

Израда и специфичности Националног Нормативног Аспекта за Босну и Херцеговину према стандарду BAS EN 50341-1:2014

Миљан Васковић

Институт за стандардизацију Босне и Херцеговине
Источно Сарајево, Босна и Херцеговина
miljan.vaskovic@isbih.gov.ba

Нада Цинцар

Универзитет у Источном Сарајеву
Електротехнички факултет, Босна и Херцеговина
nada.cincar@etf.ues.rs.ba

Сажетак — У раду се представља начин израде и значајне карактеристике Националног Нормативног Аспекта за Босну и Херцеговину, који се израђује према стандарду BAS EN 50341-1:2014. Испуњавањем нових захтјева основног стандарда и припадајућег Националног Нормативног Аспекта у процесу пројектовања и реконструкције постојећих надземних водова обезбиједиће се квалитетније пројектовање, поузданије кориштење и експлоатација надземних водова и при отежаним условима околине. Дата су и нека отворена питања уочена у процесу израде Националног Нормативног Аспекта.

Кључне ријечи-надземни водови; национални нормативни аспект; пројектовање

I. УВОД

Босна и Херцеговина, посредно преко Института за стандардизацију БиХ који је придружени члан Европског комитета за стандардизацију у области електротехнике (CENELEC), треба да изради, и усвоји, Национални Нормативни Аспект (ННА) на стандард BAS EN 50341-1:2014 - *Надземни електрични водови за наизмјеничне напоне преко 1 kV – Део 1: Општи захтјеви - Заједничке спецификације* (идентичан европском стандарду EN 50341-1:2012) [1].

Основни стандард предвиђа израду ННА који уважавају различитости сваке државе у смислу различитих законских оквира (А-одступања), посебних услова као што су климатски услови и особине земљишта (*snc - special national conditions*) и различитости у прелазном периоду примјене стандарда (*ncpt - national complements*). По завршетку процеса израде, ННА се доставља CENELEC-у на одобравање и објављивање, а затим се преузима и објављује од стране Института за стандардизацију БиХ, као национални документ. ННА ће бити објављен под ознаком и називом BAS EN 50341-2-XX:20YY - *Надземни електрични водови за наизмјеничне напоне преко 1 kV – Део 2: Националне нормативне одредбе (ННА) за Босну и Херцеговину* (идентичан европском стандарду EN 50341-2-XX:20XX).

У циљу припреме и израде ННА формирана је Регионална радна група коју чине чланови из Србије, Црне

Горе и Босне и Херцеговине, уз подршку консултаната из Њемачке, Аустрије и Словеније. Национална тијела за стандардизацију, све три државе, имају улогу координатора и посредника у раду Регионалне радне групе. Чланови су експерти из области електроенергетике који су кандидовани испред њихових компанија. У израду ННА укључени су хидрометеоролошки заводи, све три земље, који су израдили карте оптерећења ледом, вјетром и залеђавањем под увицајем вјетра, сваки за своју земљу. Такође, уз ННА користиће се подаци и карте израђене у процесу усвајања Еврокодова за БиХ, и њихови припадајући Национални додаци (НА) [2].

Примјена основног стандарда и припадајућег ННА у процесу пројектовања нових надземних водова, као и реконструкције постојећих када се значајно мијењају њихове карактеристике, обезбиједиће квалитетније пројектовање, поузданије кориштење и експлоатацију надземних водова и при отежаним условима околине (изражено дјеловање вјетра, леда, температуре, шумовитост терена, итд.).

Приликом пројектовања оптерећења компоненти надземних водова прелази се са методе максималних допуштених напрезања на нову методу провјере и доказивања поузданости, сигурности и заштите прорачуном граничних стања конструктивних елемената. Обухватају се и спољни фактори који утичу на прорачун при пројектовању елемената, као што је повећање максималне температуре водова усљед дјеловања вањске температуре и струјног оптерећења, на износ од 80°C, те провјера на истовремене утицаје вјетра и леда за подручја са отежаним условима околине.

Све ове промјене условиће потребу провјере типских компоненти надземних водова на нове прорачунске услове, како механичке и статичке, тако и електричне у погледу безбједоносних растојања проводника. У крајњој линији, нови приступ пројектовању мрежа ће утицати на процес планирања мрежа, у смислу избора оптималних техничких рјешења за изградњу и реконструкцију водова у подручјима са отежаним условима.

Стандарди су данас јако распрострањени и уграђени у готово сваки производ који користимо, као и у процесе производње. Стандардизација је дјелатност успостављања одредби за општу и вишекратну употребу, које се односе на постојеће или могуће проблеме ради постизања отималног степена уређености у датом контексту. Ниво стандардизације односи се на географски, политички или економски обим укључености у стандардизацију. Стандарди представљају резултат посвећености и интензивне сарадње између професионалаца и експерата из различитих организација [3]. Електродистрибутивне и преносне мреже дефинисане су одређеним стандардима. Тако нпр. у радовима [4]-[6] рађена су анализе квалитета испоручене електричне енергије према стандарду EN 50160. Кроз овај рад дате су смјернице за побољшање услова на водовима изнад 1 kV израдом ННА.

II. КАРАКТЕРИСТИКЕ И КРАТАК ПРЕГЛЕД ОСНОВНОГ СТАНДАРДА BAS EN 50341-1:2014

A. Развој и релације стандарда са претходним издањима

Стандард BAS EN 50341-1:2014 замјењује претходно издање стандарда за преносне водове BAS EN 50341-1:2010+A1:2010 - *Надземни електрични водови за наизмјеничне напоне преко 45 kV - Део 1: Општи захтјеви*; Заједничке спецификације, и са њим обједињује стандард за дистрибутивне водове BAS EN 50423-1:2009 - *Надземни електрични водови наизмјеничне струје напона изнад 1 kV до и укључујући 45 kV - Део 1: Општи захтјеви - Заједничке спецификације* [1].

Основне карактеристике стандарда BAS EN 50341-1:2014, у односу на претходна издања јесу:

- Обухваћене су нове тенденције и методе пројектовања надземних водова;
- Описана је једна јединствена метода одређивања утицаја на надземне водове;
- Обједињује стандарде за преносне и дистрибутивне водове;
- Стандард је усклађен са тренутно важећом генерацијом Еврокодова;
- Примјењује се на заштитну ужад са оптичким влакнима (OPGW);
- Примјењује се на проводнике са оптичким влакнима (OPCON).

Стандард BAS EN 50341-1:2014 се користи при изградњи нових надземних водова, наизмјеничног напона већег од 1 kV и фреквенција до 100 Hz. Примјена стандарда у реконструкцији постојећих водова је условљена параметрима дефинисаним у ННА и различита је за сваку државу. Стандард је конципиран тако да прво даје основе пројектовања са свим новим захтјевима и ефектима на водове, а затим анализу свих компоненти надземних водова, водећи рачуна о електричним захтјевима, са практичним примјерима датим кроз анексе.

B. Структура и садржај BAS EN 50341-1:2014

Стандард се састоји од дванаест поглавља и шеснаест прилога, од тога четири анекса су нормативна, а остали информативни прилози [1].

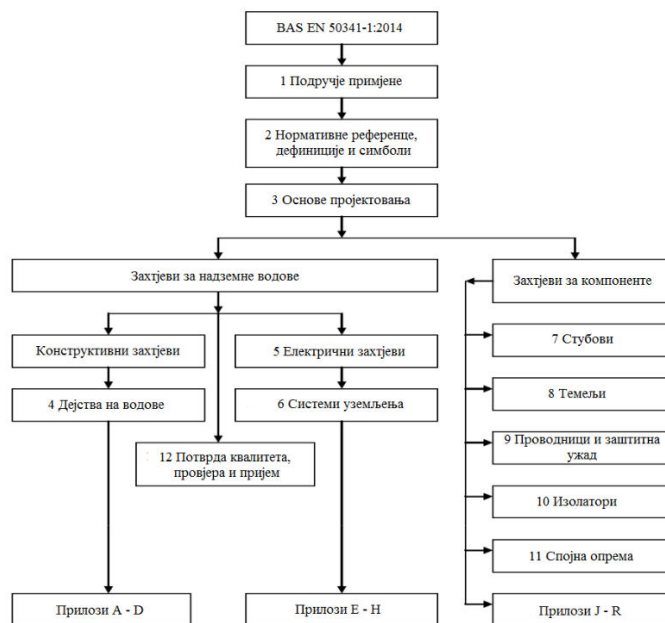
Уводно Поглавље 1 описује област примјене и саму структуру стандарда, док поглавље 2 наводи нормативне референце, као и дефиниције и симболе са њиховим значењима.

Поглавље 3 дефинише основне и опште принципе конструктивног, геотехничког и машинског пројектовања надземних водова, уз примјену Еврокодова 1, 2, 3, 5, 7 и 8. Општи принципи пројектовања заснивају се на концепту граничних стања конструктивних елемената, тј. користе се заједно са методом парцијалних фактора. Примјер, коначног резултата провјере граничног стања пукнућа или прекомјерне деформације елемента конструкције је задовољење сљедећег услова, израз (1):

$$E_d \leq R_d \quad (1)$$

гдје је E_d укупна прорачунска вриједност утицаја дејстава сила према Поглављу 4, као што је унутрашња сила или момент силе, или репрезентативни вектор више унутрашњих сила или момената силе, R_d је одговарајућа прорачунска носивост елемената конструкције према поглављима 7 до 11.

У Поглављима 4 до 6, стандард прописује опште захтјеве који морају бити испуњени при пројектовању конструкционих и електричних елемената надземних водова, како би се обезбедило да је надземни вод погодан за своју намјену у погледу опште безбједности, изградње, рада, одржавања и заштите животне средине.



Слика 1. Приказ структуре стандарда BAS EN 50341-1:2014 [1]

Поглавље 4 даје смјернице за прорачун свих врста оптерећења надземних водова и њихових компоненти. Укључујући климатска оптерећења као што су вјетар, лед и комбинована оптерећења вјетром и ледом на проводнике, изолаторе и стубове. Климатски подаци се дају као (snc) у ННА, у виду приложених карата оптерећења вјетром и ледом. Уколико ННА не обезбјеђује довољно климатских података могу се, у пројектном задатку за одређени вод, узети климатски подаци из других доступних извора у сврху пројектовања поузданог надземног вода.

У поглављу 5 дате су смјернице за прорачун минималних безбједносних размака (растојања) између фаза и између фаза и уземљених дијелова објекта или зграда на мјестима укрштања, ради задовољавања прописаних подношљивих напона на надземним водовима. Унутрашњи размак мора да обезбједи да се вјероватноћа појаве прескока у глави стуба и у средини распона одржава на прихватљиво ниском нивоу. Спољни размаци код укрштања или преласка на објекте морају гарантовати безбједност окружења. Унутрашњи и спољашњи размаци морају бити усклађени тако да се прескоци дешавају унутар надземног вода, а не према особама или објектима у близини водова. Климатски подаци о брзини вјетра и тежини или дебљини леда користе се за одређивање положаја, позиције, проводника и изолационих ланаца. Стандард уводи струјно оптерећење проводника у прорачун безбједносних растојања, а поред температуре околине узима се у обзир и повећање температуре проводника услед протицања струје, са максималном температуром проводника од 80°C. На крају су дати услови за заштиту од короне, буке и зрачења електромагнетног поља. Стандард уводи и услове за полуизоловане проводнике и изоловане (универзалне) каблове у дијелу унутрашњих и спољашњих безбједносних растојања.

Поглавље 6 и Прилози G и H дају смјернице о критеријумима за пројектовање, инсталацију и испитивање система уземљења. У зависности од конструкције надземног вода, типа стубова и локалних услова, системи уземљења могу постати неопходни. Стубови направљени од проводљивог материјала су углавном уземљени на својим темељима, али могу бити потребне додатне мјере за уземљење. Стубови направљени од непроводног материјала не морају бити уземљени, осим ако опрема на стубу не захтјева оперативну или заштитно уземљење. Системи уземљења морају бити пројектовани тако да осигурају јавну безбједност одржавањем напона корака и додира, изазваних струјама квара, на прихватљивим нивоима. Поглавље 6 дефинише три захтјева за пројектовање система уземљења, а то су механичка чврстоћа и отпорност на корозију (трајност), термичка издржљивост провођења струје земљоспоја и јавна безбједност у погледу напона корака и додира који се појављују у близини уземљених стубова током земљоспоја. Додатак G, нормативан, даје одговарајуће методе прорачуна за пројектовање система уземљења. Додатак H, информативан, даје смјернице за уградњу

система уземљења и испитивање мјерењем отпора и импедансе уређаја за уземљење.

Поглавља стандарда 7 до 11 разматрају структуралне и електричне захтјеве који морају бити испуњени за пројектовање, уградњу и испитивање компоненти надземних водова. Поглавље 7 односи се на стубове, Поглавље 8 на темеље, Поглавље 9 на проводнике, Поглавље 10 на изолаторе и Поглавље 11 на опрему (прибор).

Поглавље 7 даје смјернице за конструкцијско пројектовање стубова. У почетку се дају услови за материјале стубова, а затим се посебно обрађују челично решеткасти, челични, дрвени, бетонски и анкер стубови. Сљедеће ставке се обично разматрају за сваки тип стуба: основа дизајна, материјали, издржљивост, конструкцијски дизајн, крајња гранична стања, гранична стања употребљивости, отпорност спојева и конструкцијска испитивања. Заштита од корозије и завршна обрада, одржавање, тестирање, монтажа и уградња су покривени у наставку Поглавља 7.

Одређене нумеричке вриједности наведене као „оквирне вриједности“ (*box values*) могу се мијењати у ННА или пројектном задатку конкретног надземног вода, као и прописани животни вијек, услови животне средине, еколошки захтјеви и стратегија одржавања.

Поглавље 8 прописује основе геотехничког пројектовања, поступке испитивања тла и коришћење геотехничких података, као и услове за надзор, преглед и одржавање грађења, као и одводњавање, побољшање тла и јачање темеља. Детаљне спецификације и додатни захтјеви наведени су у ННА или пројектном задатку за одређени надземни вод.

Поглавље 9 даје захтјеве за проводнике и заштитна ужад са или без оптичких телекомуникационих влакана, који се спајају на стубове надземног вода. Проводници и заштитна ужад морају бити пројектовани, одабрани и испитани да задовоље електричне, механичке и телекомуникационе захтјеве дефинисане пројектним параметрима надземног вода, узимајући у обзир неопходну заштиту од замора вибрацијама. За проводнике на бази алуминијума, челика и бакра, те за проводнике са оптичким телекомуникационим нитима, прописани су електрични, механички и температурни захтјеви, те захтјеви за трајност и неопходна испитивања.

Поглавље 10 даје захтјеве за изолаторе који морају бити пројектовани, одабрани и испитани да задовоље електричне и механичке захтјеве утврђене пројектним параметрима надземног вода. Изолатори морају бити отпорни на утицај свих климатских услова на отвореном, укључујући сунчево зрачење, и на атмосферске загађиваче и бити у стању да очувају задовољавајуће карактеристике када су подвргнути условима загађења наведеним у задатку пројектовања конкретног надземног вода. Прописани су електрични, механички и захтјеви за отпорност на загађење из околине, заштиту од електричног лука, материјали и димензије, трајност и неопходна испитивања.

Поглавље 11 даје захтјеве за спојну опрему и прибор за надземне водове. Прописани су електрични и механички услови, затим услови за струје и напоне при кратком споју и гашењу короне, материјали и димензије, трајност и неопходна испитивања.

Коначно, Поглавље 12 пружа услове за осигурање квалитета током пројектовања, производње и изградње, као и процедуре верификације, провјере и пријема.

Нормативни додаци стандарду су: Е Теоријска метода прорачуна минималних ваздушних размака; G Методе прорачуна система уземљења; J Профили челичних решеткастих стубова; K Челични стубови.

Информативни додаци стандарду су: А Координација чврстоће; В Конверзија брзине вјетра и оптерећења ледом; С Примјери примјене оптерећења вјетром – Специјалне силе; D Статистички подаци за Гумбелову распојелу екстрема; F Емпиријска метода прорачуна размака у средини распона; H Постављање и мјерења система уземљења; L Захтјеви за пројектовање стубова и темеља; M Геотехничко пројектовање и пројектовање конструкцијске темеља; N Проводници и заштитна ужад; P Испитивање изолатора и изолационих ланаца; Q Изолатори; R Спојна опрема.

III. НАЦИОНАЛНИ НОРМАТИВНИ АСПЕКТ ЗА БОСНУ И ХЕРЦЕГОВИНУ BAS EN 50341-2-xx:20YY

A. Климатске специфичности ННА које се односе на Босну и Херцеговину

Основни стандард BAS EN 50341-1:2014 прописује обавезу израде националних нормативних аспеката за сваку државу чланицу CENELEC-а. Текст основног стандарда указује на техничке детаље и дијелове стандарда који се морају или могу допунити или замијенити у ННА. Поред тога, у ННА се могу увести нови аспекти који нису у основном стандарду, као и нови додаци стандарда, прије свега за аспекте типа (A-dev).

Аспекти могу бити:

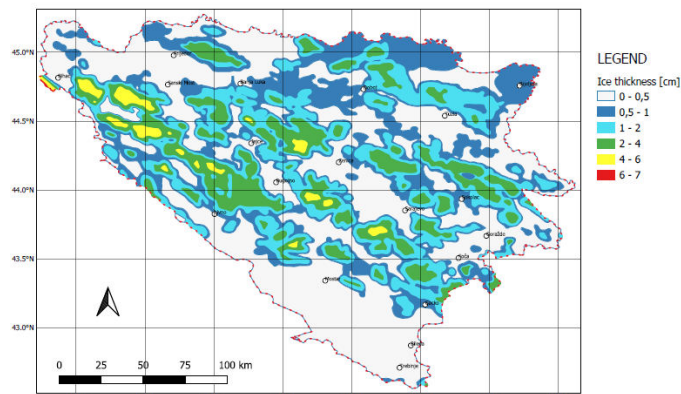
- А-одступања (A-dev) која захтијевају постојећи национални закони или прописи, који се не могу мијењати у вријеме припреме стандарда;
- Посебни национални услови (snc - special national conditions), који су националне карактеристике или праксе које се не могу мијењати ни током дужег временског периода, на примјер оне због климатских услова, карактеристика земљишта и сл.;
- Националне допуне (ncpt - national complements) које одражавају националне праксе, које нису ни А-одступања ни посебни национални услови. NCPT се требају постепено прилагођавати основном стандарду.

Током рада на припреми текста документа ННА, Радна група је анализирали и ННА других држава који су били доступни, као и важећи Правилник о техничким

нормативима за изградњу електроенергетских водова напона од 1 kV до 400 kV [7]. Текстом ННА потребно је узети у обзир и одредбе Правилника како би се у одређеној мјери задржао континуитет и подударност при пројектовању и изградњи надземних водова, у смислу постојећих типских рјешења.

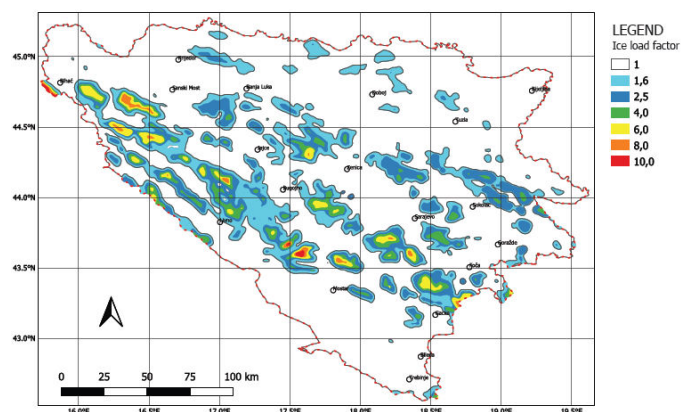
Један од битних аспеката ННА (типа snc) су карте оптерећења ледом, вјетром и залеђавањем које се израђују у сарадњи са стручним службама хидрометеоролошких завода у БиХ. Радне верзије карата су приказане на Сл. 2, Сл. 3 и Сл. 4. Карте су израђене на основу података из повратног периода у трајању од 50 година.

Ice layer thickness - 50 year return period - Gumbel distribution - P=0.98



Слика 2. Оптерећење ледом - дебелина леда [9]

Ice load factor - 50 year return period - Gumbel distribution - P=0.98



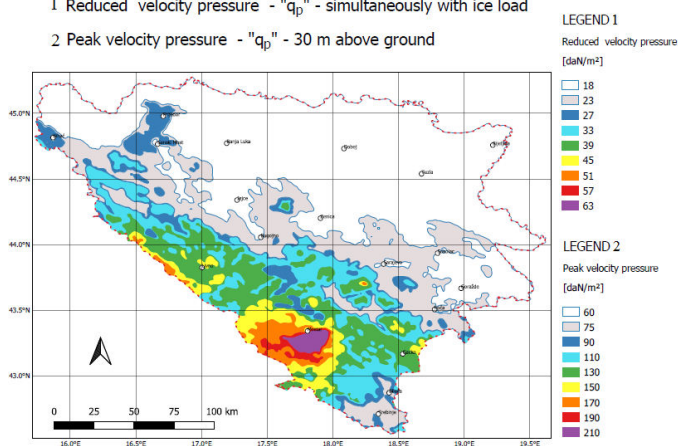
Слика 3. Фактор оптерећења ледом [9]

На основу коначно усвојених верзија карти биће могуће одредити неопходан коефицијент нормалног додатног оптерећења према локацији пројектованог надземног вода, од 1 за подручја са малом вјероватноћом стварања леда на проводницима, до 10 за подручја са веома високим вјероватноћама за веће количине леденог покривача на проводницима.

Други важан фактор (типа snc) јесу карте оптерећења вјетром и залеђавањем. Поред радне карте оптерећења

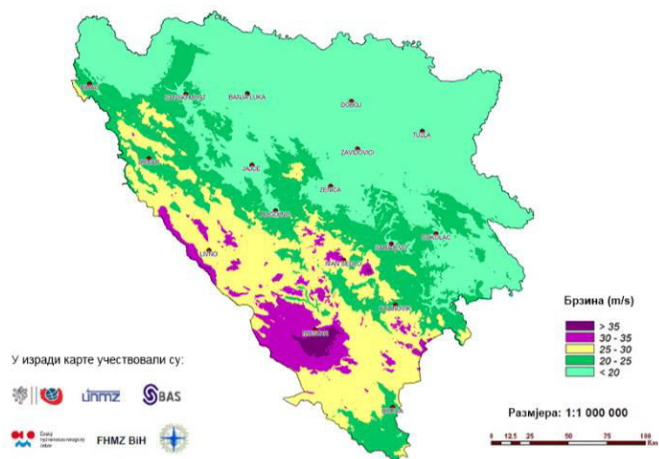
вјетром, израђене у процесу припреме ННА, користеће се карта основне брзине вјетра из Еврокода 1, национални додатак (НА) дијела 4, BAS EN 1991-1-4/НА:2018 - *Еврокод 1: Дејства на конструкције – Дио 1-4: Општа дејства – Дејства вјетра – Национални додатак*, Сл. 5. Као и код оптерећења ледом, веће вриједности основне брзине вјетра, ако се заснивају на локалним условима и поузданим статистичким подацима, могу се навести у пројекту.

- 1 Reduced velocity pressure - " q_p " - simultaneously with ice load
- 2 Peak velocity pressure - " q_p " - 30 m above ground



Слика 4. Оптерећење вјетром (на висини од 30 m) и залеђавањем [9]

Босна и Херцеговина
Карта основне брзине вјетра



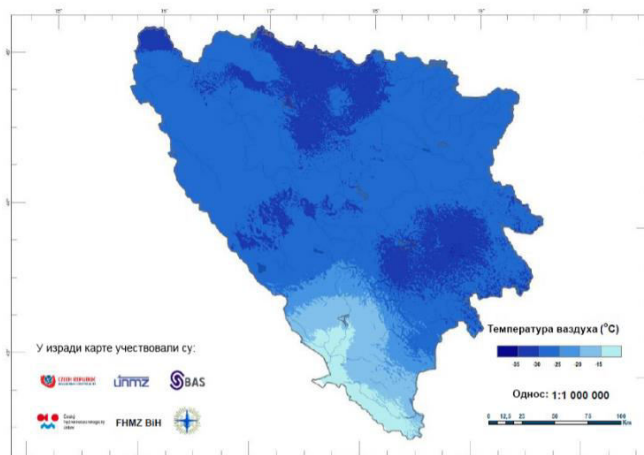
Слика 5. Еврокод 1 – Основна брзина вјетра [2]

Такође, подаци о минималним и максималних температурама користе се при дефинисању пројектних услова. Користе се карте из Еврокода 1, национални додатак (НА) дијела 5, BAS EN 1991-1-5/НА:2017 - *Еврокод 1: Дејства на конструкције – Дио 1-5: Општа дејства – Топлитна дјеловања – Национални додатак*, Сл. 6 и Сл. 7. Распон температура се креће од интервала минималних температура ваздуха ($< -35^{\circ}\text{C}$ – тамноплава

боја на Сл. 6) до интервала максималних температура ваздуха ($>40^{\circ}\text{C}$ – црвена боја на Сл. 7).

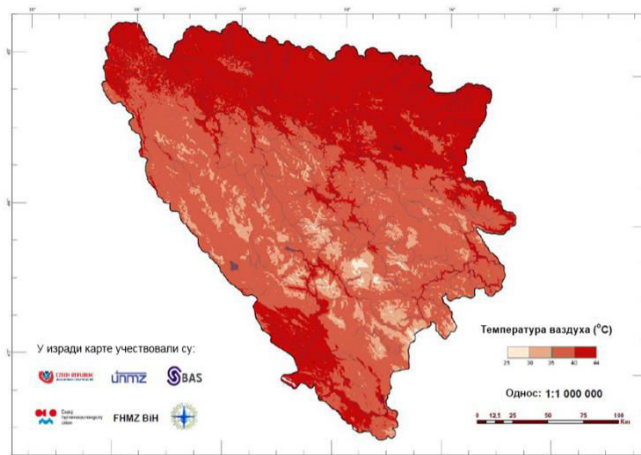
Анализом климатолошких података са приказаних карата може се закључити која су подручја Босне и Херцеговине, са климатолошког аспекта, изложена тежим еколошким условима односно подручја гдје постоји већа вјероватноћа стварања дебљег леденог омотача око проводника, већег оптерећења вјетром и виших максималних температура ваздуха.

Босна и Херцеговина
Карта најнижих температура ваздуха
(повратни период 50 година)



Слика 6. Еврокод 1 – Карта најнижих температура ваздуха [2]

Босна и Херцеговина
Карта највиших температура ваздуха
(повратни период 50 година)



Слика 7. Еврокод 1 – Карта највиших температура ваздуха [2]

Уколико постоје поуздани историјски статистички подаци о већим оптерећењима ледом, вјетром и залеђавања за неко подручје, биће могуће додијелити већи коефицијент нормалног додатног оптерећења од оног који је одређен картом као саставним дијелом ННА. Такође, идеја је да се прикупе подаци о хазардним догађајима од стране руковоца мрежом, са информацијама о локацији и

узроку хазарда, који би се унијели у карте и узели у обзир приликом пројектовања.

B. Отворена питања номинована од стране Регионалне радне групе за израду ННА

Рад радне групе се одвија кроз рад подгрупа (комисија) које се баве поглављима из основног стандарда BAS EN 50341-1, односно елементима надземних водова: дејства на водове, електрични захтјеви, системи уземљења, стубови (носачи), темељи, проводници и заштитна ужад, изолатори, опрема за повезивање, обезбјеђење квалитета, верификација и пријем. Све се ради са циљем да се дође до заједничког ННА који би уважавао уобичајену праксу сусједних земаља, што опет проистиче из вишегодишњег сличног искуства заснованог на коришћењу истих или сличних законских и техничких прописа у области грађевинарства, надземних водова као и сличних географских претпоставки.

У току израде ННА, који је у фази нацрта, узимајући у обзир нове приступе пројектовања, појавила су се питања која је потребно усагласити прије објављивања завршног документа ННА, што је реализовано кроз рад подгрупа [8]: извршити анализу и предложи граничне вриједности чујне буке усљед короне, у складу са важећим прописима о заштити од буке (где прописи постоје и на снази су), извршити анализу и предложи максимално дозвољене вриједности губитака енергије усљед короне, извршити анализу и обраду предмета који се односи на координацију изолације надземних водова са трафо станицама и расклопним постројењима, у складу са одговарајућим техничким прописима и стандардима, као и стандардима ИЕС-а и CENELEC-а из области координације изолације, извршити анализу и предложити мјере уземљења од последица удара грома одређивањем максималне или референтне вриједности отпора, и димензионисањем према аспекту личне безбједности у смислу спецификације метода прорачуна и вриједности напона додира.

IV. ЗАКЉУЧАК

Примјена основног стандарда BAS EN 50341-1:2014, уз развој и коначно примјену ННА за БиХ, ће отворити нови приступ како у пројектовању тако и у изградњи надземних водова. Само пројектовање новим методама и приступима који сублимирају досадашњу праксу, а поштују све остало прописано кроз међусобно повезане стандарде и еврокодове, омогућиће свеобухватнији и боље прилагођени приступ пројектовању надземних водова, како условима амбијента, тако и подизању безбједности објекта на виши ниво, као и безбједности особља, како током изградње тако и током експлоатације и одржавања објекта. Израда ННА је веома сложен и захтјеван посао који, поред јасно дефинисаних техничких захтјева, треба да поштује све законе и прописе који су на снази у Босни и Херцеговини, а поред истакнутих питања буке, координације изолације, димензионисања система уземљења, треба да одговори и на друга важна питања до коначног, општеприхваћеног садржаја ННА за БиХ.

Обзиром на вишедеценијску примјену Правилника о техничким нормативима за изградњу електроенергетских водова напона од 1 kV до 400 kV, он ће се неминовно упоређивати са садржајем будућег Националног Нормативног Аспекта, узимајући у обзир, између осталог, колико неизбјежне промјене покупују изградњу надземних водова, односно спровођење својеврсне анализе односа трошкова и бенефита, за надземне водове пројектоване користећи комплет основног стандарда и ННА.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] BAS EN 50341-1:2014 - Надземни електрични водови за наизмјеничне напоне преко 1 kV – Дио 1: Општи захтјеви - Заједничке спецификације (идентичан EN 50341-1:2012).
- [2] Еврокодови за Босну и Херцеговину (Национални додаци НА), <http://eurokodovi.ba/?lang=sr>, посјећено децембар 2023.
- [3] <https://isbih.gov.ba/sr>, посјећено децембар 2023.
- [4] A. Simović, A. Lemez, Z. Stojković, M. Bošković, S. Jokić, “An Analysis of the Application of the “VROT-18 System” for Increasing the Power Quality and Energy Efficiency of the Low-voltage Distribution Network”, 2023 17th International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES), Oradea, Romania, DOI: 10.1109/EMES58375.2023.10171724.
- [5] A. Simović, S. Jokić, A. Lemez, Z. Stojković, “An improved experimental power distribution system simulator for the analysis of power quality parameters”, 2023 22nd International Symposium INFOTEH-JAHORINA, East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, DOI: 10.1109/INFOTEH57020.2023.10094061.
- [6] A. Lemez, A. Simović, Z. Stojković, „Eksperimentalni simulator za testiranje novog uređaja za povećanje energetske efikasnosti niskonaponske elektrodistributivne mreže“, 20th International Symposium INFOTEH-JAHORINA, East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, pp. 65-69, 2021.
- [7] Правилник о техничким нормативима за изградњу електроенергетских водова напона од 1 kV до 400 kV (Сл. лист СФРЈ 65/88 и Сл. гласник БиХ бр. 22/08).
- [8] Џевад Имшировић „Стандард EN 50341-1 – Надземни електрични водови наизмјеничне струје изнад 1 kV, израда ННА Србије, Црне Горе и БиХ: Главни изазови и новине“ Cigre ВН, R.B2.04, октобар 2023.
- [9] Радна верзија Националног Нормативног Аспекта за Босну и Херцеговину, децембар 2021. године.

ABSTRACT

The paper presents the method of preparation and significant features of the National Normative Aspect (NNA) for Bosnia and Herzegovina, which is prepared according to the standard BAS EN 50341-1:2014. By fulfilling the new requirements of the basic standard and the associated NNA in the process of designing and reconstructing existing overhead lines, better quality design, more reliable use and operation of overhead lines will be ensured even in difficult environmental conditions. Some open questions observed in the process of drafting the NNA are also given.

PREPARATION AND SPECIFICS OF THE NATIONAL NORMATIVE ASPECT FOR BOSNIA AND HERZEGOVINA ACCORDING TO THE STANDARD BAS EN 50341-1:2014

Miljan Vasković,
Nada Cincar