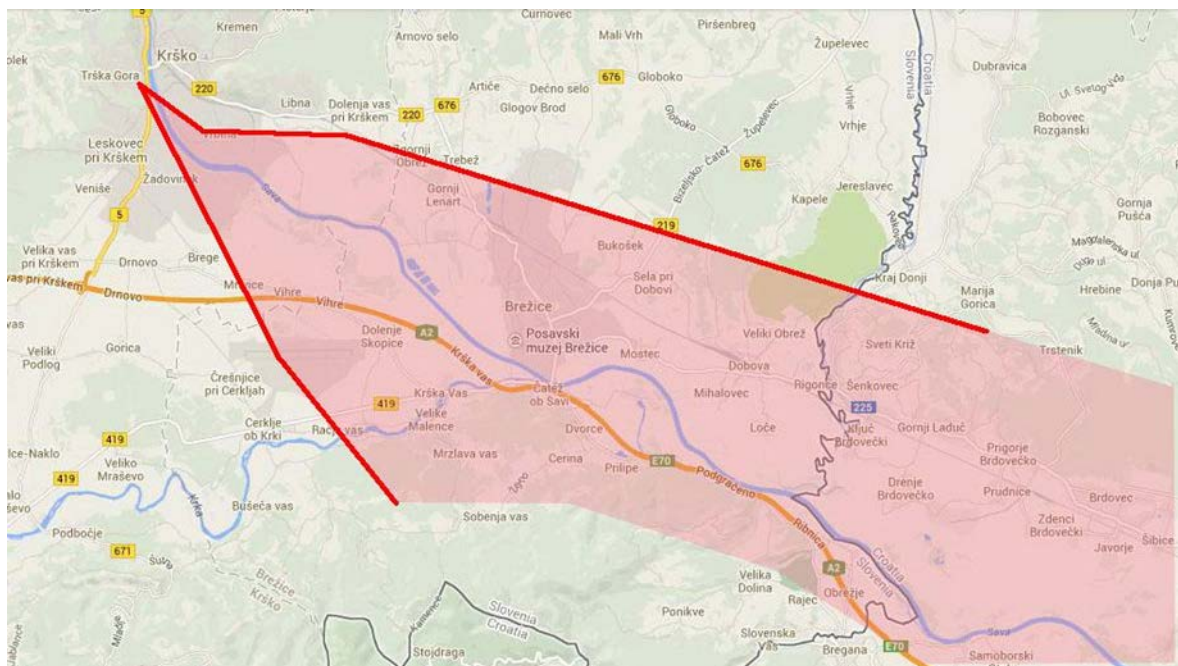
Slika 32: Karta razglednega območja s ceste Krška vas - Drnovo (kart. podloga Google zemljevid, 2016)

Fotografija, uporabljena v fotomontažah, je posneta s ceste Skopice – Drnovo, ki je v bližini avtoceste, zato je veduta z obeh cest enaka. Omenjeno območje je izbrano zaradi značilnega pogleda na območje NEK kot tudi dejstvo, da se na teh dveh prometnih žilah pojavljajo pogosti pogledi proti območju NEK. Tabela prikazuje povprečno dnevno število vozil na avtocesti na odseku Drnovo – Čatež ob Savi v obdobju 2002 – 2009 v obeh smereh, zato predpostavljamo, da v eno smer pelje približno polovično število vozil. Razvidno je tudi, da število vozil od leta 2005 narašča.

Preglednica 4: Dnevno št. vozil na AC Ljubljana - Zagreb, osek Drnovo - Čatež ob Savi (DRSC)

leto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Povprečno	9637	10391	11310	9967	10312	11151	12422	13634

Četrta razgledna točka je naselje Narpel nad Krškim, od koder sega pogled vse do Gorjancev. Veduta obsega pogled na ravnino Vrbine z območjem NEK, Libno in Gorjance. Točka je izbrana zaradi lege, ki omogoča razgled proti NEK. Cesto skozi Narpel uporablja lokalno prebivalstvo, ki živi v Narplu, Trški Gori, Osredku in okoliških vaseh nad Krškim.

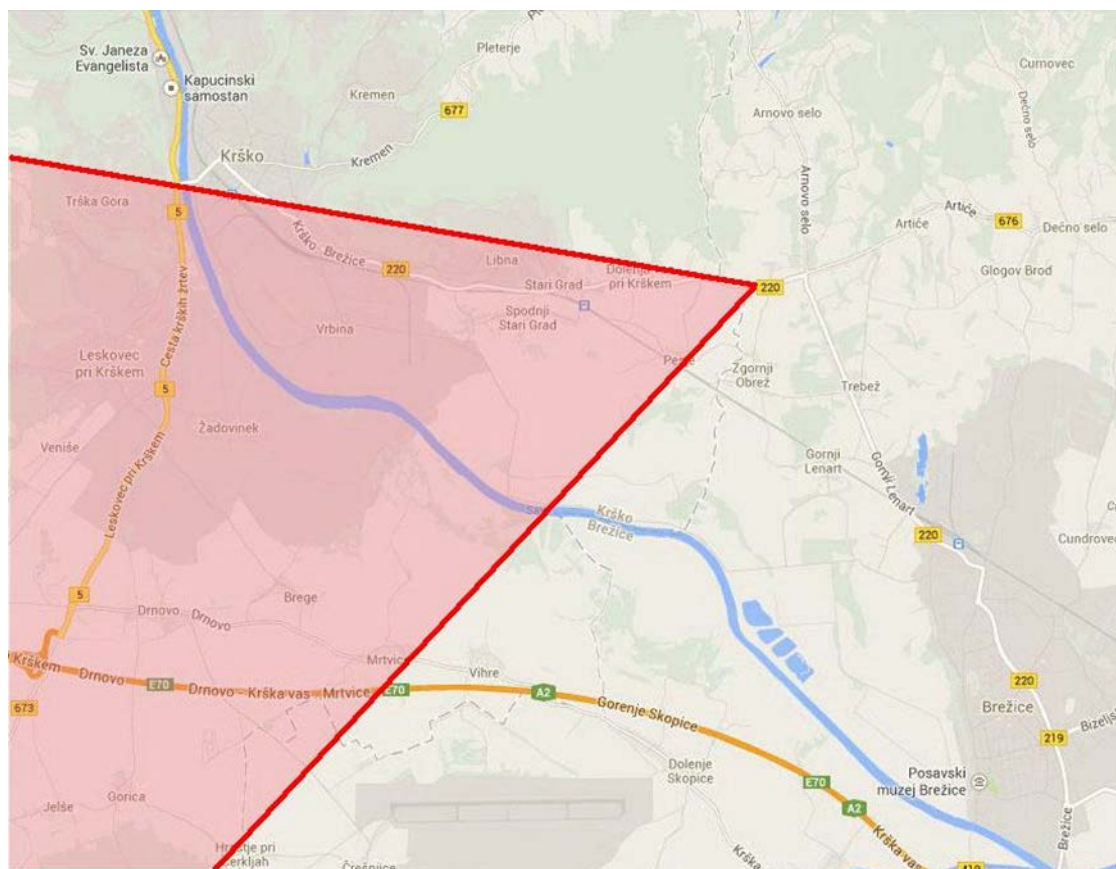


Slika 33: Karta razglednega območja z Narpla (kart. podloga Google zemljevid, 2016)

Peta razgledna točka je lokalna cesta Brežice – Krško, ki je poleg ceste Skopice – Drnovo – Leskovec pri Krškem glavna povezovalna prometna žila med regijskima središčema, kar pomeni veliko pogostnost pogledov proti območju NEK. Območje je vidno v smeri vožnje od Brežic proti Krškemu, med naseljema Spodnja Pohanca in Dolenja vas pri Krškem. Tabela prikazuje povprečni dnevni pretok vozil v obdobju 2002 – 2011.

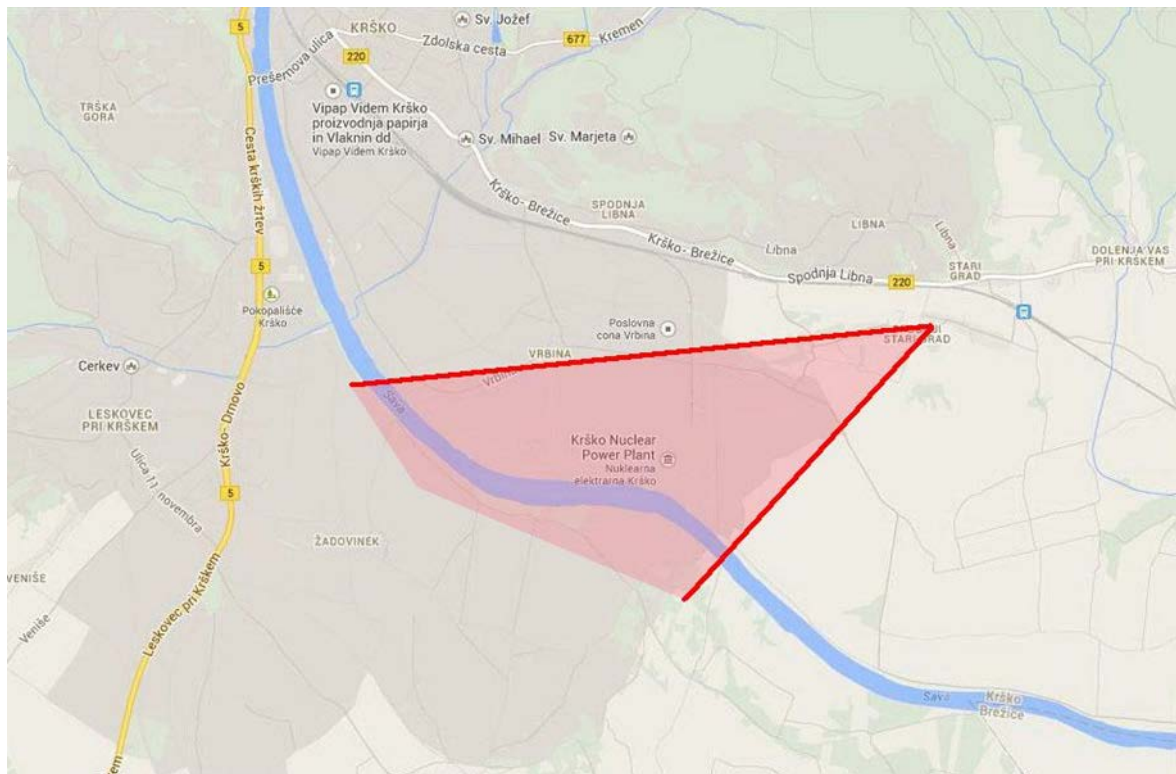
Preglednica 5: Prometna obremenitev ceste Krško - Pohanca - Brežice, povprečno dnevno št. vozil v obdobju 2002 - 2011 (DRSC, 2015)

Leto	2002	2003	2004	2005	2006
Povprečno dnevno število vozil	5656	5943	6151	6367	6543
Leto	2007	2008	2009	2010	2011
Povprečno dnevno število vozil	6696	6579	6289	6172	6046



Slika 34: Karta razglednega območja s ceste Brežice - Pohanca - Krško pri naselju Dolenja vas (Google zemljevid, 2016)

Šesta razgledna točka je naselje Spodnji Stari Grad - naselje najbližje območju, kjer bo stala JEK 2. Ta primer nakazuje videz hladilnih stolpov iz gosto poseljenih območij in zato tipičen primer vidnosti hladilnih stolpov in elektrarne iz poseljenih območij.



Slika 35: Karta razglednega območja z naselja Spodnji Stari Grad (Google zemljevid, 2016)

V nadaljevanju so ovrednotene posamezne vedute s pogledi proti območju NEK s posameznih stojišč. Podane so predpostavke in kateri omilitveni ukrepi so smiselni. V primerjalni analizi pa prikazana učinkovitost posameznih omilitvenih ukrepov za zmanjševanje videzne motnje v prostoru zaradi pojavnosti JEK 2.

3.4 VREDNOSTNA LESTVICA OZ. PONDERACIJA POSAMEZNIH MERIL PRI OCENJEVANJU KRAJINSKIH ENOT IN ZDRUŽEVANJE V SKUPNO OCENO

Potrebno je opredeliti tudi vrednostno lestvico oz. ponderacijo posameznih meril, uporabljenih pri vrednotenju posameznih vedut. Tako so merila (naravna ohranjenost, pestrost, prostorski red, harmoničnost in simbolni pomen) razdeljena na petine, torej vsako merilo ima 20 % vrednosti ocene. Ker lahko merilo simbolnega pomena razdelimo še na simbolni pomen naravnih prvin in simbolni pomen kulturnih prvin, je ta ocena razdeljena na polovico, torej vsaka od teh prvin pomeni 10 % skupne ocene vedute.

Preglednica 6: Primer ponderacije posameznih meril krajinskih enot

Merilo	Ponder (utež)
Naravna ohranjenost	0,2 (20%)
Pestrost	0,2 (20%)
Prostorski red	0,2 (20%)
Harmoničnost	0,2 (20%)
Simbolni pomen naravnih prvin	0,1 (10%)
Simbolni pomen kulturnih prvin	0,1 (10%)

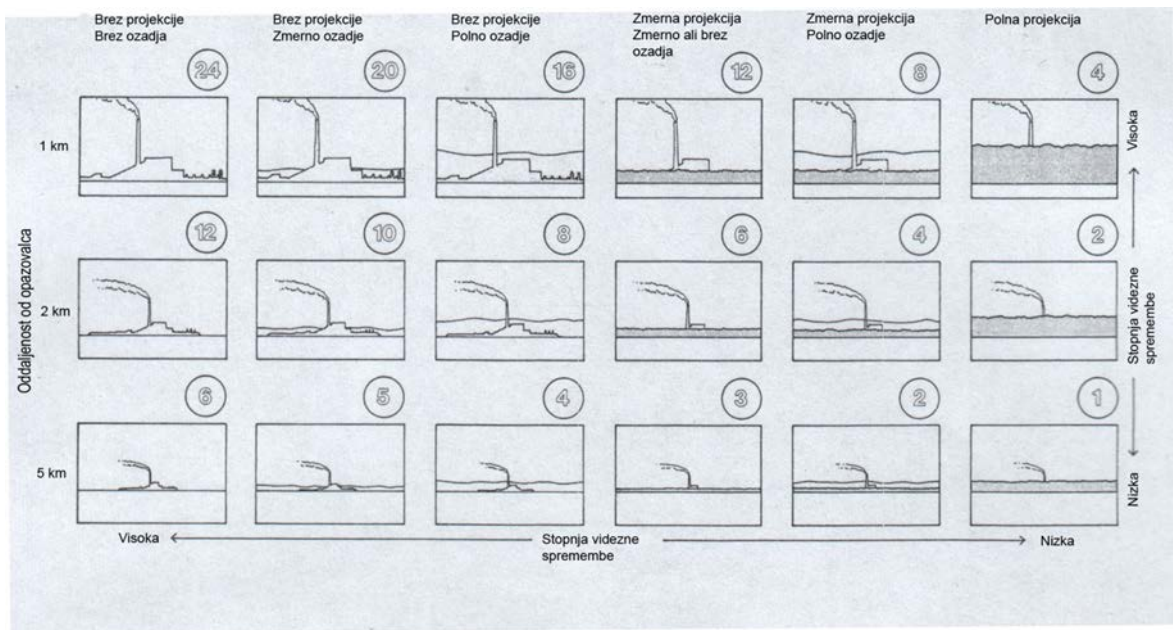
Primer: naravni ohranjenosti pripišemo vrednost 3, pestrosti 4, prostorskemu redu 2, harmoničnosti 3, simbolnemu pomenu naravnih prvin 2 in simbolnemu pomenu kulturnih prvin oceno 3, je izračun naslednji:

$$\text{Skupna ocena} = \frac{3}{5} + \frac{4}{5} + \frac{2}{5} + \frac{3}{5} + \frac{2}{10} + \frac{3}{10} = \frac{6+8+4+6+2+3}{10} = \frac{29}{10} = 2,9 \cong 3$$

Skupno oceno vmesnih vrednosti lahko zaokrožimo navzgor (vrednosti od 0,5 do 0,9) ali navzdol (0,1 do 0,4), kajti vmesne vrednosti pri tovrstnem vrednotenju niso smiselne.

Ob tem je potrebno vedeti, da so zaradi poenostavitve postopka pri vrednotenju posameznih kakovosti krajine na območju NEK uporabljene srednje vrednosti, aritmetične sredine. Namreč možnih vrednotenj posameznih vedut je toliko, kolikor ljudi bi v vrednotenju sodelovalo. S tem bi se tudi rezultati med seboj razlikovali, kar pa v tej nalogi ni tako bistveno. Namreč vrednotenje nečesa je subjektiven proces, odvisen od vsakega posameznika, njegovih preteklih izkušenj, doživetij in mišljenj. Če bi v nadaljnjem procesu vrednotenja želeli ugotoviti, ali različne ocene močno vplivajo na končno, skupno oceno, lahko v tem primeru uporabimo različne metode, npr. Delphi metoda.

Na podlagi štirih osnovnih meril in merilih simbolnega pomena so opredeljene vrednosti vsake od izbranih vedut oz. pogledov na območje NEK in okolice v radiju do 15 km od elektrarne. Namen vrednotenja posameznih karakterističnih pogledov na območje je primerjava kvalitete krajine pred in po posegu v prostor, torej ugotavljanje, v kakšni meri JEK 2 spremeni videz krajine, na tej podlagi pa izdelava nabora predlogov omilitvenih ukrepov v primerih, kjer pojavnost novega objekta bistveno spremeni videz prostora, oz. bo pričakovati negativen odziv javnosti na pojavnost objekta. Fotografije prikazujejo posnetek stanja prostora in s tem oceno krajinske slike, ne pa tudi skupne ocene vpliva.



Slika 36: Diagram spremembe videznega vpliva v odvisnosti od oddaljenosti, zastiranja in projekcije (Sheppard, 1989)

Diagram prikazuje stopnjo videzne spremembe krajine zaradi pojavnosti objekta v prostoru. Uporabljeni parametri so oddaljenost opazovalca od opazovanega objekta, ozadje (krajina izza) elektrarne in objekti pred elektrarno. Diagram je sestavljen iz 18 sličic, ocenjenih od 1 do 24, pri čemer ocena 1 pomeni najnižjo stopnjo videzne spremembe prostora, ocena 24 pa najvišjo. Drugače povedano, objekt krajino videzno najbolj spremeni, kadar je ta opazovan iz bližine (do 1 km), ga nič ne zastira niti nima zadostnega ozadja, v katerega bi se objekt vklapljal. Nasprotno pa je objekt najmanj vpadljiv v primeru kadar je opazovan z večje razdalje (nad 5 km) ter ga zastira rastje ali drugi objekti. V tem primeru ozadje niti ni potrebno, pomembna sta le oddaljenost in zastiranje.

V nadaljevanju so ovrednotene vedute, značilni pogledi proti območju NEK z namenom ovrednotenja trenutnega stanja prostora in s tem možnost primerjave stanja prej – potem.

3.5 OPREDELITEV IN VREDNOTENJE KRAJINE – POGLED Z VRHA SV. VID



Slika 37: Pogled na območje Vrbine in NEK

Uporabljeni parametri pri vrednotenju: oddaljenost stojišča opazovanja od območja opazovanja, elementi v prostoru (avtocesta, reka Sava, drevesni nasadi, njivske površine, NEK), nadmorska višina, barvitost, hribovito ozadje (projekcija).

Naravna ohranjenost; na fotografiji so razvidni nekateri grajeni objekti, kot sta avtocesta ter NEK v daljavi. Topolovi nasadi ob levem bregu reke Save se pojavljajo v pasovih, ki so ostanek nekdanjih topolovih nasadov za potrebe papirne industrije v Krškem, ob desnem bregu pa so posamezne njivske površine, ki tvorijo kontrasten vzorec. Dobro je ohranjena dinamika reke Save. Ostalo je nespremenjeno. Na lestvici od 1 do 5 krajini pripisujem vrednost 4.

Pestrost; na fotografiji se pojavlja kombinacija nekaterih sestavin krajine: reka Sava v ospredju ter avtocesta, kontrast reliefa med vrhom in dolino ter različnost rabe prostora med levim in desnim bregom reke Save. Ob desnem bregu se pojavljajo vzorci kmetijskih površin in dinamika avtoceste (promet). Ob levem bregu se pojavljajo linije topolov, ki razmejujejo travniške površine. V daljavi se pojavlja hribovit svet v dveh stopnjah: v srednjem in v oddaljenem planu. Od grajenih objektov izstopa reaktorska zgradba

(zadrževalni hram), medtem ko ostali grajeni objekti razen avtoceste v ospredju ne izstopajo. Na lestvici od 1 do 5 krajini pripisujem vrednost 4.

Prostorski red; reka Sava z obrečnim rastjem nakazuje edino potezo reda, t. j. smer Krško – Brežiškega polja. Vse ostale prvine so nestrukturirane razen topolovih nasadov v ospredju, ki so rezultat rastrske zasaditve dreves v preteklosti. Z vidika prostorskega reda je krajina ocenjena z oceno 2.

Harmoničnost; gre za sestavljeno oceno, ki jo tvorita oceni pestrosti in reda. V krajini sicer ni zaznati nekega glavnega reda, toda po drugi strani to pomeni večjo pestrost. Red po navadi poudarja monotonost, kar pa je nasproten pojem od pestrosti. Sestavini sta tako komplementarni. V prostoru se prepoznajo posamezni vzorci ter enotna smer, ki jo nakazuje reka Sava in je z reko Krko (ki sicer na fotografiji ni vidna) hrbtnica Krško – Brežiškega polja. Za obiskovalce vrha in priljubljene razgledne ter pohodniške točke tako pomeni privlačno veduto. S tega vidika je krajina ocenjena z oceno 3.

Simbolni pomen naravnih prvin; reka Sava in ravnina Vrbine imata za Slovenijo velik simbolni pomen, prvi na državni, regionalni in lokalni ravni, slednja na lokalni. Sava kot najdaljša slovenska reka ter izvor električne energije z verigo hidroelektrarn, kot ena od nacionalnih identitet ter ravnina Vrbine s topolovimi nasadi kot lokalni pomen (preostala industrija papirja v Krškem). Vrh Sv. Vid, od koder se razprostira razgled na območje NEK, ima pomen na lokalni ravni, saj je priljubljena pohodniška točka, ljudem omogoča umik v naravo ter aktivno preživljanje prostega časa. V preteklosti so se tukaj obeleževali prazniki, kot je 1. maj, danes pa, kot je že bilo omenjeno, ena izmed najbolj priljubljenih pohodniških točk. S tega vidika je krajina ocenjena z oceno 5.

Obstoječo NEK bi lahko kot produkt človekovih teženj, po zadovoljitvi potreb po električni energiji, uvrstili v simbolni pomen kulturnih prvin na državni ravni. Prav tako NEK pomeni prepoznavni simbol občine Krško. V praksi se kaže kot umestitvena točka pri ljudeh, ki so manj vešči v poznavanju geografije Slovenije. Kljub temu ostaja dilema, ali je uvrstitev med kulturne prvine smiselna za grajeni, »umetni« objekt. Nedvomno je NEK strateškega pomena za Slovenijo, prepoznavna na državni ravni, zato z vidika simbolnega pomena kulturnih prvin območju pripisujem oceno 5.

Glede na ponderacijo posameznih meril krajine ter simbolnega pomena, je skupna ocena vedute s Sv. Vida:

$$\text{Ocena (Sv. Vid)} = \frac{4}{5} + \frac{4}{5} + \frac{2}{5} + \frac{3}{5} + \frac{5}{10} + \frac{5}{10} = \frac{8+8+4+6+5+5}{10} = \frac{36}{10} = 3,6 \cong 4$$

Veduta je ovrednotena visoko, zaradi oddaljenosti in nadmorske višine stojišča, tudi obsaditev območja elektrarne ne bi omilila videzne izpostavljenosti oz. bi ukrep imel minimalen doseg. Rešitev je ustrezno oblikovanje hladilnih stolpov na naravni vlek, ali izgradnja hladilnih stolpov na prisilni vlek.

3.6 OPREDELITEV IN VREDNOTENJE KRAJINE – POGLED S CESTE KRŠKA VAS – DRNOVO



Slika 38: Pogled na Krško-brežiško polje iz Krške vasi (cesta Krška vas - Drnovo)

Uporabljeni parametri pri vrednotenju: oddaljenost stojišča opazovanja od območja opazovanja (v tem primeru imamo dinamično stojišče – vožnja z avtomobilom), elementi v prostoru (pozidava, infrastrukturni elementi, njivske površine), barvitost, zaplate drevja, silhueta ozadja.

Naravna ohranjenost; na območju vasi je naravna ohranjenost nizka, kar je posledica pozidave, predvsem ceste, poti in hiše. Krajina je bolj ohranjena na območju njivskih površin, kjer relief, globina tal in razporeditev niso bistveno spremenjeni. Prevladuje kmetijska raba, ki se ob cesti izmenjuje z vasmi Skopice, Vihre, Mrtvice in Brege. Območje NEK je najbolj opazno na območju med Krško vasjo in Dolenjimi Skopicami v dolžini 1 km v smeri proti Drnovem, na desni strani ceste. V vaseh Gorenje in Dolenje Skopice gosta obcestna pozidava zastira pogled proti območju NEK. Pogled se zopet odpre med vasema Gorenje Skopice in Vihre v dolžini, prav tako 1 km, na desni strani ceste. Ob izteku vasi Vihre in Mrtvice se NEK nahaja pravokotno glede na cesto na desni, zaradi česar se območje s perspektive voznika ne opazi več, če ni pogled usmerjen proti severu, kar pa z vidika prometne varnosti ni priporočljivo. Razen AC, daljnovoda ter obcestne pozidave drugih sprememb na tem območju ni. Območje ima kljub temu še vedno funkcijo

poplavne ravnine reke Save in Krke. Krajini z vidika naravne ohranjenosti pripisujem oceno 3.

Pestrost; ob cesti se izmenjujoče pojavljajo grajeni elementi ter kmetijske površine. Hiše tvorijo grajeno vodilo, saj so le-te zgrajene tik ob cesti, kar pomeni popolno zastiranje pogledov na območje za naselji. Na odprtih predelih s kmetijskimi površinami pestrost predstavljajo nasadi poljščin ter zaplate dreves. V daljavi se dviga Posavsko hribovje nad Sotelskim in Lisca. Krajini z vidika pestrosti pripisujem oceno 4.

Prostorski red; red tvorijo kmetijske površine z vzorci, ki jih predstavljajo monokulturni nasadi ter hiše ob cesti, ki so razporejene v obliki obcestne pozidave ter tvorijo kompaktne enote, razsežnosti vasi so jasno razpoznavne. V daljavi prostor zamejuje Posavsko hribovje. Krajini z vidika prostorskega reda pripisujem oceno 3.

Harmoničnost; raba je skladna s prostorom. Ker gre na tem območju za rjava karbonatna tla, se tukaj pojavljajo obsežne poljedelske površine z vzorčnim prepletom zaradi posameznih kultur. Očitna prvina reda je cesta ter gosta pozidava, ki pa za naključnega voznika ali sprehajalca, po tej cesti, ne predstavlja določene posebnosti. Krajini s tega vidika pripisujem oceno 3.

Simbolni pomen; opazovano območje nima izrazitega simbolnega pomena. Njivske površine za območje ne pomenijo ničesar posebnega. Kvečjemu bi lahko Posavskemu hribovju v daljavi pripisali manjši simbolni pomen naravnih prvin na regionalni ravni, ki pa je s ceste težje opazno. Z vidika simbolnega pomena naravnih prvin območju pripisujem oceno 2, z vidika kulturnih prvin pa oceno 1.

Na podlagi vrednotenja posameznih videznih lastnosti krajine v tem prostoru krajini pripisujem vrednost:

$$\text{Ocena (cesta Kr. vas – Drnovo)} = \frac{3}{5} + \frac{4}{5} + \frac{3}{5} + \frac{3}{5} + \frac{2}{10} + \frac{1}{10} = \frac{6+8+6+6+2+1}{10} = \frac{29}{10} = 2,9 \cong 3$$

Veduta ima srednjo vrednost, obcestna naselja so od območja NEK že toliko oddaljena, da je treba razmisliti o načinih oblikovanja hladilnih stolpov ter o možnosti zasaditve vegetacije nekje na lokaciji med naselji in območjem elektrarne, ali umestitev hladilnih stolpov na prisilni vlek.

3.7 OPREDELITEV IN VREDNOTENJE KRAJINE – POGLED S CESTE KRŠKO - TRŠKA GORA PRI NARPLU



Slika 39: Pogled proti NEK z Narpla

Parametri, uporabljeni pri vrednotenju: oddaljenost stojišča opazovanja od opazovanega območja, velika zastrtost zaradi pozidave in vegetacije, nadmorska višina, hribovito ozadje in elementi v prostoru (odlagališče materiala za potrebe Vipap-a, NEK).

Naravna ohranjenost; zaradi industrijske dejavnosti v preteklosti je naravna ohranjenost v tem delu precej nizka. V ospredju se pojavljajo obrati tovarne papirja Vipap, predvsem skladišče celuloze ter lokalna pozidava. Pri koncu mesta Krško je ohranjenost malenkost boljša, pojavljajo se zaplate gozdov, ki pa se umikajo nastajajoči Poslovni coni Vrbina. Na tem območju se pojavljajo tudi nove dostopne ceste k poslovni coni ter kolesarska steza in pešpot ob reki Savi. Edino kar spominja na naravno ohranjenost je hribovje Gorjanci v daljavi. Krajini s tega vidika pripisujem oceno 2.

Pestrost; krajina ima s te točke pogleda dokaj visoko pestrost. Tik ob cesti se pojavlja pozidava, prostostoječe individualne hiše s pripadajočimi parcelami, na katerih se pojavljajo zasaditve dreves in živih mej. Nadalje je viden levi breg Save, ki pa zaradi izkoriščanja vodnega vira izgublja obrežno vegetacijo. Tik ob reki je obrat tovarne papirja s površinami za odlaganje celuloze, ki je precej dolgočasno in zaradi enobarvnosti tudi

monotono. V tem delu prostor deluje groteskno. Zatem se pojavi pas njivskih površin, ki jih členijo dostopne poti. NEK v prostoru predstavlja prostorsko dominantno, predvsem izstopa reaktorska zgradba (zadrževalni hram), ki deluje kot center ravnice Vrbina. V daljavi prostor deloma zamejujejo Gorjanci, ki pa se proti vzhodu iztekajo v ravnino. Krajini glede pestrosti pripisujem vrednost 2.

Prostorski red; ta je v tem delu težko čitljiv, površine so deloma strukturirane, red je stopnjevan po višini, ki pa v ospredju pojenja. Krajini s tega vidika pripisujem oceno 2.

Harmoničnost; v prostoru ni zaznati večje harmoničnosti. Območje tovarne papirja prostor degradira. S tega zornega kota pogleda prostoru znižuje vrednost odlagališče celuloze. Čeprav harmoničnost pomeni sestavljeno oceno iz ocen prostorske pestrosti ter prostorskega reda, lahko v tem primeru ločimo pestrost od harmoničnosti. Grajeni elementi kot taki res predstavljajo pestrost v prostoru, vendar niso estetski. Krajini pripisujem oceno 2.

Simbolni pomen; v tem primeru prostor razen NEK (simbolni pomen kulturnih prvin) nima simbolnih pomenov. Prostoru daje do določene mere prepoznavnost ravno elektrarna. Zato z vidika naravnih prvin prostoru pripisujem oceno 1, z vidika kulturnih prvin pa oceno 2.

Prostor kot tak kljub prostorski legi, ki mu omogoča pogled čez vso Krško–Brežiško polje v smeri proti Brežicam (JV), nima velike prostorske vrednosti. Sklepati gre, da morebitne novogradnje ne bodo bistveno znižale vrednosti tega dela območja NEK.

Skupna ocena območja, opazovanega z vedute pri Narplu:

$$\text{Ocena (Narpel)} = \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{1}{10} + \frac{2}{10} = \frac{4+4+4+4+1+2}{10} = \frac{15}{10} = 1,5 \cong 2$$

Kakovost videza območja okoli NEK ima v tem delu zelo nizko vrednost, kar pomeni da izgradnja JEK 2 skorajda ne bo pomenila spremembe krajinske slike v tem delu. Hladilni stolpi na naravni vlek bi kvečjemu utegnili motiti prebivalce Narpla, zato je v tem primeru rešitev ustrezno oblikovanje hladilnih stolpov.

3.8 OPREDELITEV IN VREDNOTENJE KRAJINE – POGLED S POTI DO RAZVALIN GRADU FRIDERIKA CELJSKEGA



Slika 40: Pogled na območje NEK s poti do gradu Friderika Celjskega

Parametri, uporabljeni pri vrednotenju: oddaljenost stojišča opazovanja od opazovanega območja, nadmorska višina (dobra razglednost), delno zastiranje opazovanega območja zaradi konfiguracije terena, zelo dobra projekcija (hribovje Gorjanci), barvitost, elementi v prostoru (reka Sava, prometna infrastruktura, pozidava).

Naravna ohranjenost; izrazita je v neposeljenih delih, jasna je razmejitev med naravnim in antropogenim. Izrazito je spremenjena struga reke Save zaradi gradnje hidroelektrarne, obrežje je v letu 2012 v fazi spreminjanja. Značilna je gosta pozidava na celotnem območju mesta Krško. Prostor je izrazito spremenjen na območju naselja ter na posameznih otokih pozidave. Najbolj ohranjen je srednji in oddaljeni plan (prostor okoli NEK in hribovje v daljavi). V prihodnosti se pričakuje nadaljnja gradnja na ravninskih predelih mesta. Trenutni naravni ohranjenosti pripisujem oceno 2.

Pestrost; ta je pri tej veduti dokaj velika, pojavlja se preplet naravnega in urbanega. V prostoru se pojavljajo vodni elementi, spreminjanje prostora, strnjena pozidava, industrijski objekti, gozdovi in hribovje. Tudi v tem primeru predstavlja NEK prostorsko dominantno. V tem primeru ima prostor 3 vidne plane: bližnji plan od stojišča do Vidma in hriba v senci,

srednji plan od Vidma do začetka vzpetine pod Gorjanci in oddaljeni plan, ki ga predstavljajo Gorjanci. Z vidika pestrosti veduti pripisujem oceno 4.

Prostorski red; podobno kot pri prejšnji veduti je tudi v tem primeru prostorski red težko berljiv. Edino prostorsko smer tvori reka Sava s poplavno ravnico. Prvine, kot so širjenje pozidave ter kmetijske površine, imajo do neke mere opazen prostorski red, šele kadar jih opazujemo z neposredne bližine. Sicer pa s te vedute ni prepoznavnega reda. Krajini tako pripisujem oceno 2.

Harmoničnost; krajina je zelo spremenjena. V prostoru antropogene prvine prevladujejo nad naravnimi prvinami. Vzorci rabe tal niso razvidni, kljub visoki prostorski pestrosti je harmoničnost nizka. Harmoničnosti v prostoru se še najbolj približa bolj oddaljeni del Vrbine (izza NEK) ter Gorjanci. Veduti pripisujem vrednost 2.

Simbolni pomen; v tem delu imata simbolni pomen reka Sava (simbolni pomen naravnih prvin) ter NEK (simbolni pomen kulturnih prvin), vendar bo reka v prihodnosti, v kolikor bo prišlo do gradnje HE Brežice, izpostavljena obsežnim spremembam. Z vidika simbolnega pomena naravnih prvin veduti pripisujem oceno 5, prav tako z vidika simbolnega pomena kulturnih prvin.

Pot do razvalin gradu, ki se serpentinasto vzpenja, je sicer zanimiva za sprehajalce in izletnike, toda ni znanega podatka, koliko ljudi dnevno prehodi pot in obišče razvaline gradu. Ocenjujem, da se obiskovalci pri posameznih točkah ob poti ne zadržujejo dlje kot 10 minut. Pot je zaradi bližine mesta privlačna predvsem za lokalno prebivalstvo, ni pa podatkov, ali se po poti sprehajajo tudi ljudje od drugod.

Veduti na podlagi posameznih ocen pripisujem vrednost:

$$\text{Ocena (grad)} = \frac{2}{5} + \frac{4}{5} + \frac{2}{5} + \frac{2}{5} + \frac{5}{10} + \frac{5}{10} = \frac{4+8+4+4+5+5}{10} = \frac{30}{10} \cong 3$$

Veduta ima srednje ovrednoten videz, zato bi tukaj bilo smiselno razmisliti o ustreznem oblikovanju novega bloka elektrarne, predvsem pa o oblikovanju hladilnih stolpov.

3.9 OPREDELITEV IN VREDNOTENJE KRAJINE – POGLED S CESTE BREŽICE – POHANCA – KRŠKO



Slika 41: Pogled s ceste Brežice - Pohanca - Krško, odsek pri Dolenji vasi

Parametri, uporabljeni pri vrednotenju: oddaljenost stojišča opazovanja od opazovanega območja, zastiranje območja zaradi konfiguracije terena, elementi v prostoru (cesta, zaplate drevja).

Naravna ohranjenost; v tem delu je krajina relativno dobro ohranjena. V prostoru se pojavljajo nekatere grajene prvine, od katerih najbolj izstopa daljnovod Krško–Zagreb. Pozidava razen nekaterih hiš ni opazna. Ob cesti so njivske površine, ki so sicer antropogenega izvora, toda krajine bistveno ne spreminjajo, saj se ohranja struktura poteka površja. Drugih posegov v prostoru ni. Veduti pripisujem oceno 4.

Pestrost; dokaj visoka s pogleda voznika, tik ob cesti se pojavljajo raznobarvne njivske površine, vzporedno s cesto v oddaljenosti 400 metrov od ceste, poteka daljnovod Krško – Zagreb. Ob potokih je gosta obvodna vegetacija. V srednjem planu se pojavljajo posamezni vegetacijski členi, medtem ko se v oddaljenem pogledu končujejo Gorjanci. Pogled proti območju NEK prekine obcestna pozidava v Dolenji vasi pri Krškem. Veduti z vidika pestrosti pripisujem oceno 4.

Prostorski red; skozi prostor potekata dve vzporedni liniji, to sta cesta ter daljnovod. Njivske površine tvorijo podolgovate vzorce pravokotno glede na cesto, toda vidni so le pri opazovanju z višine (npr. pri letu z motornim zmajem). Obcestna pozidava je dobro strukturirana, določljiv je obseg naselij Pohanca, Dolenja vas in Stari Grad. Veduti pripisujem oceno 4.

Harmoničnost; raba je skladna s prostorom, vendar se v tem delu že pojavljajo izrazite grajene prvine, kot sta daljnovod ter NEK kot prostorska dominanta. Zaradi ravnine so težko opazni pravilni vzorci njivskih površin, ki sicer v prostor vnašajo videzno pestrost, v kolikor bi ti bili opazovani z lokacije z višjo n.m.v. Tako krajini v tem delu harmoničnost zmanjšuje le daljnovod. Veduti z vidika harmoničnosti pripisujem oceno 4.

Simbolni pomen; kljub razmeroma visoko vrednotenim sestavinam privlačnosti krajine ta s te vedute razen Gorjancev nima velikega simbolnega pomena naravnih prvin, kar pa ne pomeni, da ima veduta v splošnem zaradi tega nižjo vrednost. Gre zgolj za primarno cestno povezavo med regijskima središčema Spodnjeposavske regije Brežice in Krško. Z vidika simbolnega pomena kulturnih prvin je s te lokacije NEK vidna v daljši potezi vse od izteka naselja Pohanca pa do naselja Libna, toda ni pretirano izstopajoča. Veduti z vidika simbolnega pomena naravnih prvin pripisujem oceno 3, z vidika kulturnih pa prav tako oceno 3.

V primerjavi s predhodnimi vedutami ima tukajšnje območje večjo videzno privlačnost, saj krajina ni degradirana z industrijo. NEK ni tako zelo izstopajoča, opazen je le daljnovod, ki pa pomeni videzno popestritev.

Skupna ocena vedute:

$$\text{Ocena (Dolenja vas)} = \frac{4}{5} + \frac{4}{5} + \frac{4}{5} + \frac{4}{5} + \frac{3}{10} + \frac{3}{10} = \frac{8+8+8+8+3+3}{10} = \frac{39}{10} = 3,9 \cong 4$$

Glede na izračun je na tem območju krajinska slika zelo kakovostna. Prav tako je lokacija že toliko oddaljena od območja, predvidenega za postavitev JEK 2, da ni pričakovati večje videzne motnje s strani le-te. Za minimaliziranje opaznosti hladilnih stolpov lahko v tem primeru primerno oblikujemo hladilne stolpe, skupaj v kombinaciji z obsaditvijo območja na lokaciji med Starim Gradom in Dolenjo vasjo.

3.10 OPREDELITEV IN VREDNOTENJE KRAJINE – POGLED IZ NASELJA SP. STARI GRAD PRI KRŠKEM



Slika 42: Pogled s ceste v naselju Spodnji Stari grad

Parametri, uporabljeni pri vrednotenju: grajeni elementi (pozidava, cesta, daljnovod), zaplate drevja.

Naravna ohranjenost; gre za izrazito urbanizirano območje, zato je naravna ohranjenost zelo nizka. Ob cesti so ohranjena posamezna drevesa in grmičevja, površine so večinoma travnate. Z vidika ohranjenosti območju pripisujem oceno 2.

Pestrost; nasprotno od naravne ohranjenosti je tukajšnji prostor relativno pester. Čar je predvsem v t. i. trenutku presenečenja, kjer se v neki točki odpre nova veduta. Prva takšna točka se nahaja takoj po prečkanju nivojskega prehoda z železniško progo Zidani most – Zagreb, kjer se odpre pogled na začetek naselja, druga točka je pri športnem igrišču, od koder je vidna NEK, tretja točka (na sliki) je križišče v centru naselja in četrta točka pri koncu naselja, kjer je cesta v dolžini okoli 200 metrov v gozdu, po zaključku gozda se odpre pogled na celotno območje NEK. Prisotna je predvsem pestrost pozidave in posamičnega rastlinstva, ki se izmenjuje z obcestno pozidavo. Najvišjo možno pestrost zmanjšuje odsotnost pestrosti reliefa, vodnega prostora in kulturnega preoblikovanja

(pogled na njivske površine zastira dokaj gosta pozidava). Z vidika pestrosti veduti pripisujem oceno 4.

Prostorski red; hrbtenica naselja je cesta, ob kateri je pozidava, kar je tudi edini zaznavni gradnik reda v prostoru. Drugi elementi ne izstopajo. Z vidika prostorskega reda veduti pripisujem oceno 1.

Harmoničnost; kljub dokaj veliki pestrosti je harmoničnost slabo prepoznavna. Vegetacijski členi so neizraziti, opazna je le razporeditev pozidave tik ob cesti, zaradi česar so hiše edini gradnik prostora. Obenem ni enotne gradnje oz. hiše ne tvorijo identitete, arhitekturni stil ni jasen. Veduti z vidika harmoničnosti pripisujem oceno 1.

Simbolni pomen; veduta nima večjega simbolnega pomena tako z vidika naravnih kot kulturnih prvin. Ni izkoriščena niti možnost lokalne prepoznavnosti z gradnjo tradicionalnih hiš, stili se prepletajo med seboj, motivi na nekaterih parcelah že mejijo na kič. Obe oceni znašata 1.

Skupna ocena:

$$\text{Ocena (St. Grad)} = \frac{2}{5} + \frac{4}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{4+8+2+2+1+1}{10} = \frac{18}{10} = 1,8 \cong 2$$

Videz prostora ima nizko ocenjeno vrednost. Kljub temu, da gre za območje najbližje lokaciji NEK in JEK 2, izračun kaže, da je v tem delu kakovost prostora pogojena s stopnjo pozidanosti, bližine od območja, kjer naj bi nekega dne stala JEK 2 ter domnevi, da gre za pretežno spalno naselje. Seveda je ocena prostora le subjektivna ocena, s čimer se lokalno prebivalstvo morda ne bi strinjalo. Navsezadnje gre za naselje, ki tukaj stanujočim nudi streho nad glavo, kakovost bivanja je kljub bližini NE zagotovo višja, kot v kakšnem blokovskem naselju v Krškem ali v Brežicah, od koder območje NE ni tako opazno. Domnevamo lahko, da bo v primeru gradnje JEK 2 (predvsem na dolvodni lokaciji) prišlo do pripomb ali nasprotovanj lokalnega prebivalstva. V tem primeru je potrebno posvetiti posebno pozornost oblikovanju JEK 2, predvsem pa oblikovanju oz. videzu hladilnih stolpov na naravni vlek. Predlagani omilitveni ukrepi so ustrezno oblikovanje hladilnih stolpov ter možnost zasaditve pasu vegetacije na tistih delih naselja, kjer bi to bilo mogoče.

Glede na ocene posameznih pogledov na območje NEK lahko predpostavimo, katera veduta bo bolj ali manj videzno spremenjena zaradi umestitve JEK 2 v prostor. Npr. pogled na območje NEK z vrha Sv. Vid bo po izgradnji JEK 2 zaradi oddaljenosti stojišča opazovanja od opazovanega območja srednje videzno spremenjen. Drugače je pri pogledu na območje NEK z naselja Sp. Stari Grad, kjer bo krajinska slika potem precej drugačna. Toda ker smo posameznim krajinskim slikam tudi pripisali ocene, bo določena veduta, ki ima nizko ocenjeno vrednost, po izgradnji JEK 2 videzno manj prizadeta kot določena veduta, ki je dobila visoko oceno. Od tod naprej bi lahko govorili le še o subjektivnem dožemanju prostora z vidika lokalnega prebivalstva. Npr. pogled proti območju NEK z naselja Sp. Stari Grad nima določene vrednosti. Torej umestitev JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek ne bi bistveno spremenila videz prostora. Zato so v nadaljevanju poleg fotomontaž prikazani tudi možni omilitveni ukrepi z namenom blažitve videzne izpostavljenosti novih jedrskih objektov, ali pa tudi zvišanje ocene nekaterih lastnosti krajinske slike. Ocene posameznih vedut so:

Preglednica 7: Ocena posameznih vedut z različnih stojišč glede na lastnosti krajinske slike

Lokacija opazovanja	Naravna ohranjenost	Pestrost	Prostorski red	Harmoničnost	Simbolni pomen	Skupna ocena	Predlagani ukrepi
Sv. Vid	4	4	2	3	5	4	Ustrezno oblikovanje hl. stolpov, hl. stolpi na prisilni vlek
Cesta Krška vas - Drnovo	3	4	3	3	1	3	Ustrezno oblikovanje hladilnih stolpov, pas vegetacije
Narpel	2	2	2	2	2	2	Ustrezno oblikovanje hladilnih stolpov
Pot do gradu Krško	2	4	2	2	5	3	Ustrezno oblikovanje hladilnih stolpov
Dolenja vas	4	4	4	4	3	4	Ustrezno oblikovanje hladilnih stolpov, pas vegetacije
Sp. Stari Grad	2	4	1	1	1	2	Ustrezno oblikovanje hladilnih stolpov, pas vegetacije

Ocene vedut nam povedo, da na kvaliteto in s tem oceno krajinske slike najbolj vpliva oddaljenost stojišča opazovanja od opazovanega območja oz. objekta ter zastrtost, kar prikazuje tudi Sheppardov diagram - razmerje oddaljenost stojišča opazovalca : zastrtost opazovanega območja : ozadje opazovanega območja.

Pogleda na območje z vrha Sv. Vid ter s ceste Brežice – Pohanca – Krško sta ocenjena zelo visoko, kar gre pripisati zelo dobri razporeditvi rabe prostora na način, da ta ne kazi videza prostora ter zastrtosti pogledov proti obravnavanemu območju. Pri pogledu s ceste Krška vas – Drnovo ni določenih videznih posebnosti, območje večino poti zastira obcestna pozidava. Stojišče pri Narplu nima visoko ocenjene vedute, kar je posledica dolgočasnosti krajinske slike, zaradi česar v tem delu videz krajine zaradi pojavnosti JEK 2 ne bo načet. Pri razvalinah gradu v Krškem ter s poti, ki do tja vodi, se odpira zelo dober razgled na Krško – Brežiško polje, toda ta je ocenjen s srednjo vrednostjo, saj je prostor prvotno že povsem spremenjen s strani človeka, kot tudi sam po sebi ne pomeni določene videzne posebnosti. Najnižje je ocenjena veduta z območja naselja Spodnji Stari Grad pri Krškem. Sicer drži, da se omenjeno območje nahaja najbližje območju NEK, in je zato najbolj dovzetno za morebitne videzne spremembe, toda omilitveni ukrepi omogočajo zmanjšanje

videzne vpadljivosti objektov novega bloka elektrarne. V tem prostoru je problematična identiteta kraja: prostor ni členjen, ni prepoznavne ali vsaj približno tipične gradnje za ta prostor. Pri vožnji ali prehodu skozi naselje se človek vpraša o okusu krajanov za (ne) estetiko. Kakovost videza kraja v tem delu se z izgradnjo JEK 2 skorajda ne bo spremenila, bi pa ta utegnila na noge spraviti krajanje, predvsem zaradi bližine novih objektov, strahu krajanov pred negotovostjo, ki jih bi sprožil videz novih jedrskih objektov kot tudi zaradi zaznane nevarnosti, ki jo v očeh laične javnosti predstavlja tak objekt. Na mestu je tudi vprašanje možnosti zasaditve pasu vegetacije. Namreč, drevje potrebuje za rast do višine okoli 20 metrov tudi do 10 ali več let. Lahko se zgodi, da bi se prebivalstvo v tem času navadilo na pojavnost hladilnih stolpov na naravni vlek in bi s tem novo drevje izgubilo prvobitni namen – zastiranje vidnosti. Morebiti lahko tukaj predlagamo zasaditev hitrorastočih vrst drevja. Vsekakor pa bi videzna sprememba bila zanemarljiva ob izgradnji JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek.

V nadaljevanju so predstavljene fotomontaže – že predstavljene fotografije vedut z vstavljenimi novimi jedrskimi objekti, ki so po videzu zelo blizu videzu predvideni JEK 2. Na podlagi le-teh se ugotavljajo razlike med obstoječim videzom krajine in videzom po izgradnji JEK 2, predstavljeni so pa tako primeri JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek kot JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek. Glede na nov, drugačen videz območja JE se nato lažje odločamo, kje so potrebni omilitveni ukrepi, kakšni ukrepi so najprimernejši in ali je omilitveni ukrep sploh potreben. Pri vedutah, ki niso videzno privlačne, velja razmisliti o tem, ali lahko novogradnjo ustvarimo na način, ki bi dvignil videzno privlačnost prostora ter s tem zvišal videzno vrednost prostora.

4 PRIMERJALNA ANALIZA

Analiza se ukvarja s primerjavo fotomontaž dveh izvedb JEK 2; varianta s hladilnimi stolpi na naravni vlek ter varianta s hladilnimi stolpi na prisilni vlek. Namen analize je ugotoviti, kako izvedbi JEK 2 spreminjata podobo krajine z izbranih točk pogledov, ponuditi možne rešitve omilitve videznega posega v prostoru ter predlagati najoptimalnejšo rešitev. Analize ugotavljajo razlike med umestitvijo hladilnih stolpov dveh vrst; na prisilni in na naravni vlek, gorvodno in dolvodno od NEK, z in brez izpusta vodne pare. Tako za vsako veduto dobimo 8 različnih različic. Višina hladilnih stolpov na naravni vlek je v fotomontažah določena na podlagi višine zadrževalnega hrama (reaktorske zgradbe), ki v višino meri 71 metrov in kot tak služi za referenco pri določanju približne višine hladilnih stolpov. Višina hladilnih stolpov na naravni vlek znaša dva do trikratno višino reaktorske zgradbe NEK.

Pri opredeljevanju videznih sprememb krajine zaradi pojavnosti elektrarne je bila izbrana metoda, kot jo opisuje Stephen R. J. Sheppard v priročniku *Visual Simulation – A User's Guide for Architects, Engineers and Planners* (Sheppard, 1989).

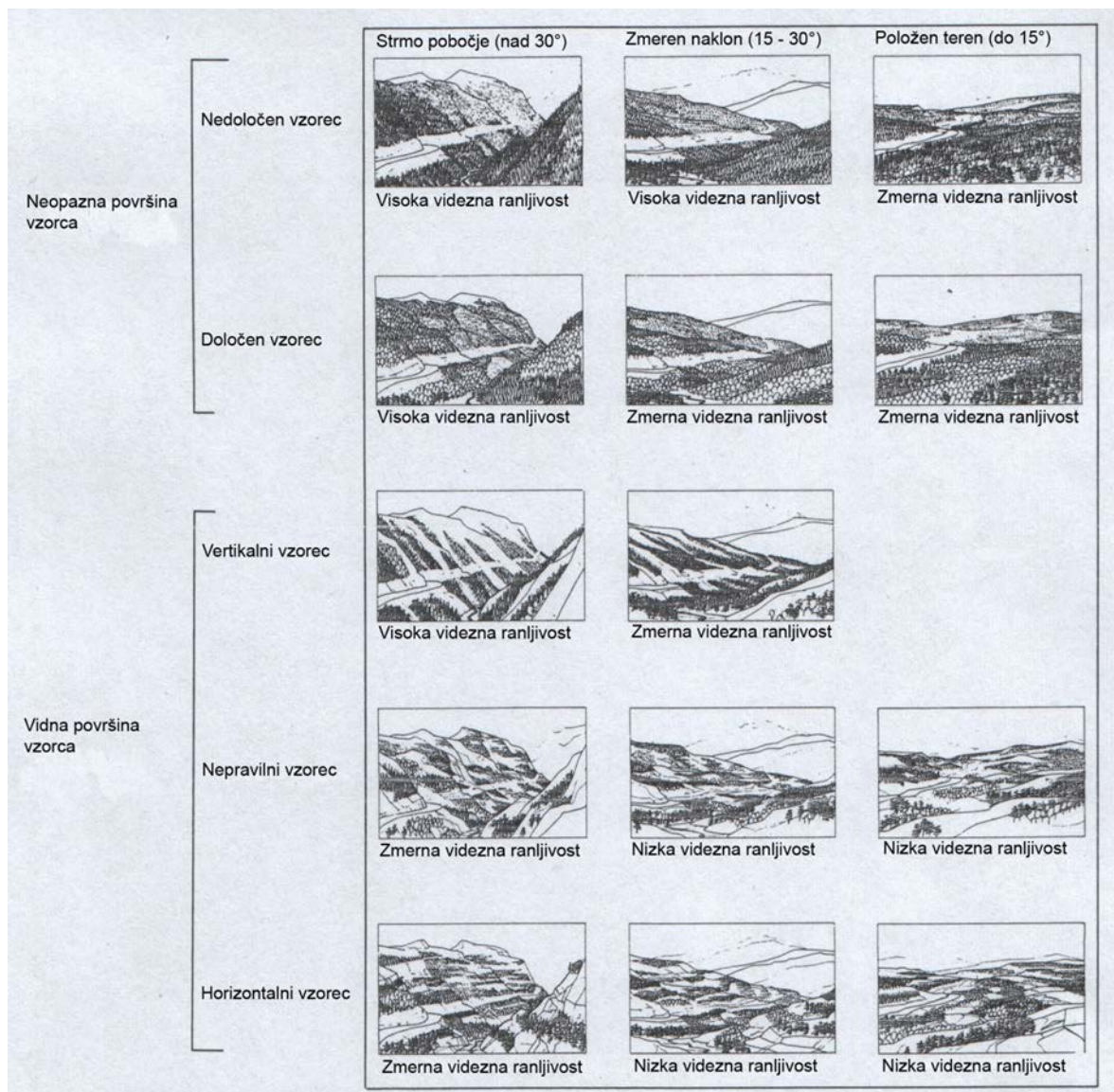
Stopnja videzne spremembe krajine je odvisna od oddaljenosti opazovanega objekta ali območja od opazovalca, lastnosti prostora (barva in velikost ozadja ter okolice), navzočnosti objektov v bližini opazovanega območja ter videznega inventarja, ki ga tvorijo (Sheppard; 1989: 40):

- Splošni vidni znaki; vzorci krajin, vegetacije, vodovje, raba prostora, struktur itd.
- Videzne kvalitete prostora pred posegom v prostor; privlačnost krajine, območja ali grajenih objektov
- Opazovalni pogoji; stojišče opazovanja, oddaljenost, vidno območje, osvetljenost, vidni pogoji
- Lastnosti opazovalcev; število ljudi, frekvenca, trajanje opazovanja, aktivnost v času opazovanja, stopnja skrbi, ki jo imajo opazovalci do obstoječih videznih kvalit

4.1 POTEK PRIMERJALNE ANALIZE IN METODE

Analize se nanašajo na naslednje vidike:

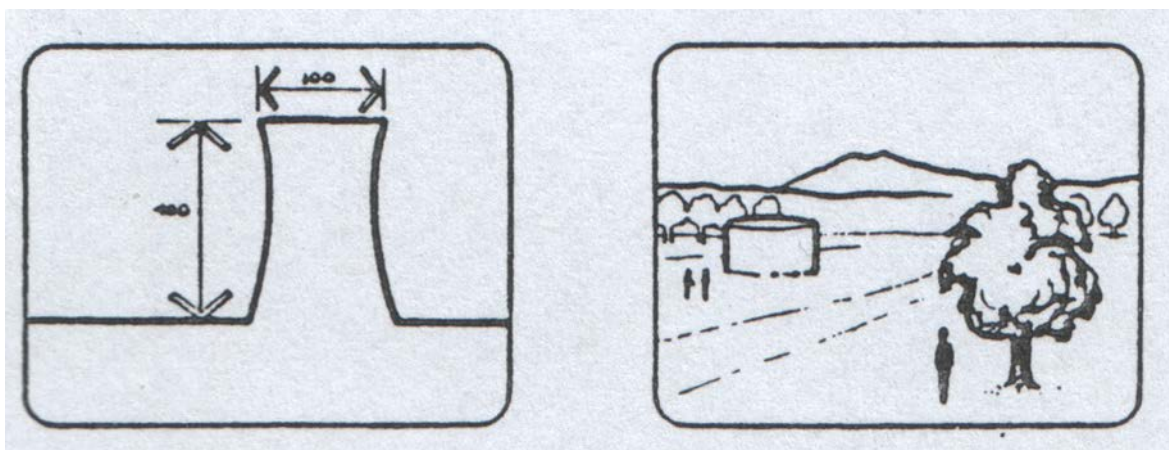
- Videzna absorpcija; kako se objekti vključujejo v obstoječo krajino ter njihovi vplivi na videzne kvalitete prostora
- Opazovalčeva skrb za videzne spremembe; stopnja do katere je ljudem mar za videzne spremembe
- Vidnost struktur; odvisna od razlik v nadmorski višini, od koder je opazovano območje še vidno
- Omejitve in priložnosti; obseg pri katerem je določen objekt ali sprememba združljiva z raznimi krajinami, vsebujoč našete vidike (Sheppard, 1989, 43 - 44)



Slika 43: Videzna absorpcija in videzna ranljivost krajine glede na naklon terena in vzorce površin (Sheppard, 1989)

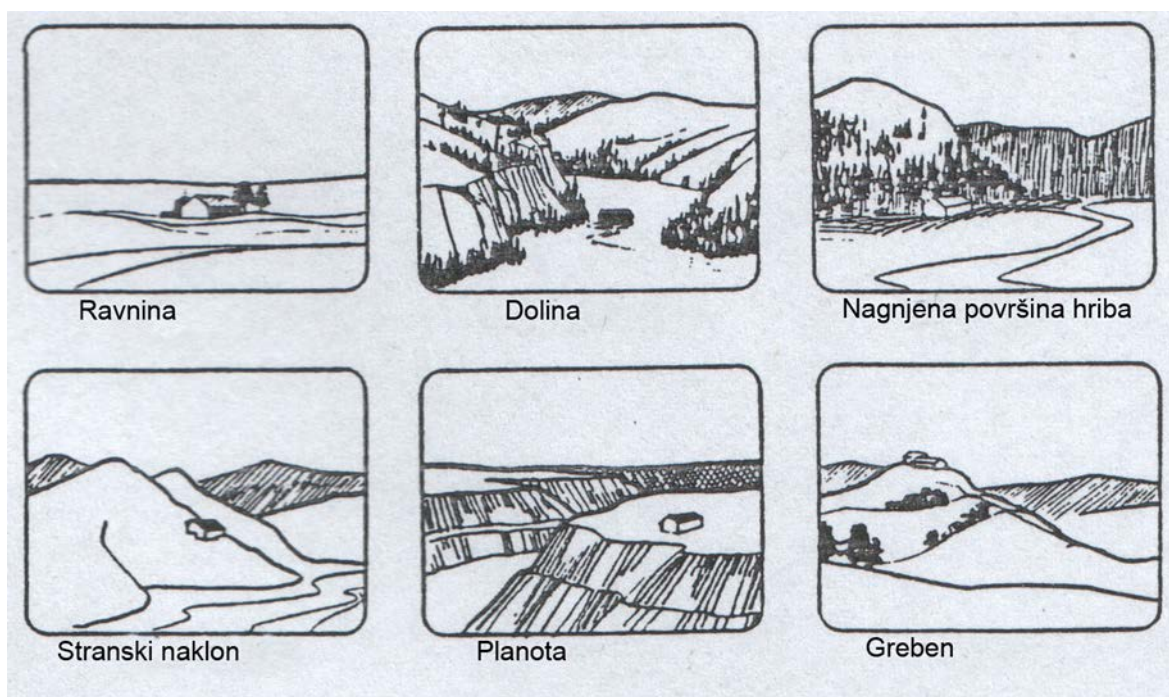
Ko je znana lokacija, kjer se bo pojavila videzna sprememba, projekt lahko analiziramo v okviru vplivov na videzne vire. Vidiki so:

- Opis objekta: fizični izgled, lastnosti, barve
- Videzni poudarki; stopnja, pri kateri je objekt opazen. Lahko variira od ničnega videznega poudarka, kjer objekt ni viden pa do visokega poudarka, kjer lahko objekt dominira v prostoru in privlači vso opazovalčevo pozornost



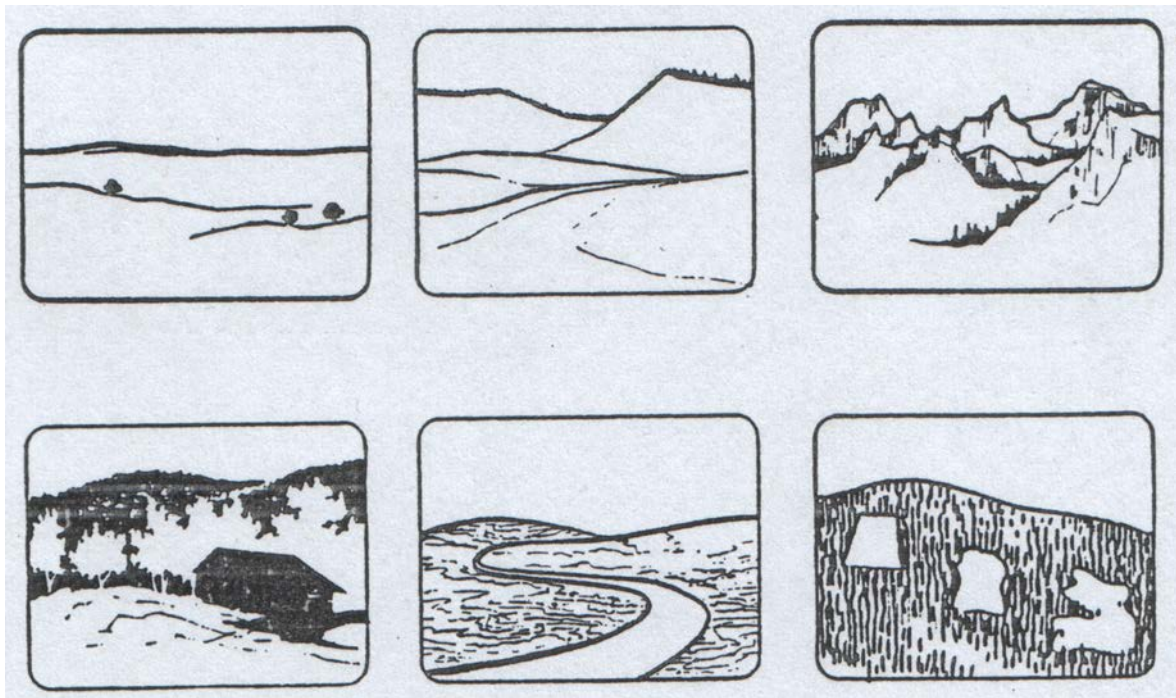
Slika 44: Velikost objekta v odnosu do okolice - drevo zakriva manjši objekt (Sheppard, 1989)

- Prostorski položaj: objekt v odnosu do umestitve v krajini



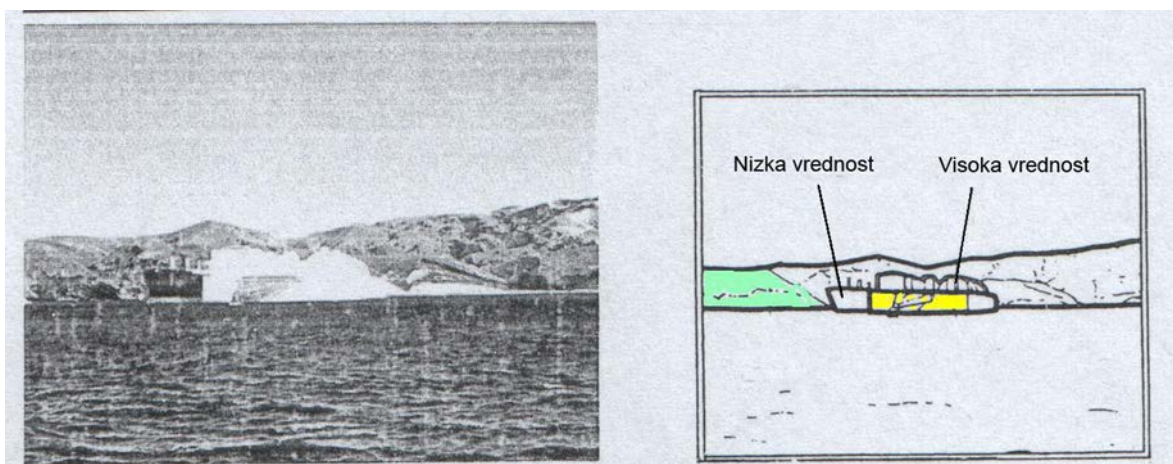
Slika 45: Prostorski položaj, odnos do ozadja, lokacije, topografije (Sheppard, 1989)

- Merilo: enako kot pri videznih poudarkih
- Oblika; konfiguracija v smislu mas, oblik, elementov, struktur



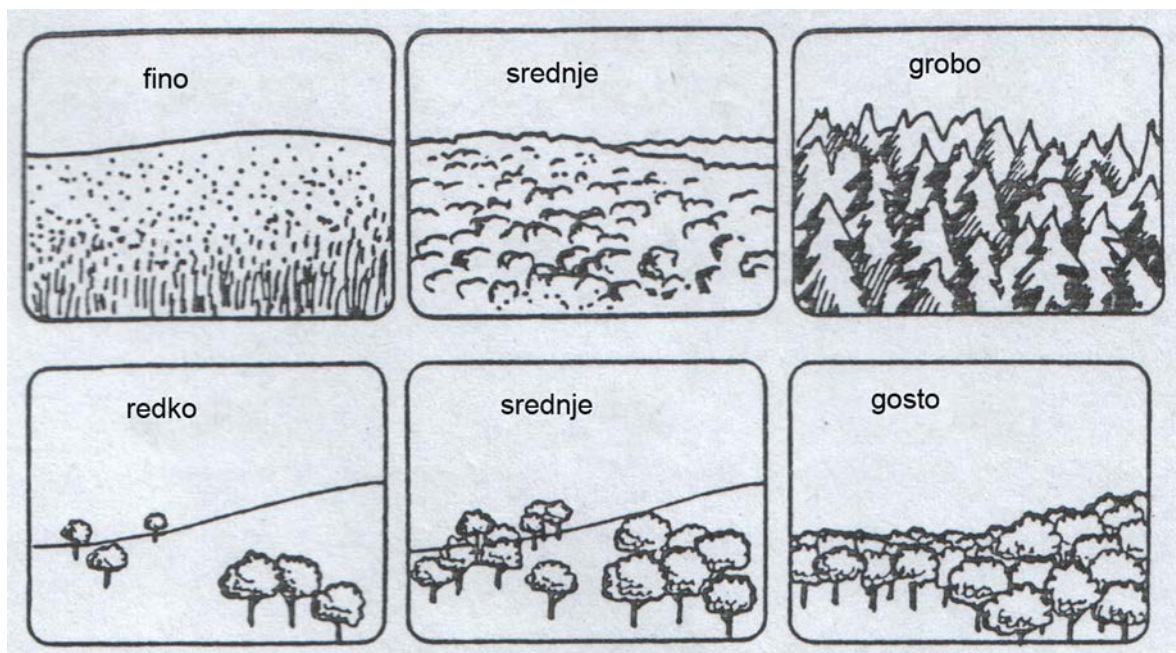
Slika 46: Različne oblike krajin (Sheppard, 1989)

- Barva: odsev ali umestitev v ozadje. Objekt pride tem bolj do izraza, če je barva objekta komplementarna barvi okolice oz. ozadja



Slika 47: Pomen barv pri primerjavi objekt - okolje (Sheppard, 1989)

- Teksture in detajli; značaj ploskev. Bolj kot je tekstura objekta podobna teksturi okolja, tem manj bo objekt opazen



Slika 48: Različne teksture okolja, ki pogojujejo videzno pojavnost objekta (Sheppard, 1989)

Ob tem je videzna sprememba krajine odvisna še od (Sheppard; 1989):

- morebitnega zastiranja pogledov (npr. kadar določen objekt zakriva gosto rastlinje)
- oblikovanja objekta samega (estetska pojavnost); npr. vodna akumulacija, v kateri je jalovina, je lahko ravno tako opazno kot rekreacijsko jezero, pri čemer bo slednje privlačno, vodno telo z jalovino pa ne
- prostorska dominantna; t. i. Landmark - lastnosti, ki predstavljajo sposobnost nekega objekta, da ta predstavlja prostorsko dominantno, vrednote skupnosti in geografsko orientacijo (npr. Eifflov stolp v Parizu)
- videzna združljivost; stopnja združljivosti z videznimi kvalitetami okolja
- opazovalčevi odzivi; posameznikove preference glede vsečnosti nekega objekta, dela objekta ali alternativ
- splošni videzni vplivi; integracija specifičnih analiz projektov s splošnimi informacijami o videznem inventarju
- skladnost z zahtevami zakonodaje; videzni vplivi morajo biti interpretirani z njihovo skladnostjo in predpisi s področja urejanja videznih vplivov in oblikovanja

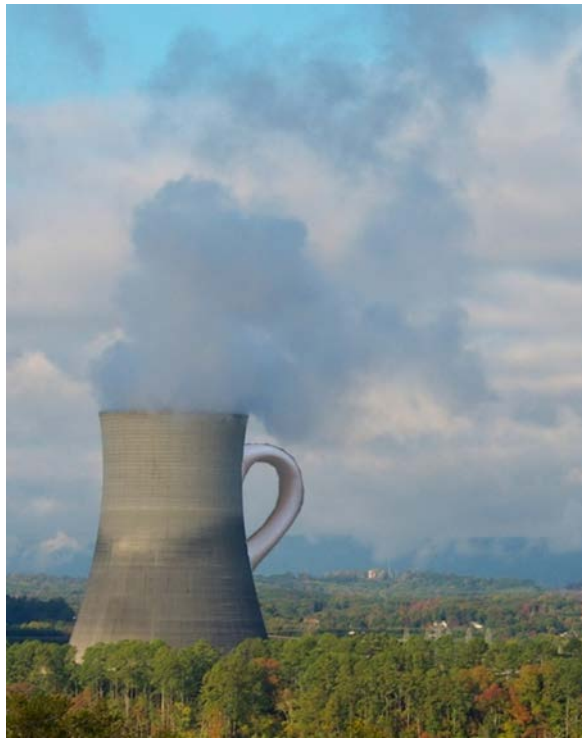
4.2 PARAMETRI PRI ANALIZI MOŽNOSTI UMESTITVE JEK 2 V PROSTOR

Pri analizi možnosti za umestitev JEK 2 pridejo v poštev naslednji parametri:

- videzne kvalitete prostora; privlačnost krajine, območja ali grajenih objektov
- Opazovalni pogoji; točka opazovanja, oddaljenost, vidno območje, osvetljenost, vidni pogoji
- Lastnosti opazovalcev; število ljudi, frekvenca, trajanje opazovanja, aktivnost v času opazovanja
- Videzna absorpcija; stopnja spremembe v krajini, do katere se objekti umeščajo v obstoječo krajino ter njihovi vplivi na videzne kvalitete
- Vidnost struktur; odvisna od razlik v nadmorski višini, od koder je opazovano območje še vidno

4.3 MOŽNI OMILITVENI UKREPI PRI UMEŠČANJU JEK 2 V PROSTOR

Predpostavljamo, da bodo v videz krajine najbolj posegali hladilni stolpi na naravni vlek. Predstavljenih je nekaj predlogov preoblikovanj hladilnih stolpov, ki jih je možno uporabiti pri spremembi videza hladilnih stolpov JEK 2.



Slika 49: Fotomontaža hladilnega stolpa na naravni vlek v obliki skodelice (Openbuildings, 2016)

Hladilni stolp je preoblikovan na enostaven način, pri čemer dodatek spremeni pojavnost, sicer manj privlačnega objekta v zgodbo (skodelica, iz katere se kadi).

V tem primeru bi bilo smiselno k sodelovanju povabiti oblikovalce ter druge umetnike, ki bi k preoblikovanju motečega objekta v prostoru prispevali k zanimivim idejam in

rešitvam. S tem bi lahko ustvarili zanimivejšo pojavnost v prostoru, kot je avstrijski arhitekt in umetnik Hundertwasser na podoben način preoblikoval zunanost dunajske sežigalnice odpadkov Spittelau.



Slika 50: Fotografija sežigalnice odpadkov Spittelau na Dunaju pred spremembno zunanosti (levo) in po spremembi (desno; Stadt Wien, 2013)

Druga možnost je obsaditev območja, na katerem se pojavlja oz. se bo pojavila videzna motnja. Fotografija prikazuje območje JE Cattenom v Franciji brez obsaditve, fotomontaža pa učinkovitost obsaditve.



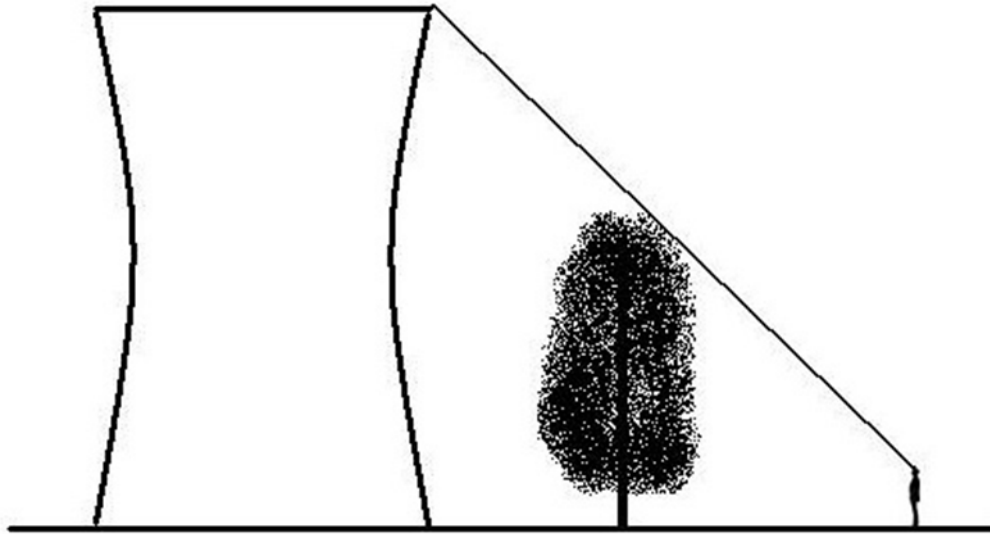
Slika 51: JE Cattenom v Franciji (Kuhn, 2005)



Slika 52: Fotomontaža slike 51, obsaditev okolice JE

Območje elektrarne je obsajeno, zaradi česar je večina objektov neopaznih oz. manj opaznih. Vegetacijska bariera učinkovito zastira pogled proti elektrarni. Tovrstni pristop k omilitvi videznih vplivov je smiseln pri visokih in širokih objektih, kot so v tem primeru

hladilni stolpi na naravni vlek. Ukrep doseže učinek, kadar je opazovalec v bližini samega objekta, ki ga želimo zakriti.



Slika 53: Prikaz zakrivanja opazovanega objekta z bližine

Naslednja možnost je postavitve različnih vzorcev na zunanost objekta, kot je TE Toplarna Ljubljana. V tem primeru ne gre za mimikrijo, kajti objekta ne zakrivamo, temveč v prostor vnašamo novo kvaliteto. Za razliko od toplarne Spittelau tukaj ni preoblikovanja zidov objektov, temveč objekt pustimo takšnega kot je in skušamo z različnimi barvami, kombinacijami barv, vzorci ipd. objekt ustvariti videzno prijetnejši. Na ta način objekt dobi dodano vrednost, v prostoru pomeni videzno popestritev, element pozitivne pojavnosti.



Slika 54: Termoelektrarna toplarna Ljubljana (Energetika Ljubljana, 2013)

Četrta možnost je izgradnja objekta na način, da se čim bolj usklajuje z okolico (gabariti, višina, oblika, zelenje). V tem primeru objekt ne pomeni večje videzne spremembe v prostoru, je pa zato včasih potrebna tehnična prilagoditev objekta za delovanje. Objekt na sliki zaradi nizke višine že zahteva umestitev hladilnih stolpov na prisilni vlek. Ta je znižan in nekoliko vkopan v zemljo, vendar zelo širok, kar pa v tem primeru videzno ni moteče, saj so na samem objektu obloge zemlje in zelenice.



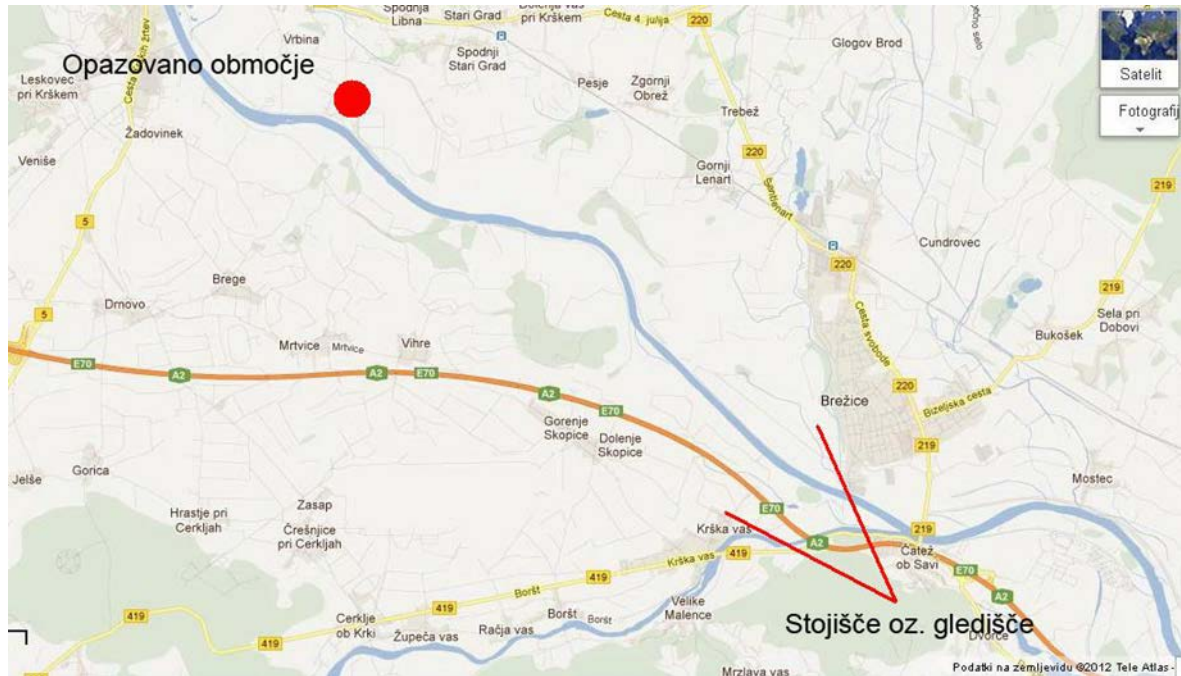
Slika 55: Izvedba elektrarne, kot jo je predlagal Aleš Buršič (World Nuclear Association, 2012)

Seveda je možnosti za omilitev videzne vpadljivosti objekta ter izvedbe na način, da dobi prostor še večjo vrednost, še veliko več. Predstavljenih je bilo le nekaj od možnosti.

V nadaljevanju so prikazane fotomontaže videza prostora po izgradnji JEK 2. Vsaka od pogledov proti območju NEK ima prikazanih 8 možnosti videza prostora:

- JEK 2 gorvodno od NEK, s hladilnimi stolpi na naravni vlek z in brez izpusta vodne pare, ter s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z in brez izpusta vodne pare
- JEK 2 dolvodno od NEK, s hladilnimi stolpi na naravni vlek z in brez izpusta vodne pare, ter s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z in brez izpusta vodne pare

4.4 ANALIZA POJAVNOSTI JEK 2 PRI POGLEDU Z VRHA SV. VID NAD BREŽICAMI



Slika 56: Karta gledišča z vrha Sv. Vid na opazovano območje (kart. podloga Google zemljevid, 2016)

Prva analiza obravnava videzne spremembe krajine, kadar je krajina opazovana z vrha Sv. Vid nad Brežicami.



Slika 57: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta vodne pare, lokacija dolvodno



Slika 58: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom vodne pare, lokacija dolvodno



Slika 59: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta vodne pare, lokacija gorvodno



Slika 60: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom vodne pare, lokacija gorvodno

Videzne kvalitete prostora so dobro opazne, v ospredju izstopata avtocesta in reka Sava, čitljiva je vzorčna razporeditev kmetijskih površin. Jedrski objekti so edini grajeni objekti, ki so s te točke opazni.

Opazovalni pogoji so naslednji: točka opazovanja je Krško–Brežiško polje v smeri proti SZ, oddaljenost od stojišča do območja elektrarne znaša 7,5 km. Vidno območje zajema prostor Krško–Brežiškega polja od avtoceste do območja nekdanjih topolovih nasadov. Osvetljenost je dobra, vidni pogoji so najboljši po dežju, ko je atmosfera očiščena meglic in ostalih nečistoč. Območje je bistveno manj opazno ali neopazno v jesenskih in zimskih mesecih, ko se nad Krško–Brežiškim poljem zadržuje megla.

Opazovalci so pretežno prebivalci Brežic in okoliških krajev.

Videzna absorpcija: površina vzorca je opazna v ospredju, medtem ko ima območje za NEK že neopazno površino in je zato nedoločen vzorec. Naklon pobočja v daljavi znaša med 15 in 30°, kar pomeni, da gre za zmeren naklon. Tako je območje v ospredju sodeč po shemi 1, ki prikazuje ranljivost krajine glede na naklon in površinski vzorec, manj videzno ranljivo, medtem ko je območje naprej od NEK bolj ranljivo. Oddaljenost opazovalca od območje jedrskih objektov je več kot 5 km, zato gre s tega vidika za nizko stopnjo videzne spremembe (shema 1), ima pa polno ozadje brez projekcije (brez zastiranja), kar pomeni zmerno visoko videzno ranljivost.

Območje je vidno z razgledne točke na samem vrhu Sv. Vid pri cerkvi. Drugje pogled zastira gosto rastoč gozd.

Ni bistvene razlike, ali se s te točke JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek nahaja gorvodno ali dolvodno, kajti objekti so vidni v vsakem primeru. Sama višina hladilnih stolpov ne presega višine ozadja, višje sega le izpust vodne pare v času obratovanja stolpov.

Barvanje stolpov ni priporočljivo, saj barva ozadja ni enotna glede na stojišče opazovanja z drugih točk.

Z obravnavane razgledne točke so hladilni stolpi na naravni vlek zmerno opazni le pri pogledu proti SZ. V tem primeru ni izrazitejšega videznega vpliva v primerjavi med trenutno krajinsko sliko in predvideno krajinsko sliko po izgradnji JEK 2.

Opazovana veduta ima oceno 4, torej gre za videzno kvalitetno območje.

Naslednja analiza obravnava enako veduto in gledišče v primeru umestitve JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek. Ti so za razliko od hladilnih stolpov na naravni vlek zaradi manjše višine (do 35 metrov) manj oz. celo neopazni (velja za primer, kadar stolpi niso v obratovanju oz. vodna para ne izhaja).



Slika 61: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek brez izpusta vodne pare, lokacija dolvodno



Slika 62: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom vodne pare, lokacija dolvodno



Slika 63: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek brez izpusta vodne pare, lokacija gorvodno



Slika 64: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi na prisilni vlek z izpustom vodne pare, lokacija gorvodno

Tudi v tem primeru ni razlike med umestitvijo hladilnih stolpov na prisilni vlek gorvodno ali dolvodno. Je pa v tem primeru JEK 2 s tovrstnimi hladilnimi stolpi videzno bistveno

manj izpostavljena. Ta je skorajda neopazna, poleg tega se objekt dobro umešča v že obstoječi kompleks NEK. Hladilni stolpi so bolj opazni le v času obratovanja.

Parametri so enaki kot pri analizi pojavnosti JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek, razlika je le v velikosti oz. višini hladilnih stolpov. Kot je razvidno iz fotomontaž, so hladilni stolpi na prisilni vlek neopazni ter s tem povsem nemoteči, videznega vpliva s strani JEK 2 ni.

Videzna podoba vedute se minimalno spremeni. Hladilni stolpi na naravni vlek so opazni le v določenih pogojih; pogled proti SZ, jasno vreme, medtem ko so hladilni stolpi na prisilni vlek neopazni. K nizki videzni ranljivosti najbolj pripomore oddaljenost opazovalca od območja jedrske elektrarne, zastiranje pogleda zaradi gostega rastja ter hribovitega ozadja, zaradi česar krajina razmeroma dobro absorbira pojavnost jedrskih objektov. Veduta ohranja svojo pestrost oz. se lahko pestrost zaradi pojavnosti JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek poveča za eno oceno, prostorski red ostane nespremenjen, naravna ohranjenost pa zaradi morebitne gradnje JEK 2 ne bo bistveno spremenjena.

4.4.1 Možni omilitveni ukrepi pri pogledu na območje NEK z vrha Sv. Vid

Objekti JEK 2 s te točke skorajda niso opazni, pogled na območje NEK se odpira le pri gledanju proti SZ. Toda ker videz JEK 2 bistveno bolj vpliva na krajinsko sliko pri lokacijah, ki so bližje območju elektrarne, ne bo nič narobe, če bodo hladilni stolpi na naravni vlek še dodatno preoblikovani, bodisi z raznimi vzorci, olepšavami ali kako drugače. Ni razlike med umeščenostjo JEK 2 gorvodno ali dolvodno od NEK.



Slika 65: Prikaz omilitvenega ukrepa - barvanje hladilnih stolpov in videz pri opazovanju z vrha Sv. Vid

4.5 ANALIZA POJAVNOSTI JEK 2 PRI POGLEDU S CESTE KRŠKA VAS – DRNOVO PRI NASELJU SKOPICE



Slika 66: Karta gledišča s ceste Krška vas - Drnovo pri naselju Skopice (kart. podloga Google zemljevid, 2016)

Analiza obravnava videzne spremembe vedute z vidika voznika na cesti Krška vas – Drnovo med naseljema Krška vas – Skopice v smeri proti Drnovem.



Slika 67: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta vodne pare, lokacija dolvodno



Slika 68: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta vodne pare, lokacija gorvodno



Slika 69: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom vodne pare, lokacija gorvodno

Pri tej veduti ni posebnih videznih kvalit, zato umestitev JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek ne pomeni bistvene videzne spremembe. Gre za ruralni prostor, kjer se stikata vaški in mestni značaj poselitve.

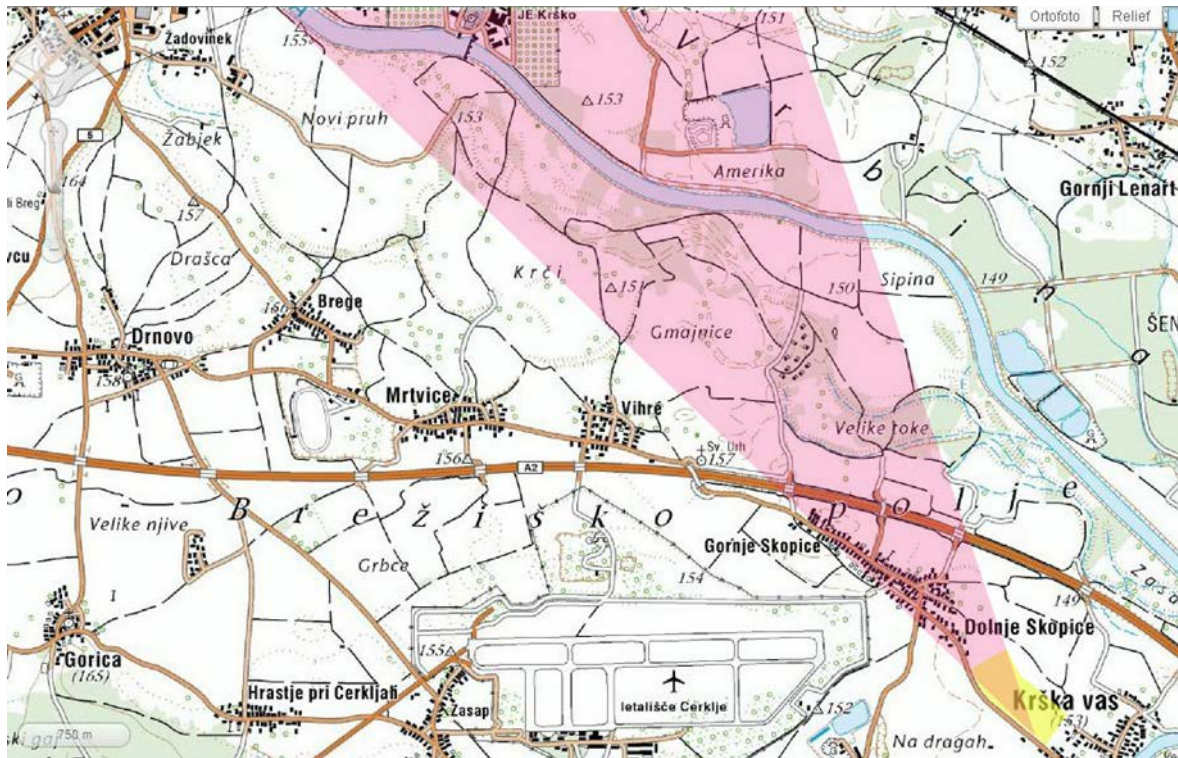
Opazovalni pogoji: točka opazovanja je cestno bežišče, v kateri je tudi območje elektrarne. Na tem mestu znaša oddaljenost od udeležencev v cestnem prometu do območja elektrarne 5,5 km. Vidno območje zastira vas Gorenje Skopice v ospredju, zato je vidno le zgornjih 2/3 višine hladilnih stolpov. Kot pri prejšnjem primeru, je tudi tukaj vidnost odvisna od osvetlitve in atmosferskih pogojev. Ob gosti megli območje elektrarne ni vidno.

Opazovalci so udeleženci v cestnem prometu, torej vozniki s sopotniki. Za cesto na tem odseku ni podatkov o številu vozil, je pa dnevni pretok vozil podoben pretoku vozil na lokalni cesti Brežice – Pohanca – Krško.

Trajanje pogleda proti območju elektrarne pri povprečni hitrosti 70 km/h in razdalji 700 metrov znaša 36 sekund.

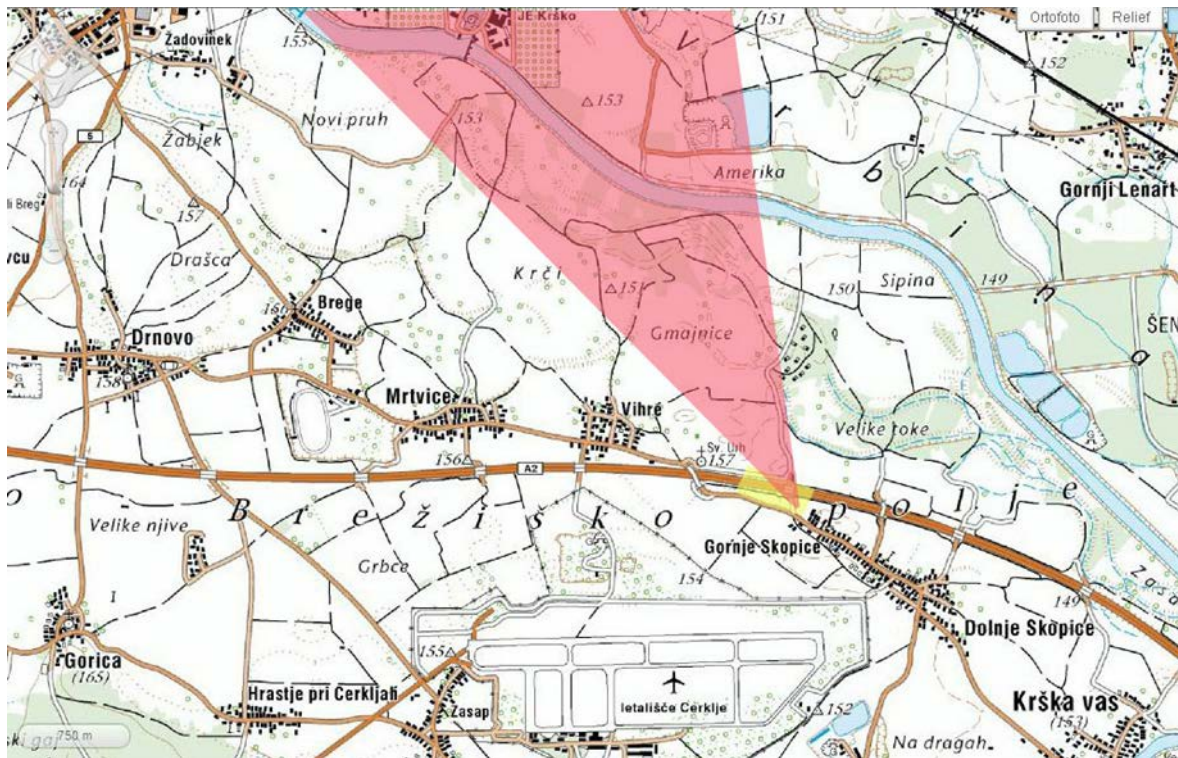
Hladilni stolpi nimajo ozadja oz. je to slabo opazno ter ne absorbira pojavnosti jedrskih objektov, imajo pa le delno projekcijo. Lestvica stopnje videzne spremembe, ki jo opisuje Sheppard, bi veduti pripisala razmeroma nizko stopnjo videzne spremembe (na lestvici od 1 do 24 bi veduta bila na 3. stopnji, kar bi pomenilo zelo nizko stopnjo videzne spremembe), vendar so hladilni stolpi kljub temu videzno izpostavljeni in zato precej posegajo v videz prostora, torej je vpliv zaradi izgradnje in obratovanja JEK 2 precejšen. Razlike med dolvodno in gorvodno umestitvijo hladilnih stolpov na naravni vlek ni.

Območje je vidno od izteka pozidave v Krški vasi v dolžini 700 metrov do naslednjega naselja v celotni voznikovi in sopotnikovi perspektivi. Ni zastiranja vse do vstopa v naselji Dolenje in Gorenje Skopice, kjer se zopet pojavi zastrtost vedute in s tem neopaznost jedrskih objektov. Rumena barva prikazuje odsek ceste, od koder se razprostira pogled proti območju NEK, rožnata barva pa območje vidnosti.



Slika 70: Vidnost območja s ceste Krška vas - Drnovo med Kr. vasjo in Skopicami (kart. podloga zemljevid Najdi.si, 2016)

Podobno je med naseljema Gorenje Skopice ter Vihre do nadvoza čez avtocesto, kjer so jedrski objekti zopet vidni kratek čas. Od naselja Vihre dalje je območje jedrske elektrarne pravokotno glede na smer vožnje na desni strani, zaradi česar jedrski objekti s perspektive voznikov niso več vidni.



Slika 71: Vidnost območja s ceste Krška vas - Drnovo med Skopicami in Vihrami (kart. podloga zemljevid Najdi.si, 2016)

Območje je ocenjeno z vrednostjo 3, zato se ob morebitni umestitvi JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek le deloma spremeni.

V nadaljevanju nista prikazani fotomontaži JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek izven časa delovanja, t. j. brez izpusta vodne pare, kajti ti so zaradi nizke višine neopazni. Viden je le izpust vodne pare v času obratovanja hladilnih stolpov.



Slika 72: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom vodne pare, lokacija dolvodno

Podoba vedute je domala nespremenjena, viden je le izpust vodne pare v času obratovanja elektrarne.



Slika 73: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom vodne pare, lokacija gorvodno

Ni razlike med umestitvijo JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek gor ali dolvodno. Viden bo le izpust vodne pare, zato umestitev elektrarne s tovrstnimi hladilnimi stolpi ne spremeni vedute, torej izgradnja JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek v tem primeru ne vpliva na videz krajine.

4.5.1 Možni omilitveni ukrepi pri pogledu na območje NEK s ceste Krška vas – Drnovo

V kolikor bi bili izvedeni hladilni stolpi na naravni vlek, sta možna omilitvena ukrepa zasaditev pasu drevja na lokacijah, kjer je to izvedljivo ter barvanje hladilnih stolpov v razne vzorce. Lahko se poslužimo tudi preoblikovanja zunanosti hladilnih stolpov na naravni vlek, toda pas drevnine zelo dobro zastira pogled proti območju elektrarne. Pri odločitvi za izgradnjo hladilnih stolpov na prisilni vlek pa spremembe videza krajine domala ni, zato tudi omilitveni ukrepi ne bi bili potrebni.

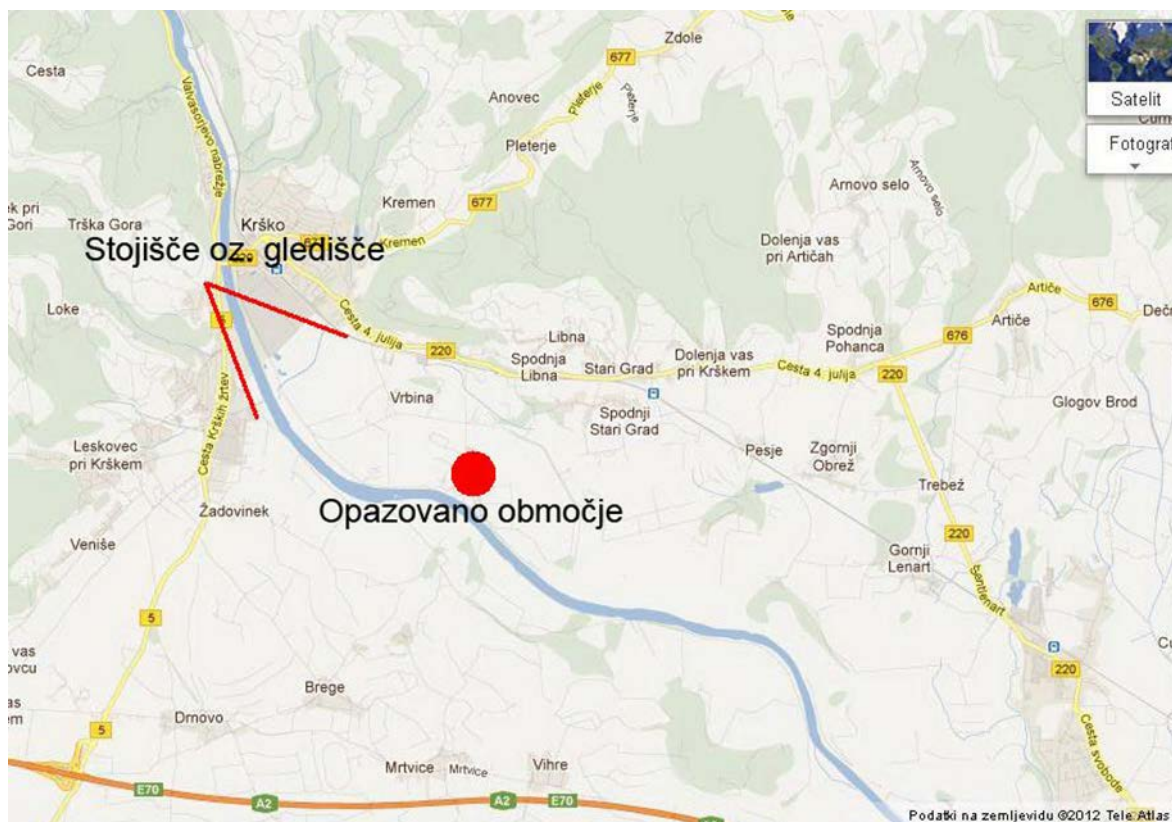


Slika 74: Prikaz omilitvenega ukrepa - obsaditev okolice JEK 2



Slika 75: Prikaz omilitvenega ukrepa - obsaditev okolice JEK 2 in barvanje hladilnih stolpov v vzorce

4.6 ANALIZA POJAVNOSTI JEK 2 PRI POGLEDU Z NARPLA NAD KRŠKIM



Slika 76: Karta gledišča z Narpla proti območju NEK (kart. podloga Google zemljevid, 2016)

Analiza obravnava pogled z naselja Narpel nad Krškim, manjše naselje ob cesti, ki se od križišča Ceste Krških žrtev in Prešernove ceste strmo vzpenja proti Trški Gori. S ceste je zaradi višinske razlike dober razgled na območje Vrbine, poleg tega cesta povezuje Krško in okolico s kraji na vzpetini ob desnem bregu reke Save.



Slika 77: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta, lokacija gorvodno



Slika 78: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija gorvodno



Slika 79: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta, lokacija dolvodno



Slika 80: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija dolvodno

V tem delu se pojavlja večja videzna pestrost, toda gre že za preplet antropogenega in naravnega. Veduti z vidika prijetnosti krajinske slike vrednost zmanjšuje pojavnost območje tovarne papirja tik ob reki Savi. Ob cesti so individualne stanovanjske hiše, ki izmenjujoče zastirajo pogled proti Vrbini. Naselje samo nima posebnih videznih kakovosti, kot tudi ni pretirano kvalitetna veduta na območje Vrbine. V daljavi se sicer pojavljajo pasovi zelenja ter v oddaljenem planu silhueta hribovja, ni pa nobenih videznih posebnosti.

Opazovalni pogoji: območje opazovanja je JV od stojišča, v oddaljenosti 2,5 km. Vidno območje zajema prostor od površin za skladiščenje celuloze do Gorjancev v daljavi. Vidni pogoji so najboljši tik po dežju, sicer je atmosfera rahlo motna, kar vpliva na ostrino vedute. Območje ni opazno v času nizkih temperatur, ko se nad Vrbino zadržuje megla.

Opazovalci so pretežno stanovalci naselja Narpel ter stanovalci vasi v zaledju (Trška Gora, Osredek, Čretež itd.)

Videzna absorpcija: površina območja nima določenega vzorca, površina ni jasno čitljiva. Naklon območja znaša do 15°, torej gre za položen oz. raven teren, kar območje po shemi videzne absorpcije in videzne ranljivosti uvršča v videzno zmerno ranljivo območje.

Stopnja videzne spremembe: hladilni stolpi so videzno zelo izpostavljeni. Oddaljenost je glede na diagram stopnje videzne spremembe srednja (od 2 do 5 km), ima območje manjšo projekcijo (pred elektrarno ni večjih objektov, ki bi zastirali), medtem ko je ozadje zmerno, toda brez zmožnosti videznega zlitja objektov z ozadjem. Na lestvici od 1 do 24 znaša stopnja videzne spremembe glede na Sheppardovo opredelitev stopnje videzne spremembe vrednost 10, torej bo prostor srednje videzno spremenjen. Veduta ni privlačna, zato je v tem primeru na mestu predlog barvanja in/ali preoblikovanja hladilnih stolpov na naravni vlek v zanimive oblike. V tem primeru bi s tem dosegli pozitiven videzni vpliv vedute.

Ni razlike, ali je JEK 2 gorvodno ali dolvodno, v obeh primerih so jedrski objekti enako opazni, pa še to le iz samega naselja Narpel, kjer se cesta vzpne že dovolj visoko, da se odpre pogled na Vrbino.



Slika 81: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek brez izpusta, lokacija gorvodno



Slika 82: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom, lokacija gorvodno



Slika 83: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek brez izpusta, lokacija dolvodno



Slika 84: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom, lokacija dolvodno

V primeru umestitve JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek, bo ta videzno manj opazna in bo kot taka minimalno spremenila videzno podobo vedute. Kvečjemu ne bo opazna več kot obstoječa NEK. Vidnost bo povečana le v času obratovanja hladilnih stolpov, kadar se vodna para dviga v zrak.

Stopnja videzne spremembe krajine je zelo nizka, sodeč po lestvici (Sheppard) ta na intervalu od 1 do 24 znaša 4. Namreč območje ima za tak tip elektrarne zmerno projekcijo ter polno ozadje, kar je pogojeno z višino JEK 2.

Videzna absorpcija je že bolj očitna, kajti zaradi razmeroma nizke višine se elektrarna bolje staplja z okolico. Videzna ranljivost je zelo nizka.

Veduta ni prejela visoke ocene (2), zato območje ob umestitvi JEK 2 ne bo bistveno spremenjeno. Glede na bližino so smiselni omilitveni ukrepi barvanje stolpov v barve ozadja, barvanje z zanimivimi vzorci ali preoblikovanje oz. dodajanje elementov, ki bi pomenili videzno popestritev v prostoru, torej pozitiven vpliv.

Z vidika čim manjše videzne spremembe krajine je s te lokacije JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek nedvomno boljša izbira.

4.6.1 Možni omilitveni ukrepi pri pogledu na območje NEK z Narpla

Kot je že bilo omenjeno, gre za nezanimivo, že skoraj odbijajočo veduto. Smiselna omilitvena ukrepa sta barvanje hladilnih stolpov v razne vzorce, ali v zanimive, privlačne forme. Lahko je uporabljen tako en kot drug način omilitve videznega vpliva, ali kombinacija obeh. Na ta način bi veduta pridobila višjo vrednost od siceršnje, drugače rečeno, bi veduta postala videzno privlačnejša, zanimivejša, ne glede na umeščenost JEK 2 gorvodno ali dolvodno od NEK.

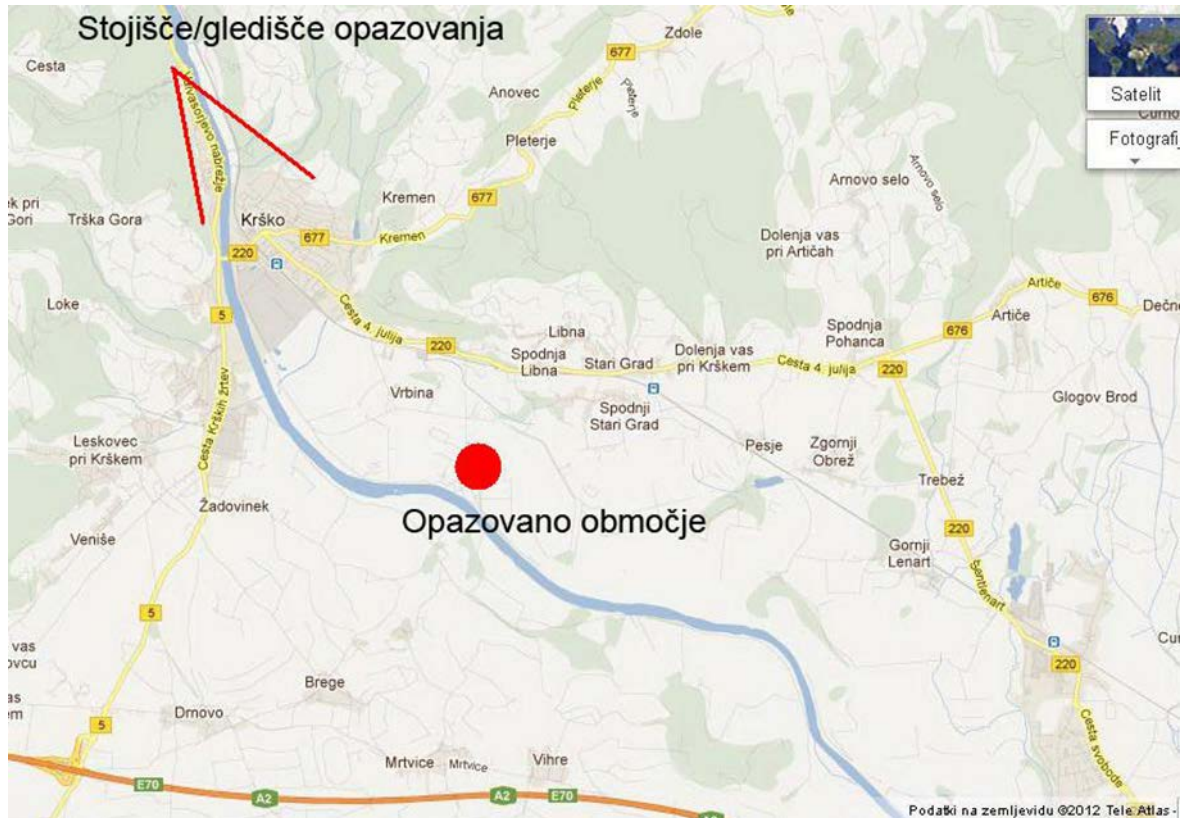


Slika 85: Prikaz omilitvenega ukrepa - barvanje hladilnih stolpov v vzorce



Slika 86: Prikaz omilitvenega ukrepa . barvanje in preoblikovanje zunanosti hladilnih stolpov

4.7 ANALIZA POJAVNOSTI JEK 2 PRI POGLEDU S POTI DO RAZVALIN GRADU KRŠKO (GURCKFELD)



Slika 87: Karta gledišča z območja razvalin gradu Krško na območje NEK (kart. podloga Google zemljevid)

Analiza obravnava možnosti za umestitev JEK 2 v prostor pri pogledu z območja po poti Friderika Celjskega do razvalin gradu Krško (Gurckfeld).



Slika 88: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta, lokacija dolvodno



Slika 89: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija dolvodno



Slika 90: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta, lokacija gorvodno



Slika 91: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija gorvodno

Pri tej veduti je v prostoru veliko videznih kvalit. Najbolj izstopata reka Sava ter pozidava. Jasna je razmejitev med naravnimi in antropogenimi oz. grajenimi gradniki v prostoru. Viden je že večji del Gorjancev v daljavi ter večje območje Vrbine.

Opazovalni pogoji: območje opazovanja je ravnina Vrbine na območju med Krškim in Brežicami, pri čemer se v ospredju dviga gričevnat svet Sotelskega ob levem bregu Save, kar nekoliko zastira pogled proti območju Vidma. Oddaljenost od stojišča opazovanja do točke opazovanja znaša od 4 km do 6 km, odvisno od tega ali bo pozicija JEK 2 gorvodno ali dolvodno od NEK. Vidno območje zastira gričevnat svet ob levem bregu Save ter strm, hribovit svet ob desnem bregu. Na desnem bregu izstopata pozidava ter glavna cestna povezava skozi Spodnjeposavsko regijo. Podobno kot pri prejšnjih analizah, imajo tudi tukaj velik vpliv atmosferske razmere. Vidljivost je najboljša tik po deževju.

Domnevamo, da so opazovalci pretežno prebivalci Krškega. Po lastnih opažanjih se po poti Friderika Celjskega sprehaja malo oz. zanemarljivo število ljudi, so pa ob poti klopi, na katerih je možen postanek in pogled proti Krškem. Območje Vrbine je od tod odlično opazno zaradi nadmorske višine stojišča opazovanja.

Videzna absorpcija: višina hladilnih stolpov v tem primeru ne presega višine Gorjancev, kar pomeni, da ima v tem prostoru veduta polno ozadje. Stolpi so vidni le zaradi kontrasta z ozadjem (kontrast sive in modrozelenne barve). Nasprotno pa v ospredju ni objektov, ki bi zastirali območje JEK 2. V tem primeru gre za visoko stopnjo videzne spremembe krajine, na lestvici od 1 do 24, ta znaša 16 (Sheppard).

Prav tako je visoka tudi videzna ranljivost. Nakloni pobočij znašajo od 15 do 30°, ob vznožju Gorjancev je že možno razločiti gozdnata in ne gozdnata območja. Na ravnini je nedoločen vzorec. Po shemi videzne absorpcije ter videzne ranljivosti krajine glede na naklon terena in vzorce površin območje sodi med videzno visoko ranljiva območja.

Videzni vpliv izgradnje JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek je v tem primeru zelo visok, kar nekoliko zniža videzno privlačnost ter s tem kvaliteto vedute.

Ni razlike, ali se JEK 2 nahaja gorvodno ali dolvodno od NEK.



Slika 92: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek brez izpusta, lokacija dolvodno



Slika 93: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom, lokacija dolvodno



Slika 94: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek brez izpusta, lokacija gorvodno



Slika 95: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom, lokacija gorvodno

Elektrarna s hladilnimi stolpi na prisilni vlek je tudi tokrat videzno manj vpadljiva. Zgradba elektrarne ne posega v videz krajine, opazen je le zgornji del. Opazen je le izpust vodne pare iz hladilnih stolpov, pa še to v času obratovanja le-teh ter pri nižjih temperaturah in povečani zračni vlažnosti. Pri višjih temperaturah se oblak vodne pare razblini že kmalu po izstopu iz hladilnih stolpov.

Videzna absorpcija je v tem primeru neprimerno večja, k čemur lahko pripomore tudi barvanje same JEK 2. Dovolj je že nižja projekcija ter nižje ozadje.

Prav tako je videzna ranljivost zaradi umestitve JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek neznatna.

Veduta je prejela srednjo vrednost, oceno 3, zato so v tem primeru predlagani omilitveni ukrepi pri umestitvi JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek podobni tistim pri pogledu s ceste Krška vas – Drnovo; barvanje hladilnih stolpov v barve ozadja ali z različnimi barvnimi vzorci ter dodajanje elementov, ki bi zmanjšali videzno motnjo.

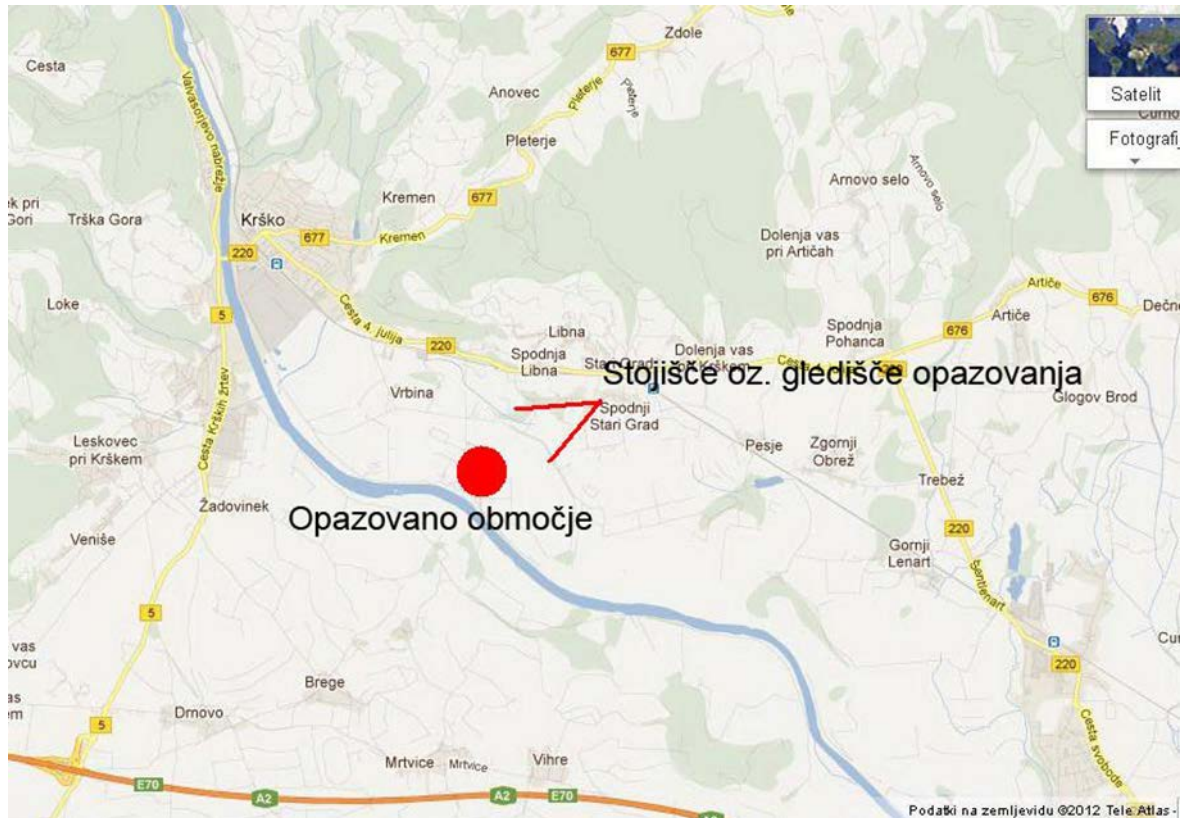
4.7.1 Možni omilitveni ukrepi pri pogledu na območje NEK z razvalin gradu Krško

V tem primeru je vpliv pojavnosti JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek visok, zato je še posebej pomembno oblikovanje zunanosti stolpov. Hladilne stolpe na naravni vlek je možno oblikovati tudi tako, da reflektirajo stojišče opazovalca. V tem primeru je lahko stolp oblikovan kot obrambni stolp gradu v stilu šahovske figure. Na ta način postane krajinska slika tudi zanimivejša. Trenutna veduta (območje brez JEK 2) ima srednjo vrednost, kar pomeni, da bi ob ustreznem oblikovanju hladilnih stolpov na naravni vlek ta postala zanimivejša. Lahko rečemo, da imamo v primeru izgradnje JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez omilitvenih ukrepov na eni strani ter enakih objektov z omilitvenimi ukrepi na drugi strani, diametralno nasprotna vpliva na videz območja.



Slika 96: Prikaz omilitvenega ukrepa - oblikovanje zunanosti hladilnih stolpov v obliki šahovske figure

4.8 ANALIZA POJAVNOSTI JEK 2 PRI POGLEDU Z NASELJA SP. STARI GRAD PRI KRŠKEM



Slika 97: Karta gledišča iz Sp. Starega Grada na območje NEK (kart. podloga Google zemljevid, 2016)

Analiza obravnava spremembe krajine pri pogledu iz naseljenega območja. Območje je specifično zaradi lokacije naselja, ki je najbližje območju jedrske elektrarne.



Slika 98: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek, lokacija gorvodno



Slika 99: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija gorvodno



Slika 100: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta, lokacija dolvodno



Slika 101: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija dolvodno

V tem delu so pretežno grajene prvine prostora. Videzno pestrost tvorijo grajeni objekti.

Opazovalni pogoji: razdalja od stojišča do točke opazovanja znaša 1,5 km, kar pomeni srednjo stopnjo videzne spremembe z vidika oddaljenosti. Vidno območje zajema pozidavo ob lokalni cesti Libna – Vrbina.

Opazovalci so prebivalci naselja Spodnji Stari Grad ter vozniki, ki se peljejo skozi naselje.

Videzna absorpcija: zaradi ravninskega sveta je v tem delu je videzna absorpcija nična oz. ni objektov ali reliefnih posebnosti, zaradi katerih bi bili hladilni stolpi manj opazni. Na lestvici od 1 do 24 ima stopnja videzne spremembe vrednost 12, predvsem zaradi zastiranja pogledov na osrednji del JEK 2. Je pa stopnja videzne spremembe prostora še vedno zelo velika. Območje ima veliko projekcijo, vendar je brez ozadja. Vidna je zgornja polovica hladilnih stolpov, kar pa še vedno najbolj izstopa v prostoru. Lahko trdimo, da bodo takšni objekti v tem delu prostora tujek. Videzni vpliv je zelo velik, toda sorazmeren s kakovostjo krajinske slike.

V tem primeru je razlika med umeščenostjo JEK 2 gorvodno ali dolvodno od NEK. Pri umestitvi dolvodno je objekt bistveno manj opazen, toda je v neposredni bližini naselja.

JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek je z območja naselja dokaj neopazna. Opazen bi bil le izpust vodne pare.



Slika 102: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom vodne pare, lokacija gorvodno



Slika 103: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom vodne pare, lokacija dolvodno

V tem primeru so hladilni stolpi na prisilni vlek neopazni, zastira jih gosta pozidava, zato sta prikazani le fotomontaži s hladilnimi stolpi na prisilni vlek v času obratovanja, torej ko iz stolpov izhaja vodna para. Videznega vpliva v primeru izgradnje JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek ni.

Veduti je pripisana ocena 2, saj v tem delu ni posebnih krajinskih videznih kvalitet.

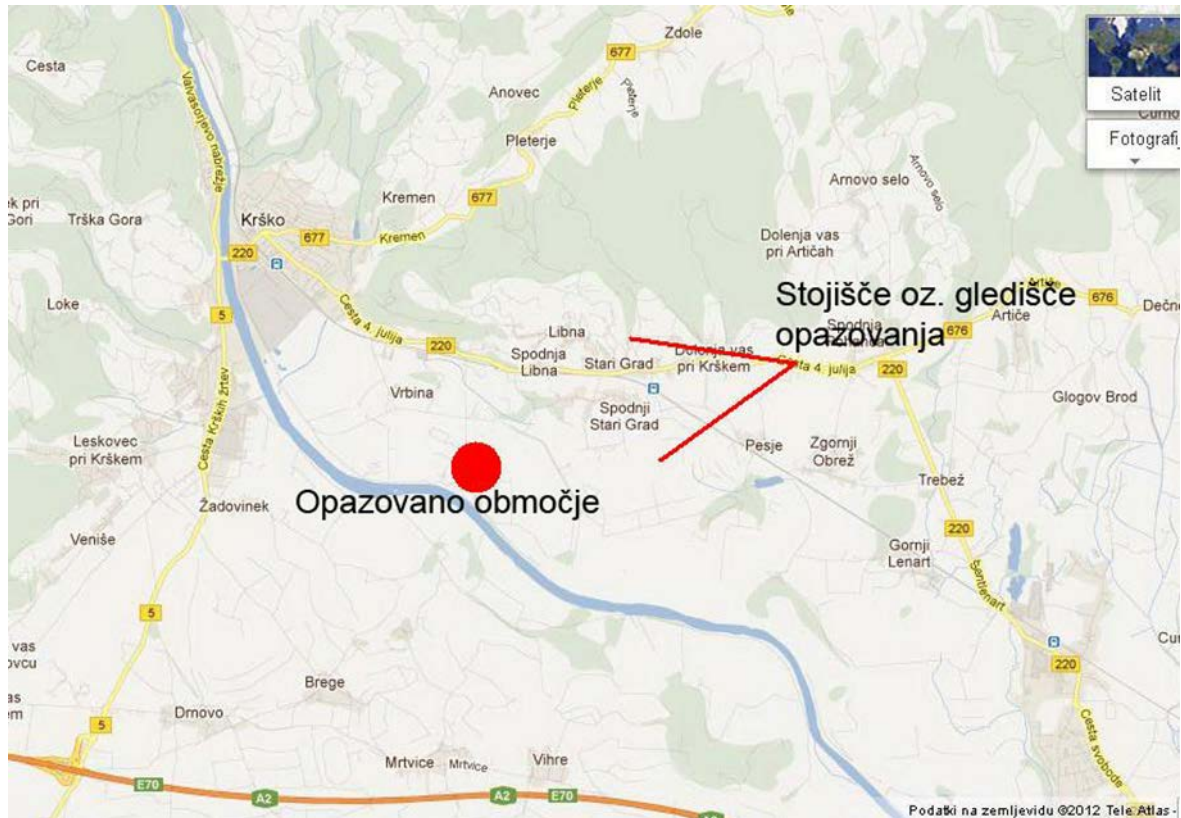
4.8.1 Možni omilitveni ukrepi pri pogledu na območje NEK z naselja Spodnji Stari Grad



Slika 104: Prikaz omilitvenega ukrepa - barvanje in oblikovanje zunanosti hladilnih stolpov

V tem primeru se naselje Sp. Stari Grad nahaja že čisto blizu območju NEK, kar pomeni, da bi bila JEK 2 izrazito opazna. Podobno kot v prejšnjem primeru gre tukaj za različnost vplivov glede na to, ali hladilni stolpi na naravni vlek ostanejo nespremenjeni, tj. da se ne oblikuje zunanost stolpov, ali če se videz le-teh spremeni. Pri slednjem bi postala veduta videzno privlačnejša, v tem primeru vpliv ni sorazmeren s kakovostjo krajinske slike, temveč se vrednost zviša. V kolikor bi bila neizogibna gradnja hladilnih stolpov na naravni vlek, so v tem primeru že nujni in predlagani omilitveni ukrepi naslednji: barvanje ter preoblikovanje zunanosti hladilnih stolpov, zasaditev pasu drevnine v bližini hiš na mestih, kjer je to možno in dopustno. S tem bi tudi krajinska slika postala pestrejša, zanimivejša, obarvani in/ali preoblikovani hladilni stolpi bi v prostor vnesli igrivost. Namreč krajinska slika na tem območju nima velike vrednosti, zato je nujno potrebno oblikovanje hladilnih stolpov na naravni vlek, če bi bili ti izbrani. JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek, pa kot je že bilo omenjeno, ni opazna.

4.9 ANALIZA POJAVNOSTI JEK 2 PRI POGLEDU S CESTE BREŽICE – POHANCA – KRŠKO PRI DOLENJI VASI



Slika 105: Karta gledišča s ceste Krško - Brežice pri Dolenji vasi (kart. podloga Google zemljevid, 2016)

Analiza obravnava spremembe videza krajine iz perspektive voznika na lokalni cesti Brežice – Pohanca – Krško v smeri proti Krškem.



Slika 106: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta, lokacija gorvodno



Slika 107: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija gorvodno



Slika 108: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek brez izpusta, lokacija dolvodno

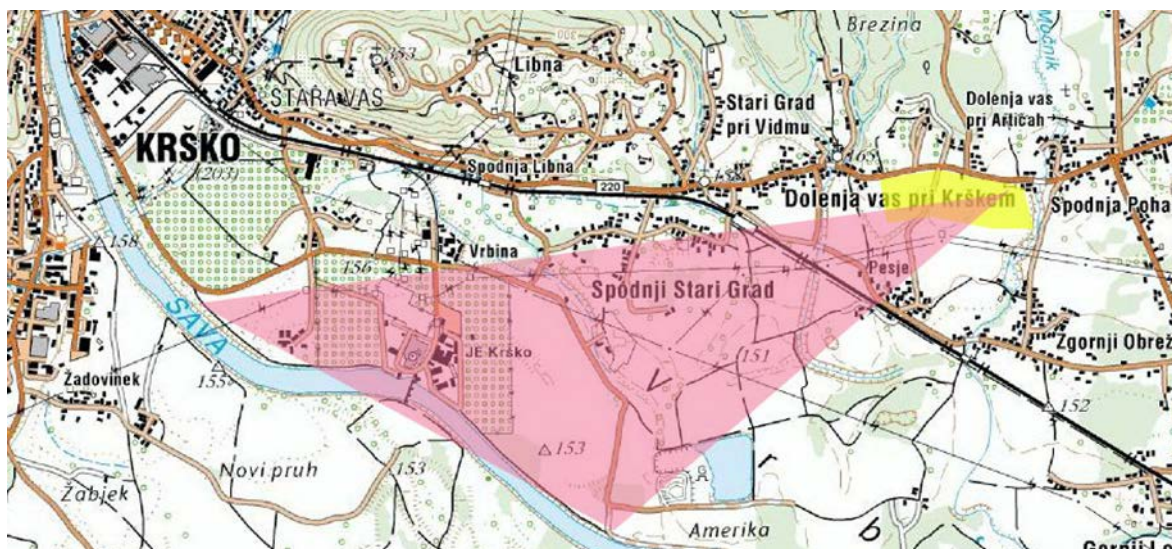


Slika 109: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek z izpustom, lokacija dolvodno

Tukaj je podobno stanje kot pri veduti s ceste Krška vas – Drnovo. Ob cesti so njivske površine, od naselja Pohanca do Krškega se zvrstita dve naselji, ki se pojavljata

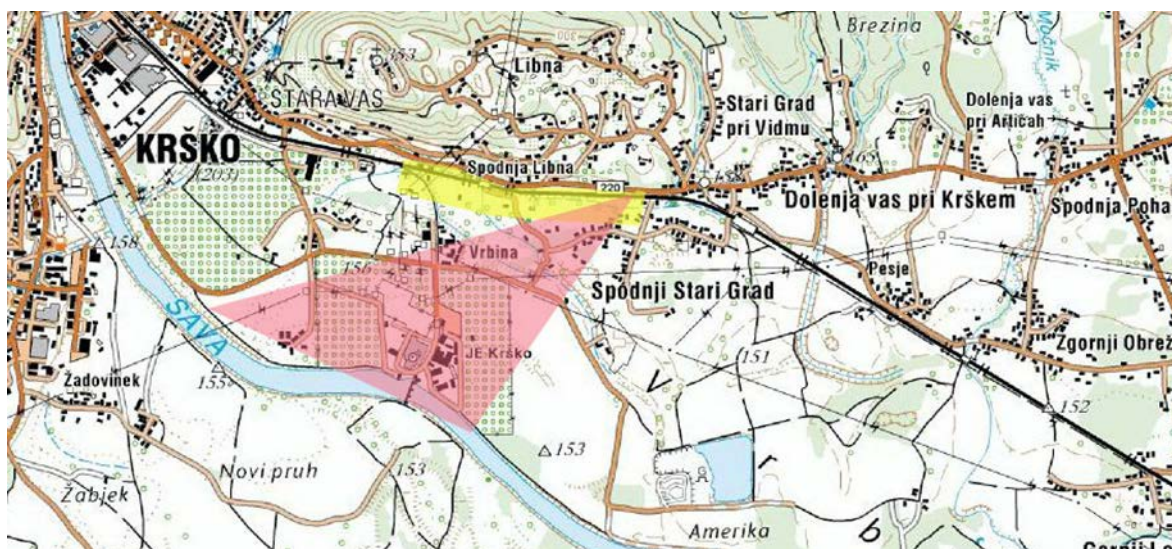
izmenjujoče z njivskimi površinami. Območje opredeljuje izrazita ravnina, ki sega do vznožja Gorjancev. Vpliv na videz vedute je velik in nesorazmeren s kakovostjo krajinske slike pred in po posegu v prostor.

Opazovalni pogoji: zaradi nadmorske višine je viden le zgornji del jedrskih objektov, v tem primeru reaktorska zgradba NEK ter hladilni stolpi JEK 2. Območje je vidno od naselja Pohanca do naselja Dolenja vas pri Krškem v dolžini 800 metrov. V tem delu je JEK 2 vidna tako na gorvodni kot dolvodni lokaciji.



Slika 110: Karta vidnosti območja s ceste Brežice - Pohanca - Krško pri Dolenji vasi (kart. podloga zemljevid Najdi.si, 2016)

Od tod naprej pogled proti območju zastira obcestna pozidava v dolžini 1000 metrov, nato pa se pogled znova odpre v dolžini približno 1500 metrov. JEK 2 je vidna, če se nahaja gorvodno od NEK.



Slika 111: Karta vidnosti območja s ceste Brežice - Pohanca - Krško pri Sp. Starem Gradu (kart. podloga zemljevid Najdi.si)

Po izteku dolžine se območji NEK in bodoče JEK 2 nahajata pravokotno glede na cesto na levi strani, kar pomeni da območje ni več v vidnem polju voznika.

Opazovalci so cestni udeleženci, ki se peljejo v smeri Krškega.

Videzna absorpcija: pri tej veduti je ta nična, saj območje nima ozadja, kot tudi ni objektov, ki bi zastirali pogled proti območju. Oddaljenost od opazovalca je približno 2 km, kar s tega vidika pomeni srednjo stopnjo videzne spremembe, medtem ko projekcije in ozadja sploh ni. Stopnja videzne spremembe krajine je ocenjena z vrednostjo 12 na lestvici od 1 do 24.

V nadaljevanju sta prikazani fotomontaži JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom vodne pare. Namreč JEK 2 v času, kadar hladilni stolpi ne obratujejo, ni opazna.



Slika 112: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom, lokacija gorvodno



Slika 113: Fotomontaža JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek z izpustom, lokacija dolvodno

Ni razlike med tem, ali se JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek nahaja gorvodno ali dolvodno pri opazovanju z odseka Sp. Stari Grad – Krško. Je pa z vidika opaznosti boljša izbira, saj jedrski objekti niso opazni, torej ni vpliva na videz vedute.

Pri vrednotenju krajine je ta veduta dobila visoko oceno kvalitete videza (4). Zaradi pojavnosti JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek se videz precej spremeni, vendar nima večjega vpliva na prvine prostora. V tem delu je JEK 2 odmaknjena od ceste in pogled na območje v dobršni meri zastira obcestna pozidava, kar pomeni da hladilni stolpi še niso tako moteči. Morebitni omilitveni posegi so, barvanje hladilnih stolpov na naravni vlek v barve ozadja v privlačen motiv ali preoblikovanje v zanimiv objekt.

4.9.1 Možni omilitveni ukrepi pri pogledu na območje NEK s ceste Brežice – Pohanca – Krško

V tem primeru je JEK 2 že precej oddaljena od območja opazovalcev, obenem je tudi konfiguracija terena relativno razgibana, ob cesti se pa pojavlja pozidava, zato imamo na voljo več možnosti omilitvenih ukrepov. Lahko se odločimo za posamezen ukrep, ali za kombinacijo večjih ukrepov.



Slika 114: Prikaz omilitvenega ukrepa - obsaditev okolice JEK 2 ter barvanje in oblikovanje hladilnih stolpov

Krajinska slika v tem primeru ni tako občutljiva na izgradnjo JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek. Veduta ima visoko vrednost, zato bi ji ukrepi, kot so barvanje hladilnih stolpov, vrednost še dodatno povečala. Poleg vedute z vrha Sv. Vid gre tudi tukaj za eno zanimivejših vedut.

5 UGOTOVITVE

Namen je najti optimalno rešitev fizične izvedbe hladilnih stolpov nove jedrske elektrarne in izbiranje med hladilnimi stolpi na naravni vlek ter prisilni vlek. S pomočjo fotomontaž je mogoče ugotoviti, v kakšni meri se spremeni krajinska podoba na območju, od koder so vidni jedrski objekti. Poglavitna razlika se kaže med izbiro hladilnih stolpov na prisilni ter na naravni vlek. Slednji so tudi do nekajkrat višji od stolpov na prisilni vlek in s tem tudi videzno bolj izpostavljeni.

Izbrane so vedute s katerih je vidno območje jedrskih objektov, ter kjer je frekventnost izmenjevanja opazovalcev visoka, z izjemo razgleda z območja razvalin gradu v Krškem.

Posamezni parametri, ki opredeljujejo lastnosti krajinske slike, so ponderirani, torej ima vsaka lastnost krajinske slike določeno težo pri ocenjevanju krajinske slike. Tako tudi osnovni štirje elementi krajinske slike: naravna ohranjenost, pestrost, prostorski red in harmoničnost po aritmetični porazdelitvi tvorijo skupaj 80 % vrednosti ocene (20 % vsak parameter), medtem ko imata parametra simbolnega pomena (simbolni pomen naravnih prvin ter simbolni pomen kulturnih prvin) skupaj 20 % ocene, in sicer ker gre pri tem merilu za bolj lokalno vrednost, tj. vrednost, ki je vezana na območje. Prve štiri kriterije lahko standardiziramo za vso Slovenijo, medtem ko so simbolni pomeni subjektivni. Npr. reka Soča ima visok simbolni pomen za severno Primorsko in prebivalce Prekmurja najverjetneje to ne zanima, saj je vmes že takšna razdalja, da simbolika več nima pomena.

Ugotovitve:

- Kakovost krajinske slike: najkakovostnejša je pri opazovanju z vrha Sv. Vid nad Brežicami. Zaradi razdalje med stojiščem opazovanja in opazovanim območjem (7,5 km pri dolvodni in 9 km pri gorvodni varianti) se videz krajine ne spremeni, hladilna stolpa JEK 2 ne izstopata, opaznejša bi bila le v času obratovanja. Na samo vidnost vplivajo tudi atmosferske razmere, predvsem megla. Bistvena dejavnika sta tudi usmerjenost pogleda opazovalca ter letni čas. Območje je vidnejše v času, kadar drevje ni olistano. Ni potrebe po videzni spremembi hladilnih stolpov
- Kakovostna je tudi krajinska slika pri opazovanju s ceste Brežice – Krško med naseljema Pohanca in Dolenja vas. Hladilna stolpa na naravni vlek bi bila v tem primeru opaznejša, toda zaradi oddaljenosti in delne zakritosti s strani konfiguracije terena ter obcestnega naselja Sp. Stari Grad, ne izstopata. V tem primeru na opazovanje vpliva hitrost vožnje in usmerjenost pogleda opazovalca. Priporočena omilitvena ukrepa sta ustrezno oblikovanje zunanosti hladilnih stolpov ter zasaditev pasu vegetacije, ki bi zastirala pogled proti območju JE. V primeru izgradnje hladilnih stolpov na prisilni vlek ne bo videzne spremembe krajine, viden bi bil le izpust vodne pare
- Nekoliko nižje sta ocenjena pogleda s ceste Krška vas – Drnovo in z območja razvalin gradu v Krškem. Pri pogledu s ceste bi hladilna stolpa bila opaznejša na odsekih med naselji. Med vožnjo v smeri proti Drnovem oz. proti Leskovcu je območje elektrarne vidno med naselji Krška vas – Skopice ter med Skopicami in Vihrami. Pri vožnji skozi naselja je pogled proti območju elektrarne zaradi obcestne pozidave povsem zastrt. Pri poti do razvalin gradu v Krškem se pogled na območje odpira izmenično, kajti pot je serpentinasta. Pogled se dokončno odpre na vrhu pri razvalinah. Priporočen omilitveni ukrep je ustrezno oblikovanje zunanosti

hladilnih stolpov, v tem primeru bi le-to pomenilo novo videzno privlačnost, kar bi veduto naredilo privlačnejšo in ji s tem dvignilo vrednost

- Manj privlačna je veduta pri opazovanju z naselja Narpel nad Krškim. Pogled se razprostira na del območja obrata Vipap Videm (odlagališče celuloze), vse do vznožja Gorjancev pri Brežicah. V tem primeru gre za veliko površino vidnega območja, ki pa ni videzno privlačno. V tem primeru je priporočen omilitveni ukrep; ustrezno oblikovanje hladilnih stolpov, s čimer bi veduta postala privlačnejša
- Prav tako ima nizko vrednost veduta pri gledanju z naselja Spodnji Stari Grad. Gre za naselje najbližje območju elektrarne, zaradi česar bi v tem primeru prišlo do velike videzne motnje, prav tako pa lahko pričakujemo nasprotovanje lokalnega prebivalstva. V tem primeru sta priporočljiva omilitvena ukrepa; vegetacijska ovira med naseljem in območjem JEK 2 ter ustrezno oblikovanje hladilnih stolpov na naravni vlek, najverjetneje pa bo potrebna tudi participacija lokalnega prebivalstva

6 POVZETEK

Na podlagi kriterijev za vrednotenje krajine (Marušič, 1998) je ocenjenih 6 značilnih pogledov proti območju NEK, s tem pa tudi na območje, kjer bo po predvidevanjih zgrajena JEK 2. Kot zelo kvalitetni veduti sta se izkazali območji pri opazovanju z vrha Sv. Vid nad Brežicami ter pri opazovanju s ceste Brežice–Pohanca–Krško. Z oceno srednje vrednosti sta ocenjeni veduti pri opazovanju s ceste Krška vas–Drnovo ter z območja razvalin gradu Krško nad starim mestnim jedrom. Manj privlačni sta veduti pri opazovanju z naselja Narpel nad Krškim ter z območja naselja Sp. Stari Grad. Na tej podlagi so izdelane fotomontaže, ki prikazujejo videzno spremembo pred in po posegu v prostor, s tem pa so predlagani omilitveni ukrepi s ciljem zmanjšati videzno motnjo na območjih s kvalitetno krajinsko sliko ter ustvariti le-to zanimivejšo na območjih, ki videzno niso privlačni.

Na kakovost krajinske slike vplivajo tudi oddaljenost opazovalca od točke oz. območja opazovanja, čas trajanja opazovanja, atmosferske razmere (megla, zamegljenost vedute zaradi ekstremnih vremenskih pojavov), pojavnost krajine pred in izza opazovanega območja (projekcija in ozadje), nagnjenost terena ter berljivost prostora. Kadar je opazovano območje razmeroma oddaljeno (nad 2 km) ter se v prostoru pojavlja dobro zastiranje ter umeščanje objektov v prostor, tem manj bodo novi objekti videzno izpostavljeni.

Izvedba JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek zahteva dodatne posege z namenom blažitve vidne izpostavljenosti, medtem ko elektrarna s hladilnimi stolpi na prisilni vlek ni tako zelo vidno izpostavljena. Pri prvih lahko uporabimo metode, kot so barvanje hladilnih stolpov, obsaditev območja elektrarne, nanašanje vzorcev ali dodatnih elementov, ki bi spremenili videzni pomen objekta (npr. hladilni stolp – skodelica).

Omilitveni ukrepi, kot so barvanje hladilnih stolpov v barvah ozadja in/ali okolice so smiselni, kadar je opazovalec od opazovanega objekta oddaljen tudi več kilometrov. Ukrepi kot so dodajanje raznih elementov ter barvnih vzorcev so smiselni v primeru, kadar je opazovalec od objekta opazovanja na srednji razdalji (od 500 metrov do 2 km). V neposredni bližini objektov elektrarne (do 500 m) se kot najučinkovitejša izkaže obsaditev okolice elektrarne. Pri tem velja uvesti participacijo lokalnega prebivalstva, ki bi izvedbo spremljali od začetka nastajanja do končne izvedbe ter ob tem podajali mnenja in predloge.

V primeru umestitve JEK 2 s hladilnimi stolpi na naravni vlek so smiselni omilitveni ukrepi naslednji:

- Pri veduti z Narpla ter s poti do razvalin gradu v Krškem so smiselni omilitveni ukrepi; barvanje hladilnih stolpov in/ali dodajanje barvnih vzorcev ter dodajanje raznih elementov in inštalacije na hladilnih stolpih
- Pri veduti iz neposredne bližine (v tem primeru stojišče opazovanja v naselju Spodnji Stari Grad) se kot učinkoviti izkažejo obsaditev območja jedske elektrarne ter barvanje in oblikovanje zunanosti hladilnih stolpov
- Pri veduti z vrha Sv. Vid ter s ceste Brežice–Krško pri Dolenji vasi, JEK 2 ni pretirano moteča, bi pa barvanje in oblikovanje zunanosti hladilnih stolpov v veduto vneslo videzno privlačnost, igrivost in zanimivost

Glede na fotomontaže načeloma ni razlike med umestitvijo JEK 2 gorvodno ali dolvodno od območja NEK, lahko pa sklepamo da bo lokacija dolvodna kritična zaradi neposredne bližine poselitve (naselji Spodnji Stari Grad ter Libna). V tem primeru je vendarle boljša gorvodna lokacija. Ugotovitve tudi kažejo, da hladilni stolpi niso nujno negativna pojavnost v prostoru. Sicer drži, da so videzno zelo izpostavljeni ter je zato vprašljiv odziv prebivalcev Sp. Starega Gradu, oz. njihova pripravljenost sprejeti tak objekt v neposredni bližini bivališč, je pa mogoče z različnimi ukrepi hladilne stolpe narediti zanimive.

V primeru umestitve JEK 2 s hladilnimi stolpi na prisilni vlek je vidna izpostavljenost elektrarne manjša. Vidni so le večji deli elektrarne in izpust vodne pare. Priporočeni so naslednji omilitveni ukrepi:

- Pri pogledu z vrha Sv. Vid, z Narpla in s poti do razvalin gradu v Krškem, morebitno barvanje in/ali preoblikovanje hladilnih celic
- Pri pogledu s ceste Krška vas–Drnovo in Brežice–Pohanca–Krško, omilitveni ukrepi niso potrebni, kajti hladilne celice na prisilni vlek niso opazne
- Pri pogledu iz naselja Spodnji Stari Grad se hladilne celice lahko obarvajo oz. poslikajo z različnimi vzorci, ali pa se območje JEK 2 obsadi

Pri predvidevanju ugotavljanja, kako se bo družba odzvala na videzno spremembo velikih razsežnosti, so v pomoč pretekle izkušnje. Ena takih je zajeta v študiji Strateška presoja vplivov na okolje za HE Učja v končnem poročilu. Sicer gre za dva različna tipa elektrarn, vendar so predpostavke glede odziva prebivalstva na gradnjo le-te podobni ter nekoliko prilagojeni dani situaciji:

- Kazalniki stanja družbenega okolja so manj oprijemljivi in slabše merljivi kot stanje fizičnih značilnosti okolja. Pogosto lahko o posledicah posega sklepamo posredno, preko nekaterih sprememb v okolju in upošteva je značilnosti populacije. Težava je tudi v tem, da se nekateri vplivi pokažejo zgolj takrat, ko so zaznani, ali če so zaznani. Obenem gre za vplive v ožjem (lokalnem) in širšem okolju, ki niso vedno skladni in primerljivi. Včasih so celo vplivi z nasprotnim predznakom, npr. ko ožje okolje v nekem posegu vidi vir dohodka, širše pa uničenje določene vrednote
- neposredno lahko vplive možnega posega ugotavljamo z opazovanjem vedenja ali različnimi oblikami komuniciranja z dano javnostjo (intervju, anketa, fokusne skupine ipd.)

Posredno lahko nanje sklepamo upošteva je naravo sprememb in značilnosti dane populacije ob upoštevanju psiholoških zakonitosti. V našem primeru gre predvsem za naslednje kazalnike:

- značilnosti družbenega okolja: število in vrsta naselij, število in demografske značilnosti prebivalcev na območju posega; dejavnosti in zaposlitev; razvojni trendi in potrebe
- Kakovost bivanja: videz okolja; možnosti, ki jih prinaša sprememba, npr. turizem ipd.
- Širše družbene posledice: vpliv na odnos do okolja, do predpisov, ki ga urejajo; vpliv na splošno vzdušje v družbi
- Varnost: morebitno povečanje/zmanjšanje (zaznane) ogroženosti zaradi posega

Zavedati se moramo, da bodo lokalni prebivalci upoštevali tudi druge vidike posega, od morebitnih koristi (nova delovna mesta) do potencialne ogroženosti. Izgradnja JEK 2 na potencialno potresno ogroženem območju predstavlja, ne glede na tehnična zagotovila, zaznano grožnjo. V tem smislu lahko poseg spodbudi tudi izselitev ljudi iz kraja. V tem ravnovesju je pomembno tudi zaupanje, ki ga imajo prebivalci do investitorja.

V času gradnje bo zaradi hrupa, povečanega prometa, vidnosti gradbišč ipd. prizadeto lokalno okolje, kar lahko privede do negativnega odziva prebivalcev. Prisotnost delavcev, ki bodo zaposleni pri gradnji hidroenergetskega objekta, ali celo njihova začasna naselitev, lahko povzroči navzkrižja z lokalno skupnostjo. Do navzkrižij lahko pride tudi v fazi urejanja lastniških odnosov na območju (SPVO za HE Učja, končno poročilo, februar 2010).

Ugotovitve kažejo, da bo predvidena JEK 2 tako videzno kot doživljajsko najmanj moteča, ob upoštevanju naslednjih smernic:

- (pre) oblikovanje oz. barvanje hladilnih stolpov v bolj zanimive in privlačne forme ob sodelovanju arhitektov, gradbenikov, umetnikov in drugih
- zasaditev drevja, ki bi zastiralo poglede proti JEK 2
- izbor hladilnih stolpov na prisilni vlek

7 VIRI

- A look at the future of nuclear power. 2008. London, World Nuclear Association
http://www.world-nuclear-news.org/uploadedImages/wnn/Images/Ales_Bursic_1b.jpg
(8.5.2016)
- Brooke M., MacKelvey K.K. 1959. The industrial cooling tower : with a special reference to the design, construction, operation, and maintenance of water cooling towers. Elsevier: 429 str.
- Dodatek k PVO za HE Brežice – vidik NE Krško. 2013. Ljubljana, Elektroinštitut Milan Vidmar: 45 str.
- DRSC – Direkcija Republike Slovenije za ceste, podatki o prometnih obremenitvah. Ljubljana, Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo
http://www.dc.gov.si/si/delovna_podrocja/promet/ (10. mar. 2015)
- Energetika Ljubljana, TE-TOL podnevi, Ljubljana, Termoelektrarna Toplarna Ljubljana
<http://www.te-tol.si/images/iman/te-tol.panoramske004.jpg> (8.5.2016)
- Google zemljevid, kartografska podloga. 2016.
<https://www.google.si/maps/> (8.5.2016)
- Golobič M. 2010, Strateška presoja vplivov na okolje za HE Učja, Končno poročilo, februar 2010, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 178 str.
- Guidelines for landscape and visual impact assessment / the Landscape Institute with the Institute of Environmental Management and Assessment, 2003. London ; New York : Spon Press: 166 str.
- Hofburg. Slovenija - Najslikovitejše ceste, 2012, Skyscrapercity
<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1491494> (8.5.2012)
- Hrček D. 1979, Vpliv hladilnih stolpov na lokalno klimo, Meritve padavin v okolici hladilnih stolpov TE Šoštanj. Ljubljana, RSS: 68 str.
- Kloppers C. 2010, Wetcooling software and consulting, slike hladilnega stolpa na naravni vlek, hibridnega hladilnega stolpa in hladilnega stolpa na prisilni vlek
<http://wetcooling.com/software.html> (10. 3. 2015)
- Kuhn S. 2005. Nuclear power plant Cattenom. Wikipedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/File:Nuclear_Power_Plant_Cattenom.jpg (8.5.2016)
- Marrett D. Thermwood CNC routers optimize cooling tower builds. Thermwood blog. Thermwood corporation (8.5.2016)
<http://blog.thermwood.com/bid/23880/Thermwood-CNC-Routers-optimize-cooling-tower-builds> (9.5.2016)

- Marušič I. 1998. Regionalna razdelitev krajinskih tipov v Sloveniji, Metodološke osnove, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 120 str.
- Marušič I. 1999. Okoljevarstvene presoje v okviru prostorskega načrtovanja na ravni občine, 1. Zvezek, Varstvo okolja v občini, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 44 str. (4.3.2011)
http://web.bf.uni-lj.si/ika/SLO/PODATKI/GD2_stu_gra1.doc (4. mar. 2015)
- Marušič I. 2001. Krajinsko planiranje – priročnik za krajinsko planiranje, teoretske osnove in praksa, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo: 79 str.
- Mehta R. 2011. Chemicalscouts Wordpress, <https://chemicalscouts.wordpress.com/> (8.5.2016)
- Nasar, J.L. 1992. Environmental Aesthetics; Theory, research & applications, Cambridge University Press: 529 str.
- Najdi.si zemljevid, kartografska podloga, 2016, Ljubljana - GURS,
<http://zemljevid.najdi.si/> (8.5.2016)
- Romanm. 2010. Termoelektrarna Trbovlje inSava. Wikipedia
http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Termoelektrarna_Trbovlje_in_Sava_IMG_2581.jpg (8.5.2016)
- Sequoyah Nuclear Generating Station, Openbuildings,
<http://openbuildings.com/buildings/sequoyah-nuclear-generating-station-profile-29065> (8.5.2016)
- Sheppard R. J. S. 1989. Visual Simulation – A User's Guide for architects, engineers, and planners. New York, Van Nostrand Reinhold: 215 str.
- Skobe T. 2012. Hlajenje kondenzatorja. Ljubljana. Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo Milana Čopiča : 20 str.
- Stanford H.W. 2003. HVAC Water Chillers and Cooling Towers: fundamentals, application, and operation. CRC Press: 295 str.
- Stadt Wien, Spittelau, Umwelt & Klimaschutz. 2015.
Združeni fotografiji <http://www.wien.gv.at/umwelt-klimaschutz/images/spittelau-1-gr.jpg> in <http://www.wien.gv.at/umwelt-klimaschutz/images/spittelau-2-gr.jpg> (2.9.2015)
- Šmartno - Goriška Brda, Kanal z okolico, Goriška regija, 2015
http://kraj.eu/PICTURES/goriska/goriska_brda_kanal_z_okolico/smartno/DSC_6336_smartno_big.jpg (8.5.2016)

ZAHVALA

Zahvaljujem se prof. Ani Kučan ter Branku Kontiću za svetovanje, podporo in motiviranje pri pisanju diplomske naloge.

Zahvaljujem se Tomažu Ploju s podjetja GEN Energija, direktorici Savaprojekta Damjani Frece, Simoni Lubšina in Marjani Mavsar z Oddelka za urejanje prostora in varstvo okolja Občine Krško, Dejanu Rostoharju z Oddelka za prostorsko načrtovanje in razvoj Občine Brežice ter Tomažu Podboju za dostop do dodatne literature.