
**Nadzemni električni vodi za izmenične napetosti nad 45 kV – 3. del:
Posebna določila (NNA) za državo Slovenijo (na podlagi SIST EN 50341-
1:2002)**

Overhead electrical lines exceeding AC 45 kV – Part 3: National Normative
Aspects (NNA) for Slovenia (based on SIST EN
50341-1:2002)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

SIST EN 50341-3-21:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/951dcb48-ee3f-4e17-bb31-801adfd1bc/sist-en-50341-3-21-2009>

ICS 29.240.20

Referenčna oznaka
oSIST EN 50341-3-21:2008 (sl)

Nadaljevanje na straneh od 2 do 44

NACIONALNI UVOD

Standard SIST EN 50341-3-21 (sl), Nadzemni električni vodi za napetosti nad 45 kV – 3-21. del: Posebna določila (NNA) za državo Slovenijo (na podlagi SIST EN 50341-1:2002), 2008, je izvorni standard in ima status slovenskega nacionalnega standarda.

NACIONALNI PREGOVOR

Tehnični odbor evropske organizacije za standardizacijo na področju elektrotehnike CENELEC CLC/TC 11 je pripravil evropski standard EN 50341-1:2001, Overhead electrical lines exceeding AC 45 kV – Part 1: General requirements – Common specifications, ki je v sistem slovenske nacionalne standardizacije privzet kot SIST EN 50341-1:2002, Nadzemni električni vodi za izmenične napetosti nad 45 kV – 1. del: Splošne zahteve – Skupna določila. Standard podaja najnižje splošne zahteve za načrtovanje nadzemnih električnih vodov izmenične napetosti nad 45 kV.

Ker je mnogo parametrov načrtovanja nadzemnih električnih vodov v posameznih državah članicah Evropske unije pogojenih geoklimatsko in zgodovinsko, se je tehnični odbor CLC/TC 11 odločil, da se v prvi del standarda vključijo le osnovni parametri, ki morajo biti spoštovani v vseh državah članicah, da je zagotovljena ustrezna varnost nadzemnih električnih vodov v vseh državah članicah. Dodatno pa je tehnični odbor določil, da mora vsaka država članica zbrati vsa posebna in dodatna določila, ki so pri njej specifična za načrtovanje nadzemnih električnih vodov. Določena sta bila postopek priprave teh dokumentov in njegova oblika. Seznam držav, ki so pripravile lastna posebna določila, podaja drugi del standarda EN 50341-2:2001, Overhead electrical lines exceeding AC 45 kV – Part 2: Index of National Normative Aspects. V tem delu so tudi določene zaporedne številke delov s posebnimi določili za vsako državo članico.

Tretji del EN 50341-3:2001, Overhead electrical lines exceeding AC 45 kV – Part 3: Set of National Normative Aspects pa je zbirka posebnih določil posameznih držav. Za vsako posamezno državo velja, da je del z njenimi lastnimi posebnimi določili zanjo normativen, deli ostalih držav pa so informativni. Vse dele smo ob njihovi pripravi v predpisanih rokih privzeli v sistem nacionalne standardizacije. Tretji del vsebuje zbirke posebnih določil držav, kot so bila pripravljena ob izdaji dokumenta v letu 2001. Slovenska posebna določila takrat še niso bila pripravljena, zato jih v SIST EN 50341-3:2002 ni. <https://www.iteh.ai/catalog/standards/sist/951deb48-ee3f-4e17-bb31-801adfd1bc/sist-en-50341-3-21-2008>

Priprava slovenskih posebnih določil se je začela hkrati s privzemom evropskih standardov v slovenskem tehničnem odboru SIST/TC NAV Nadzemni vodi. To je bilo obsežno in strokovno izredno zahtevno delo, ki je poleg strokovnjakov s področja elektrotehnike zahtevalo tudi sodelovanje kompetentnih strokovnjakov iz gradbeništva in meteorologije.

Vzporedno je bilo nujno treba pripraviti oziroma dopolniti in posodobiti tudi ustrezno strokovno terminologijo. Terminologija je bila vzpostavljena s prevodom slovenskega standarda SIST EN 50341-1:2002, ki je bil izdan v letu 2006.

Pri pripravi slovenskega standarda SIST EN 50341-3-21:2008 je tehnični odbor SIST/TC NAV Nadzemni vodi upošteval vsa pravila in navodila, ki jih je za pripravo posebnih določil pripravil evropski tehnični odbor CLC/TC 11, ter izkušnje strokovnjakov v drugih državah članicah. SIST/TC NAV se je v tem času aktivno vključil v delo evropskega tehničnega odbora CLC/TC 11. Da je naloga težka in obsežna, so ugotavljali strokovnjaki tudi v ostalih državah članicah. Države, ki so imele svoj 3. del pripravljen že ob izdaji EN 50341-3:2001, so te dele še naknadno dopolnjevale in usklajevale z drugim državami članicami; na njihovih izkušnjah pa so sproti dopolnjevali pravila za pripravo novih dokumentov.

Trenutno se kaže, da bo v prihodnosti izdan združen dokument za načrtovanje nadzemnih električnih vodov, ki bo obsegal minimalne zahteve za načrtovanje tako nad 45 kV (sedanja družina EN 50341) kot tudi do 45 kV (sedanja družina EN 50432). Prav tako na podlagi analiz načrtujejo prenos velikega dela posebnih določil, ki se med posameznimi državami ne razlikujejo močno, v prvi, skupni del standarda ter s tem močno zmanjšanje obsega posebnih določil posameznih držav.

Slovenski standard SIST EN 50341-3-21 v angleškem jeziku je bil že predan v nadaljnji postopek na CLC/TC 11, tako da bo naslednja izdaja evropskega EN 50341-3 vsebovala slovenski del, ki mu je bila določena številka 21. Osnutek izvirnega slovenskega standarda oSIST EN 50341-3-21 je pripravljen v slovenskem in v angleškem jeziku in je identičen z besedilom, ki bo objavljeno kot 21. del novega standarda EN 50341-3.

Odločitev za pripravo tega standarda je dne 26. aprila 2002 po pooblastilu Strokovnega sveta za področje elektrotehnike, informacijske tehnologije in telekomunikacij sprejel tehnični odbor SIST/TC NAV. Osnutek je odbor potrdil dne 16. junija 2008.

OPOMBA

- Nacionalni uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[SIST EN 50341-3-21:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/951dcb48-ee3f-4e17-bb31-801adfd1bc/sist-en-50341-3-21-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/951dcb48-ee3f-4e17-bb31-801adfd1bc/sist-en-50341-3-21-2009>

VSEBINA	Stran
Predgovor	7
1 Področje uporabe	8
2 Definicije, simboli in sklicevanja	8
2.1 Definicije	8
2.2 Seznam simbolov	8
2.3 Zveza s standardi in normativnimi dokumenti	8
3 Osnove projektiranja.....	9
3.2 Zahteve.....	9
3.2.1 Osnovne zahteve.....	9
4 Vplivi na nadzemne vode	9
4.3 Vplivi, empirični pristop.....	9
4.3.2 Obtežbe vetra	9
4.3.3 Obtežbe žleda	12
4.3.4 Kombinacija obtežb vetra in žleda.....	14
4.3.6 Obtežbe med gradnjo in vzdrževanjem.....	14
4.3.7 Obtežbe v zvezi z obratovalno sigurnostjo.....	14
4.3.8 Sile zaradi kratkostičnih tokov	14
4.3.9 Druge posebne sile.....	15
4.3.10 Primeri obtežb	15
4.3.11 Delni varnostni faktorji za vplive	17
5 Električne zahteve	19
5.3 Koordinacija izolacije	19
5.4 Notranje in zunanje razdalje.....	20
5.4.1 Uvod	20
5.4.2 Splošna razmišljanja in primeri obtežb.....	20
5.4.3 Razdalje v razpetini in na stebri	21
5.4.5 Razdalje od stavb, prometnih poti, drugih nadzemnih vodov in rekreacijskih površin.....	21
5.5 Učinki korone.....	23
5.5.1 Radijske motnje	23
5.6 Električna in magnetna polja	23
5.6.1 Električna in magnetna polja pod nadzemnim vodom.....	23
5.6.3 Vplivi na telekomunikacijske tokokroge.....	23
6 Ozemljitveni sistemi.....	23
6.2 Dimenzioniranje ozemljitvenih sistemov za omrežno frekvenco.....	23
6.2.3 Dimenzioniranje glede na toplotno trdnost.....	23
6.3 Izdelava ozemljitvenih sistemov	24
6.3.2 Prenos potencialov.....	24
6.4 Ukrepi na ozemljitvah proti učinkom strele.....	24
6.6 Dokumentacija in nadzor ozemljitvenih sistemov na terenu	25

7	Podpore	25
7.1	Uvodna razmišljanja o projektiranju	25
7.3	Jekleni palični stebri	25
7.3.1	Splošno.....	25
7.3.5	Mejna stanja nosilnosti	25
7.4	Jekleni drogovi.....	27
7.4.1	Splošno.....	27
7.4.4	Mejno stanje uporabnosti	27
7.7	Sidrane konstrukcije	28
7.7.1	Splošno.....	28
7.8	Druge konstrukcije.....	28
7.9	Korozijska zaščita in končna obdelava.....	28
7.10	Pripomočki za vzdrževanje.....	29
8	Temelji	29
8.2	Splošne zahteve	29
8.4	Obtežbe, ki vplivajo na temelje.....	30
8.5	Geotehnično projektiranje	30
8.5.2	Geotehnično projektiranje na podlagi izračunov	30
8.6	Obremenilni preskusi.....	32
8.7	Projektiranje konstrukcije	32
8.7.a	Betonski temelji	32
8.7.b	Kompaktno temeljenje	33
8.7.c	Temeljenje s ploščo	33
8.7.d	Temeljenje z enojnim pilotom.....	34
8.7.e	Razčlenjeni temelji.....	34
8.7.f	Temeljenje s piloti in mikro piloti.....	36
9	Linijski in zaščitni vodniki s telekomunikacijskimi tokokrogi ali brez njih.....	37
9.2	Aluminijski vodniki	37
9.2.1	Značilnosti in mere	37
9.2.2	Električne zahteve	38
9.2.3	Obratovalne temperature vodnikov in lastnosti masti	38
9.2.4	Mehanske zahteve	38
9.5	Linijski (OPCON) in zaščitni (OPGW) vodniki z optičnimi vlakni za telekomunikacijske tokokroge.....	39
9.5.3	Obratovalna temperatura vodnika	39
10	Izolatorji	39
10.7	Mehanske zahteve	39
10.9	Izbira materiala in specifikacija.....	41
11	Pribor za nadzemne vode	41
11.2	Električne zahteve	41
11.6	Mehanske zahteve	41
12	Zagotavljanje kakovosti, pregledi in prevzemi.....	42

Dodatek J (normativni): Jekleni palični stebri	43
J.4.1 Nateg	43
J.6.2 Vogalniki in prečke.....	43
J.6.3.2 Enojne diagonale	44
J.6.3.3 Križne diagonale	44
J.6.3.4 Križne diagonale s sekundarnim polnilom	44

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST EN 50341-3-21:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/951dcb48-ee3f-4e17-bb31-801adfd1bc/sist-en-50341-3-21-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/951dcb48-ee3f-4e17-bb31-801adfd1bc/sist-en-50341-3-21-2009>

Predgovor

1) Slovenski tehnični odbor za nadzemne vode (SIST/TC NAV) se nahaja na naslednjem naslovu:

Slovenski inštitut za standardizacijo
SIST/TC NAV – Nadzemni vodi
Šmartinska 152
SI-1000 Ljubljana
Slovenija
Telefon: 01 478 3013 Faks: 01 478 3094
E-pošta: sist@sist.si

2) Slovenski tehnični odbor SIST/TC NAV je pripravil ta tretji del kot del EN 50341, ki vsebuje nacionalne normativne vidike (NNA), in jih predložil v postopek sprejemanja pri CLC/TC 11.

3) EN 50341-3-21 je obvezen v Sloveniji in informativen v ostalih državah.

4) EN 50341-3-21 je treba brati skupaj z EN 50341-1. Oštevilčenje točk, uporabljeno v tem delu standarda, je usklajeno z oštevilčenjem v EN 50341-1. Specifične točke so označene s »SI« in jih je treba brati kot dopolnila k besedilu iz EN 50341-1. Pojasnila v zvezi z uporabo tega dela v zvezi z EN 50341-1 posreduje slovenski tehnični odbor SIST/TC NAV v povezavi s CLC/TC 11.

5) »Okvirjene vrednosti«, kot so definirane v EN 50341-1, so vrednosti, ki se lahko spremenijo. Vrednosti, ki so definirane v tem 3. delu, so obvezne v Sloveniji. Vsekakor pa »okvirjene vrednosti« iz obeh delov ne smejo vnašati večjih tveganj v projekt.

6) Slovenski tehnični odbor SIST/TC NAV objavlja skladno s točko 3.1 iz EN 50341-1, da za območje Slovenije velja »empirični pristop« (4.3) projektiranja nadzemnih vodov.

7) Slovenski standardi in pravila, ki jih SIST EN 50341-1 ne navaja, so naštet v točki 2.3 tega dela.

OPOMBA: Vsi nacionalni standardi, navedeni v tem delu, bodo zamenjani z ustreznimi evropskimi standardi takoj, ko bodo le-ti na voljo in jih bo slovenski tehnični odbor SIST/TC NAV sprejel in o tem obvestil CLC/TC 11.

8) V EN 50341-3-21 so vse točke, označena s »SI«, nacionalna dopolnila (ncpt) z naslednjimi izjemami:

- točka 2.3/SI.1 je A-deviacija,
- točka 4.3.2/SI.1 je »snc«,
- točka 4.3.3/SI.1 je »snc«,
- točka 5.4.2.2.1/SI.1 je »snc«,
- točka 5.4.2.2.2/SI.1 je »snc«,
- točka 5.4.2.2.3/SI.1 je »snc«,
- točka 5.6.1/SI.1 je A-deviacija in
- točka 9.2.4/SI.1 je »snc«.

Definicije za »ncpt«, »snc« in »A-deviacija« so podane v uvodu k EN 50341-1.

1 Področje uporabe

(ncpt) **SI.1 Področje uporabe**

Ta slovenski standard velja v Sloveniji za projektiranje in izvedbo novih nadzemnih vodov nazivnih napetosti nad 45 kV.

Tega standarda ni treba uporabljati za obstoječe nadzemne vode. Objekti, ki se projektirajo ali gradijo, se lahko zaključijo v skladu z veljavnimi standardi.

(ncpt) **SI.2 Uporaba vodnikov, izoliranih z umetno maso**

Zahteve za projektiranje in izvedbo nadzemnih vodov z uporabo vodnikov, izoliranih z umetno maso, se opredelijo v projektni nalogi.

(ncpt) **SI.3 Uporaba za vodnike s telekomunikacijskimi komponentami**

V Sloveniji se lahko ta standard uporabi za vse vodnike (glede na opombo 3 v prvi točki EN 50341-1), ki vsebujejo telekomunikacijske komponente.

(ncpt) **SI.4 Uporaba za vgradnjo telekomunikacijske opreme na podpore**

Ti standardi so uporabni v Sloveniji za montažo telekomunikacijske opreme na podpore. Glej 4.3.9/SI.1, 5.6.3/SI.1 in 6.3.2/ SI.1.

2 Definicije, simboli in sklicevanja

2.1 Definicije

Vsi strokovni izrazi, uporabljeni v tem tretjem delu standarda, so navedeni in definirani v EN 50341-1.

2.2 Seznam simbolov

Vsi simboli, uporabljeni v tem delu standarda, so navedeni v EN 50341-1.

2.3 Zveza s standardi in normativnimi dokumenti

Vsi standardi CENELEC in IEC, navedeni v EN 50341-1, so tudi slovenski nacionalni standardi, ki so bili privzeti brez kakršnih koli sprememb.

A-deviacija: **SI.1 Nacionalni normativni akti, pomembni pri projektiranju in gradnji**

- Energetski zakon (Uradni list RS, št. 27/07),
- Zakon o prostorskem načrtovanju (Uradni list RS, št. 33/07),
- Zakon o urejanju prostora (Uradni list RS, št. 110/02, 8/03 – in popravki),
- Zakon o graditvi objektov (Uradni list RS, št. 102/04, in popravki),
- Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06),
- Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04),
- Uredba o hrupu v naravnem in življenjskem okolju (Uradni list RS, št. 45/95 in 66/96),
- Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Uradni list RS, št. 70/1996)
- Odlok o strategiji prostorskega razvoja Slovenije (Uradni list RS, št. 76/04),
- Uredba o prostorskem redu Slovenije (Uradni list RS, št. 122/04).

OPOMBA: Besedila zakonov in uredb ter njihove dopolnitve je mogoče dobiti na spletni strani <http://zakonodaja.gov.si/>.

3 Osnove projektiranja

3.2 Zahteve

3.2.1 Osnovne zahteve

(ncpt) SI.1 Osnovne zahteve

Vse komponente nadzemnega voda morajo biti izbrane, projektirane in zgrajene tako, da zagotovijo zanesljivo trajno obratovanje ob pričakovanih podnebnih pogojih, ob največji obratovalni napetosti, pod vplivi električnih tokovnih obtežb in ob pričakovanih kratkostičnih obtežbah. Pri tem je treba upoštevati tudi atmosferske in stikalne prenapetosti.

Te zahteve so izpolnjene, če je nadzemni vod projektiran in zgrajen v skladu z zahtevami tega standarda.

4 Vplivi na nadzemne vode

4.3 Vplivi, empirični pristop

4.3.2 Obtežbe vetra

(snc) SI.1 Obtežbe vetra

Obtežbe vetra so odvisne od geografskega območja, v katerem poteka nadzemni vod. Za določitev vetrnih obtežb se Slovenija deli na vetrovne cone, kot je prikazano na sliki 4.3.2/SI.1.

Tlak vetra q_h se izračuna po naslednjem izrazu:

$$q_h = V^2 / 1,6 \text{ [N/m}^2\text{]d}$$

kjer sta:

q_h dinamični tlak vetra v višini h , po preglednici 4.3.2/SI.1

V največja hitrost vetra (m/s), ki se na istem delu trase pojavlja povprečno vsakih pet let, za vode z napetostjo 400 kV pa tudi v daljšem času. Hitrost vetra se določi na podlagi merjenj in z uporabo statistične obdelave merjenih podatkov

Tlak vetra iz prvega odstavka tega člena velja za osnovno višinsko cono od 0 do 40 m nad zemljo in ne sme biti manjši od 600 N/m². Dobljene računske vrednosti za tlak vetra q_h se povečajo do prve večje vrednosti iz naslednjega niza:

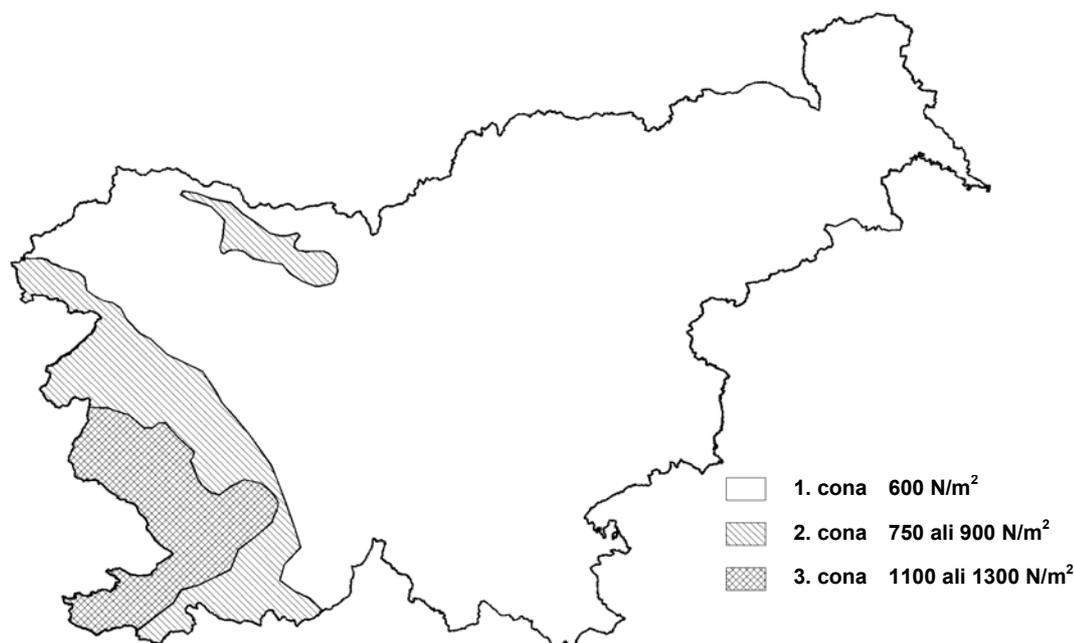
$$600, 750, 900, 1100, 1300 \text{ [N/m}^2\text{]},$$

Na delih, ki so v coni med 40 m in 80 m nad zemljo, se vzamejo povečane vrednosti tlaka vetra po preglednici 4.3.2./SI.1.

Preglednica 4.3.2/SI.1: Cone tlaka vetra

Vetrovna cona	1.	2.	3.		
Tlak vetra (q_h)	[N/m ²]				
Višina voda od 0 do 40 m nad zemljo	600	750	900	1100	1300
Deli voda med 40 m in 80 m nad zemljo	750	900	1100	1300	1500

Za tlak vetra na vodnike oziroma zaščitne vrvi je odločilna višina njihovega obesišča v sponki na obravnavanem stebru. Vrednosti iz preglednice 4.3.2/SI.1 se lahko povečajo v odvisnosti od lokalnih terenskih razmer.



Slika 4.3.2/SI.1: Karta vetrovnih con

(ncpt) **SI.2 Obtežba vetra na vodnike (Q_{Wc})**

Obtežbo vetra na vodnike je treba računati v višini njihovih obesišč na podpori ali na izolatorju. Osnovna predpostavka je, da vetrna obtežba deluje vodoravno in pravokotno na vodnike v razpetini.

$$Q_{Wc} = q_h \cdot G_c \cdot C_c \cdot d \cdot L$$

kjer so:

q_h vrednost dinamičnega tlaka vetra, ki je odvisna od višine vodnikov nad tlemi, skladno s preglednico 4.3.2/SI.1

G_c faktor razpetine:

$$G_c = 1,00 \quad \text{za razpetine do 200 m}$$

$$G_c = 0,60 + 80/L \quad \text{za razpetine nad 200 m}$$

C_c faktor zračnega upora vodnika po preglednici 4.3.2/SI.2

d premer vodnika

L dolžina razpetine. Za projektiranje stebrov in drogov se uporabi vetrna razpetina $(L_1 + L_2)/2$

Vetrna obtežba se razdeli na obe podpori, ki omejujeta razpetino.

(ncpt) **SI.3 Vetrna obtežba na izolatorje**

Vetrna obtežba na izolatorje deluje v smeri vetra in je enaka:

$$Q_{Wins} = q_h \cdot 1,2 \cdot A_{ins}$$

kjer je:

A_{ins} vetru izpostavljena površina izolatorja

(ncpt) SI.4 Vetrna obtežba paličnih stebrov

Vetrno obtežbo trupa stebra je treba računati po posameznih odsekih stebra z upoštevanjem njihove višine od tal in ob predpostavki, da obtežbe delujejo v težišču vsakokratnega odseka stebra

$$Q_{Wx} = q_h \cdot C_x \cdot A$$

kjer sta:

A projekcija površine konstrukcije pravokotno na smer vetra

C_x aerodinamični faktor delovanja vetra po preglednici 4.3.2/SI.2

(ncpt) SI.5 Vetrna obtežba drogov

Vetrna obtežba deluje v smeri vetra in znaša:

$$Q_{Wpol} = 1,1 \cdot q_h \cdot C_x \cdot A_{pol}$$

kjer sta:

C_x faktor delovanja vetra za drog po preglednici 4.3.2/SI.2

A_{pol} projekcija vetru izpostavljene površine droga

faktor 1,1 upošteva odziv podpore

Za konzole je treba ustrezno upoštevati določila iz 4.3.2/SI.3.

(ncpt) SI.6 Veter na vogal

Pri vseh vrstah podpor je treba upoštevati veter na vogal. Pri tem se predpostavi delovanje vetra pod kotom 45° . Vetrne obtežbe na vodnike se določijo po 4.3.2/SI.2, na izolatorje po 4.3.2/SI.3, na stebre in droge pa po 4.3.2/SI.4 oziroma 4.3.2/SI.5. Če je potrebno, se upoštevajo tudi koti ϕ , ki so različni od 45° . [1-3-21:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/951deb48-ee3f-4e17-bb31-801adfd1bc/sist-en-50341-3-21-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/951deb48-ee3f-4e17-bb31-801adfd1bc/sist-en-50341-3-21-2009>

(ncpt)

Preglednica 4.3.2/SI.2: Faktorji zračnega upora C_x in C_c

Komponenta		
ravninske palične konstrukcije, sestavljene iz profilov	1,6	C_x
kvadratni in pravokotni palični stebri iz profilov	2,8	
ravninske palične konstrukcije, sestavljene iz cevi	1,2	
kvadratni in pravokotni palični stebri iz cevi	2,1	
jeklene cevi, armiranobetonski in leseni drogovi z okroglim prerezom	0,7	
jeklene cevi in armiranobetonski drogovi z dvanajsterokotnim prerezom	0,85	
jeklene cevi in armiranobetonski drogovi s šestero- ali osmerokotnim prerezom	1,0	
jekleni ali armiranobetonski stebri s kvadratnim ali pravokotnim prerezom	1,4	
vodniki s premerom do 12,5 mm	1,2	C_c
vodniki s premerom od 12,5 mm do 15,8 mm	1,1	
vodniki s premerom nad 15,8 mm	1,0	
vodniki z neokroglim prerezom	1,3	
radarski markerji in letalske opozorilne krogle s premerom med 300 mm in 1000 mm	0,4	

4.3.3 Obtežbe žleda

(snc)

SI.1 Osnove

Obtežbe žleda nastanejo zaradi obloge vodnikov z ivjem, ledom ali mokrim snegom. Te delujejo navpično navzdol, zato se prištevajo kot dodatna masa k masi vodnika oziroma zaščitne vrvi ali konstrukcije.

Dodatna žledna obtežba je obtežba, ki se na obravnavanem mestu pojavlja povprečno vsakih 5 let, vendar nikakor ni manjša kot

$$g_n = f \cdot 1,8 \cdot \sqrt{d} \text{ [N/m]}$$

kjer sta:

d premer vodnika oziroma zaščitne vrvi, v mm

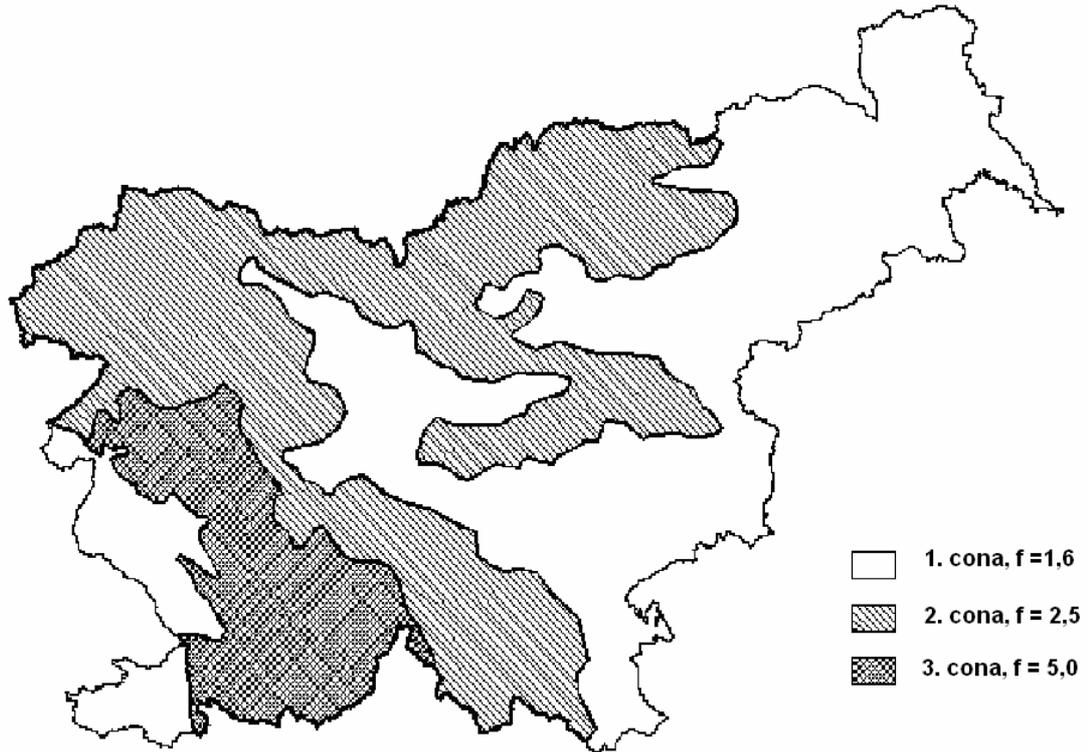
f faktor, ki je odvisen od žledne cone

Za presojo dodatne obtežbe, ki se upošteva pri izračunu voda, se uporabijo podatki, ki se dobijo od hidrometeorološke službe, ter izmerjene vrednosti na obstoječih nadzemnih elektroenergetskih in telekomunikacijskih vodih vzdolž projektirane trase. Praviloma se dodatna žledna obtežba g_n računa glede na cono poteka voda z naslednjimi vrednostmi faktorja f :

1. cona žledne obtežbe: $f = 1,6$

2. cona žledne obtežbe: $f = 2,5$

3. cona žledne obtežbe: $f = 5,0$



Slika 4.3.3./SI.1: Faktor obtežb f glede na cone v Sloveniji

V 1. cono spadajo območja, kjer na podlagi vremenskih razmer in potrjeno z dolgoletnimi izkušnjami nastajajo le majhne žledne obtežbe, ki niso povzročale poškodb nadzemnih vodov.

V 2. cono spadajo območja, kjer je na podlagi vremenskih razmer, zemljepisne lege in potrjeno z dolgoletnimi izkušnjami pričakovati visoke žledne obtežbe, ki so med drugim že povzročile tudi poškodbe na nadzemnih vodih.

V 3. cono spadajo območja, kjer je na podlagi vremenskih razmer, zemljepisne lege in potrjeno z dolgoletnimi izkušnjami pričakovati zelo visoke žledne obremenitve, ki so med drugim povzročile tudi pomembne poškodbe na nadzemnih vodih.

Razvrstitev terena nadzemnega voda ali njegovega dela v eno od navedenih treh con mora določiti in utemeljiti lastnik/upravljavec nadzemnega voda.

Dopuščata se razvrščanje nekega okoliša v eno od navedenih con in ustrezna določitev žledne obtežbe.

Na posebno izpostavljenih legah je treba po potrebi upoštevati večje žledne obtežbe, kot so določene za 3. cono.

Žledna obtežba izolatorskih verig se upošteva v:

1. cona: 50 N/m
2. cona: 100 N/m
3. cona: 200 N/m

Za radarske markerje in letalske opozorilnike z ugodno aerodinamično obliko (na primer kroglja, dvojni stožec) se upošteva žledna obtežba, določena ob predpostavki enakomerno razporejene žledne obloge po vsej površini, ki ima glede na cono naslednjo debelino: