

# Dizajn i razvoj prototipova aluminijumskih stubova za elektroenergetski sistem

CFCU/MNE/272

Cilj predloženog projekta je stvaranje prototipa stuba od aluminijumskih legura za prenos i distribuciju električne energije.

Aluminijumske legure su izuzetno privlačne u savremenom građevinarskom inženjerstvu, s obzirom na brojne prednosti u odnosu na drvene, betonske i čelične konstrukcije koje se obično koriste za stubove za prenos električne energije.

Stubovi od aluminijumskih legura predstavljaju izazovne konstrukcije u smislu materijala, dimenzija, stabilnosti i dugotrajnosti, posebno na mestima povezivanja strukturalnih elemenata. Aluminijumski stubovi imaju brojne prednosti u odnosu na drvene i čelične stubove kao što su niža težina, atraktivniji izgled, lakša obrada, dobra zavarljivost, visoka otpornost na koroziju i mogućnost reciklaže.

Ključni izazovi proizilaze iz potrebe za optimizacijom stubova u skladu sa konfiguracijom terena i klimatskim uslovima, kao i njihovim parametrima na mikro i makro nivou. Planirani prototip stubova od aluminijumskih legura odgovara ciljevima održivog razvoja i energetske efikasnosti u Crnoj Gori. Projekat se takođe uklapa u strategije održivog razvoja i zelene energetike na nivou Crne Gore i Evropske unije, podržavajući inovacije, očuvanje resursa i zaštitu životne sredine.

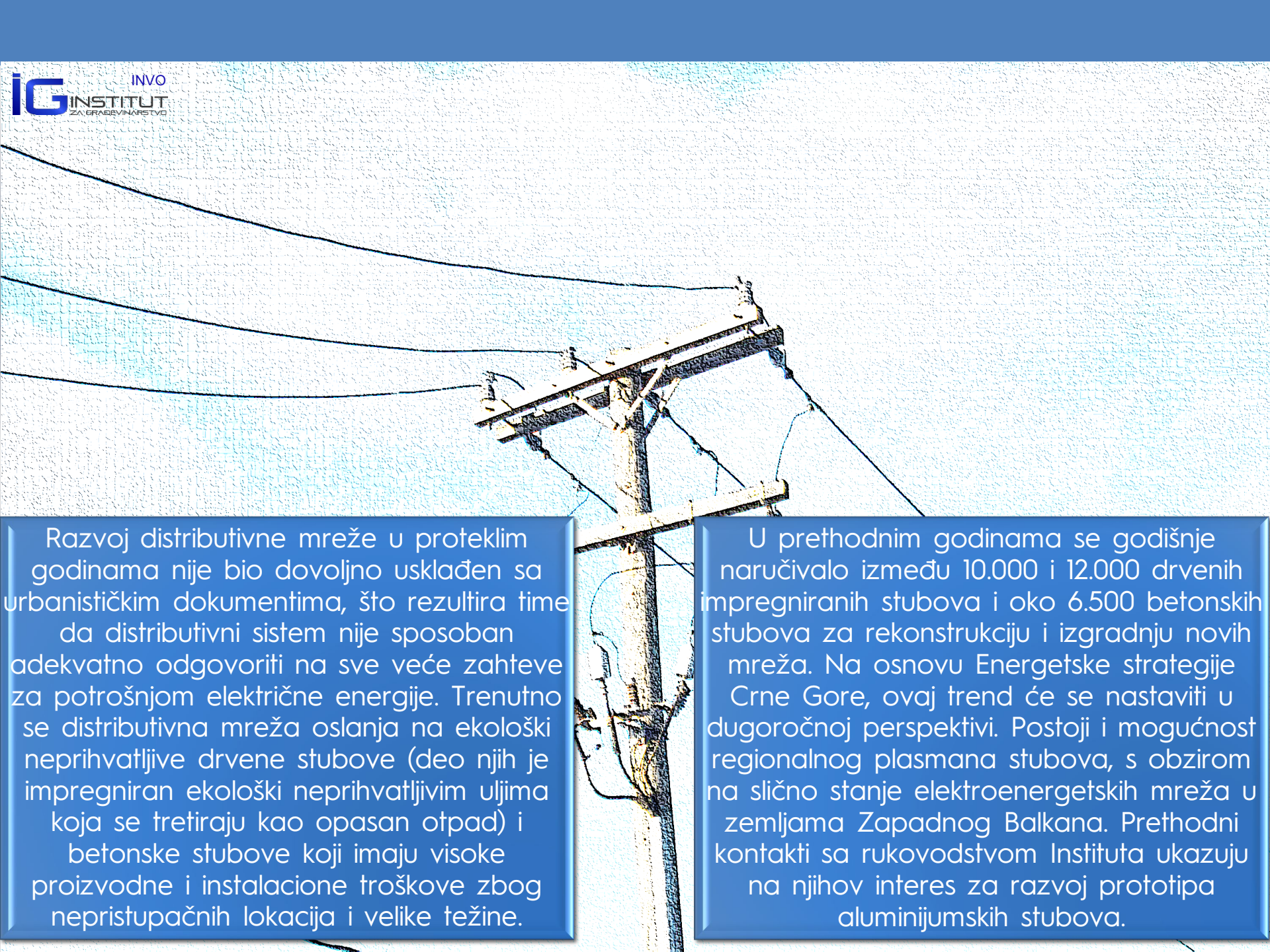
Projekat se realizuje sa multidisciplinarnim istraživačkim timom, opremom i laboratorijama za kompetentna istraživanja materijala i prototipa.



Crnogorski elektroprenosni sistem (CGES) je odgovoran za održavanje, razvoj i upotrebu dalekovoda na naponima od 400 kV, 220 kV i 110 kV, dok je Crnogorski elektrodistributivni sistem (CEDIS) deo električne mreže koji služi za prenos električne energije sa dalekovoda, elektrana povezanih sa distributivnom mrežom, do krajnjih potrošača. Distributivna mreža obuhvata naponske nivoe od 35 kV, 10 kV i 0.4 kV.

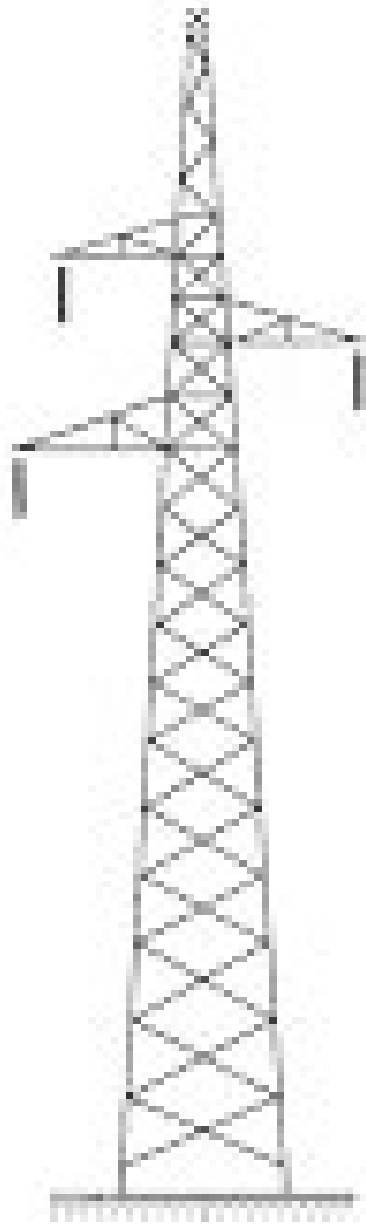
Energetska strategija Crne Gore do 2030. godine, u kojoj CGES ima ulogu, predviđa obnovu i revitalizaciju dalekovoda. Ova obnova je delimično posledica starosti postojećih linija, delimično uslovljena planiranim povezivanjem novih izvora električne energije i novih značajnih potrošača, s ciljem proširenja kapaciteta prenosa električne energije. Trenutni električni prenosni sistem (visokonaponski sistem) podržan je čeličnim stubovima koji imaju visoke troškove proizvodnje i zahtevaju značajno održavanje.



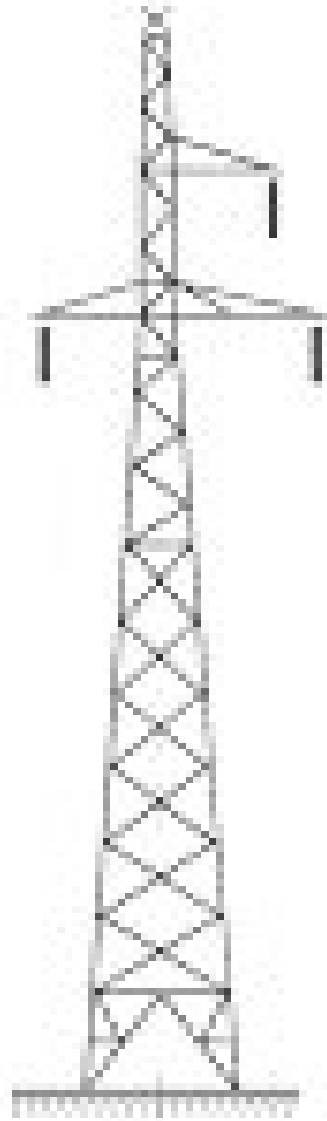


Razvoj distributivne mreže u proteklim godinama nije bio dovoljno usklađen sa urbanističkim dokumentima, što rezultira time da distributivni sistem nije sposoban adekvatno odgovoriti na sve veće zahteve za potrošnjom električne energije. Trenutno se distributivna mreža oslanja na ekološki neprihvatljive drvene stubove (deo njih je impregniran ekološki neprihvatljivim uljima koja se tretiraju kao opasan otpad) i betonske stubove koji imaju visoke proizvodne i instalacione troškove zbog nepristupačnih lokacija i velike težine.

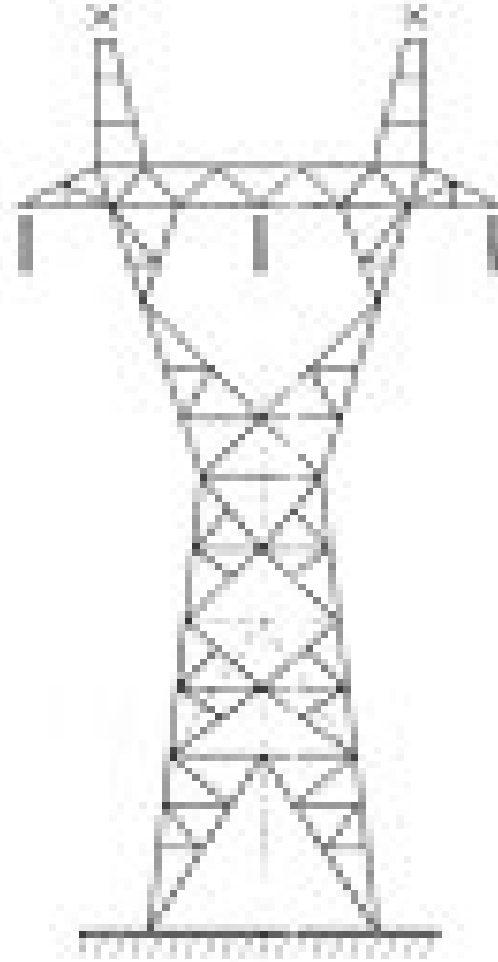
U prethodnim godinama se godišnje naručivalo između 10.000 i 12.000 drvenih impregniranih stubova i oko 6.500 betonskih stubova za rekonstrukciju i izgradnju novih mreža. Na osnovu Energetske strategije Crne Gore, ovaj trend će se nastaviti u dugoročnoj perspektivi. Postoji i mogućnost regionalnog plasmana stubova, s obzirom na slično stanje elektroenergetskih mreža u zemljama Zapadnog Balkana. Prethodni kontakti sa rukovodstvom Instituta ukazuju na njihov interes za razvoj prototipa aluminijumskih stubova.



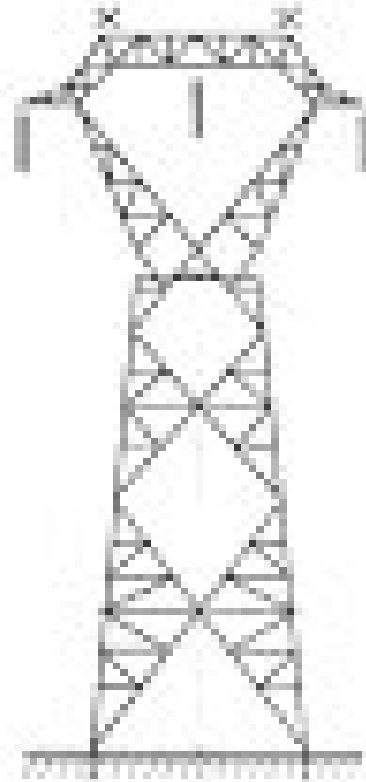
a



b



c

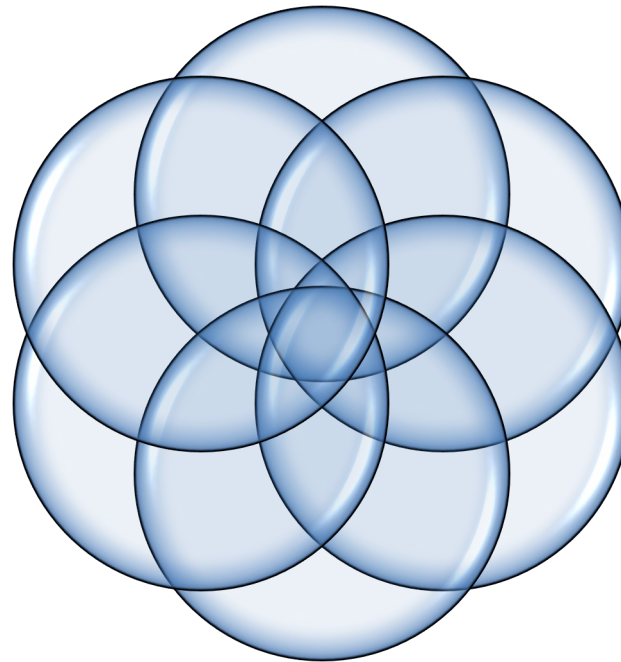


d

## RADNI PAKETI

WP5. Prezentacija  
i objavljivanje  
rezultata

WP4. Izrada  
radioničkih  
detalja, izrada  
prototipa i  
testiranje

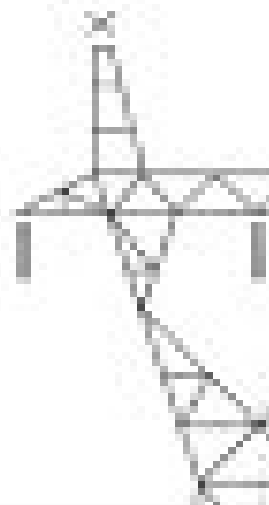
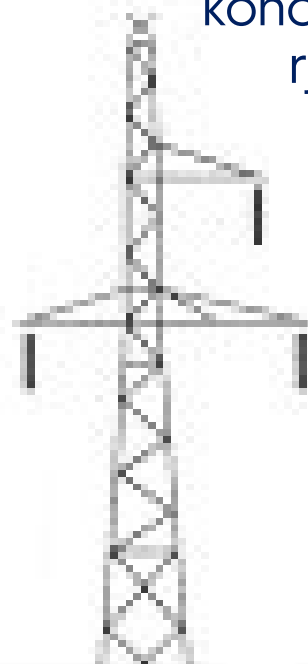
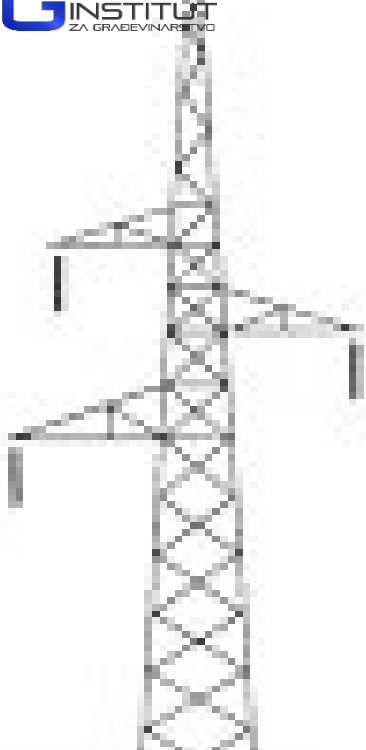


WP1. Kreiranje  
konceptualnog  
rješenja

WP2. Izrada  
Glavnog projekta

WP3. Finansijska i  
socio-ekonomska  
analiza

## WPI. Kreiranje konceptualnog rješenja



Istraživanje postojećih konceptualnih rešenja za resetkaste strukture napravljene od aluminijumskih legura.

Analiza standarda za materijale, strukture, dizajn i postupke ispitivanja

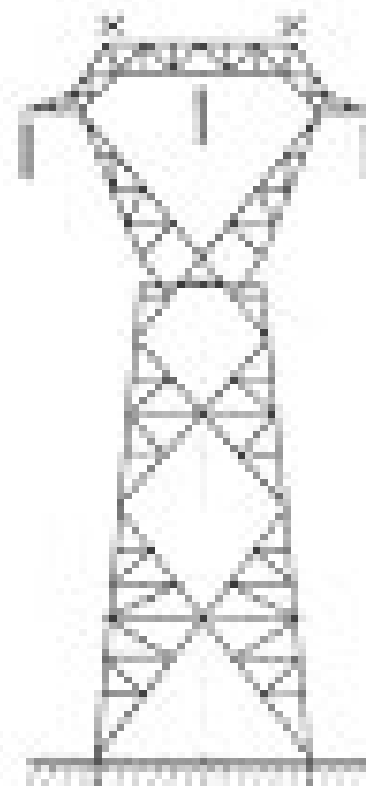
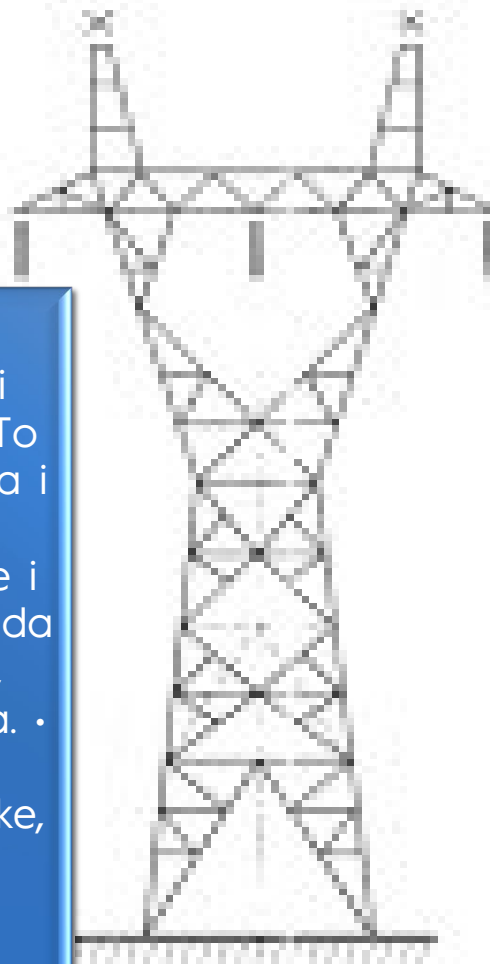
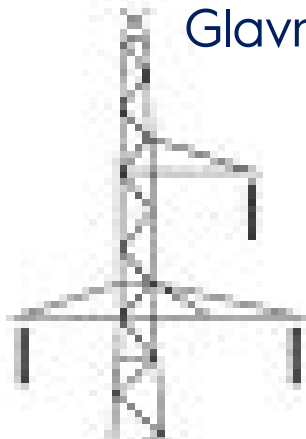
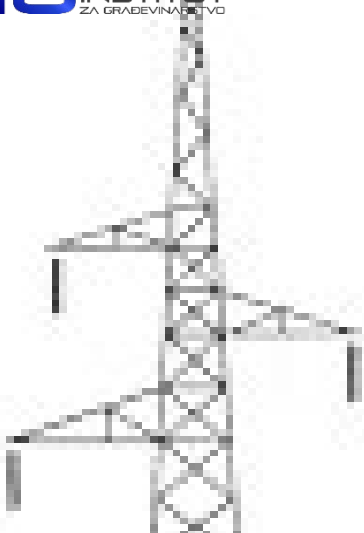
Definisanje projektnog zadatka - jasno definisanje specifičnih ciljeva, obima i isporučivih rezultata projekta.

Definisanje uslova za rad: Ovaj korak uključuje identifikaciju i definisanje uslova pod kojima će resetkaste strukture funkcionisati. To obuhvata razmatranje faktora kao što su uslovi okoline, zahtevi za opterećenje, varijacije temperature i druge relevantne parametre koji mogu uticati na performanse i trajnost struktura.

Specifikacija elemenata neophodnih za izgradnju u skladu sa konceptualnim dizajnom i definisanim opterećenjima. To uključuje određivanje odgovarajućih dimenzija, materijala, procesa proizvodnje i nosivih kapaciteta strukturalnih elemenata. Specifikacije osiguravaju da konačni dizajn ispunjava zahtijevane standarde, bezbjednosne regulative i kriterijume performansi.



## WP2. Izrada Glavnog projekta

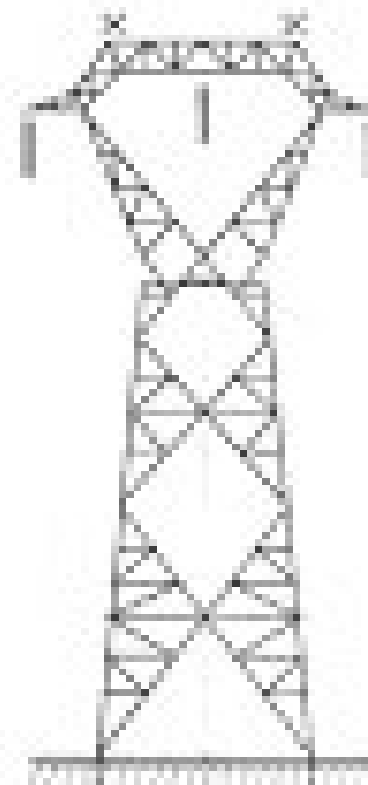
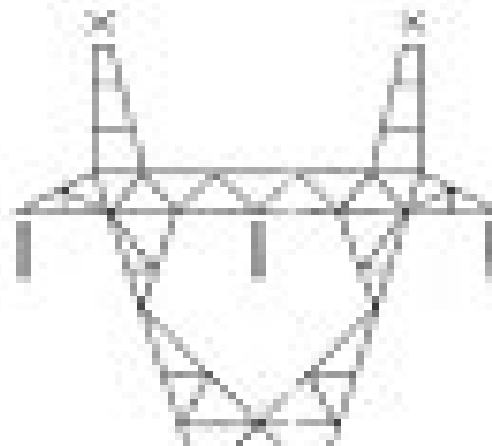
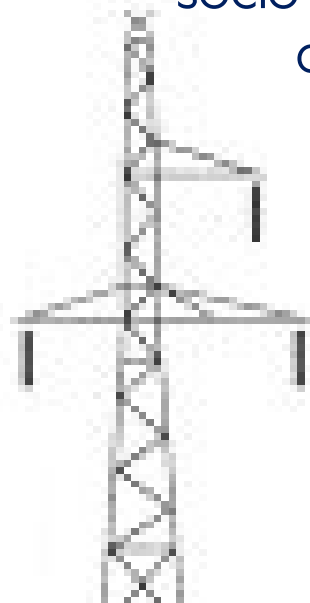
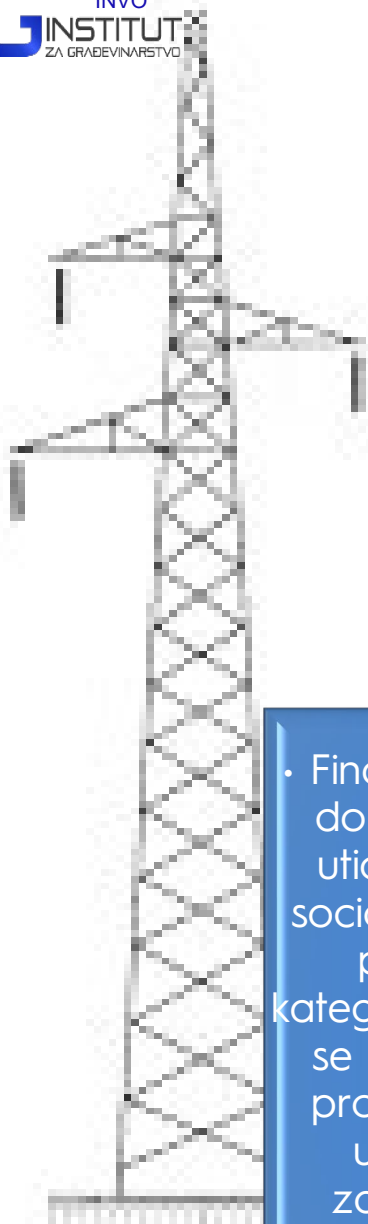


U ovoj fazi, tim projekta će razviti detaljni projekat strukturalnih elemenata, montaže i cjelokupne konstrukcije rešetkastih struktura. To uključuje kreiranje tehničkih crteža, 3D modela i specifikacija za svaku komponentu, kao i određivanje odgovarajućih metoda montaže i tehnika izgradnje. Dizajn proces obezbeđuje da su rešetkaste strukture strukturalno stabilne, funkcionalne i usklađene sa ciljevima projekta.

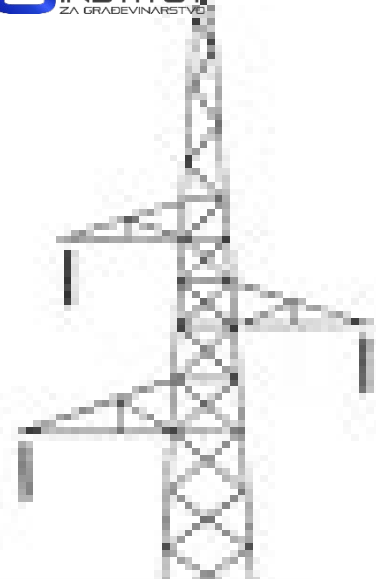
Dizajn uzima u obzir faktore kao što su strukturalna celovitost, materijalne karakteristike, procese proizvodnje i razmatra aspekte montaže kako bi se obezbijedila uspješna realizacija rešetkastih struktura.

## WP3. Finansijska i socio-ekonomska analiza

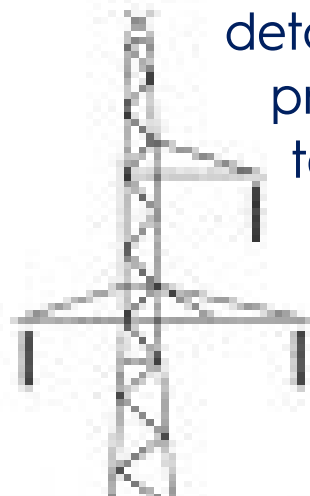
- Finansijska analiza treba da proceni profitabilnost projekta, dok socio-ekonomska analiza treba da ispita ekonomske uticaje projekta na celokupno društvo. Kao deo projekta socio-ekonomske analize, proceniće se ekološki efekti/koristi projekta (kvantifikovane i monetizovane), kao ključna kategorija ukupnih socio-ekonomskih efekata projekta.
- Da bi se adekvatno ocijenila finansijska i ekonomska izvodljivost projekta, primijenije se analiza troškova i koristi, odnosno usklađena i provjerena metodologija koja predstavlja zajednički evropski standard za investicije svih veličina i oblasti primene.



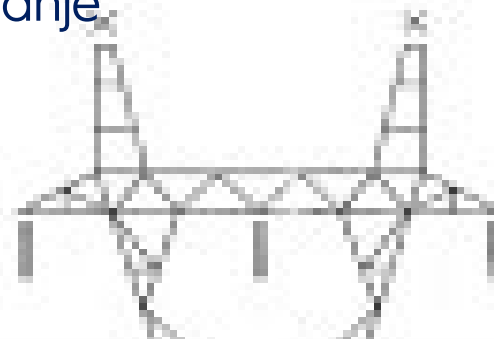
## WP4. Izrada radioničkih detalja, izrada prototipa i testiranje



Preliminarni razgovori s proizvođačima polufinalnih proizvoda od aluminijumskih legura za proizvodnju i isporuku pojedinačnih strukturalnih elemenata.



Izrada projekta radioničkih detalja i prototipova



Razvoj studija za simulaciju opterećenja i merenja u skladu s operativnim uslovima. • Sprovođenje nabavke materijala i kontrolnih testova,

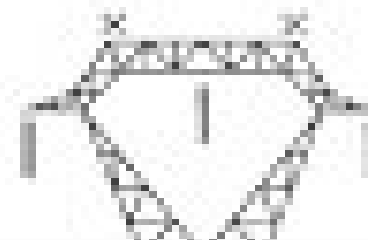
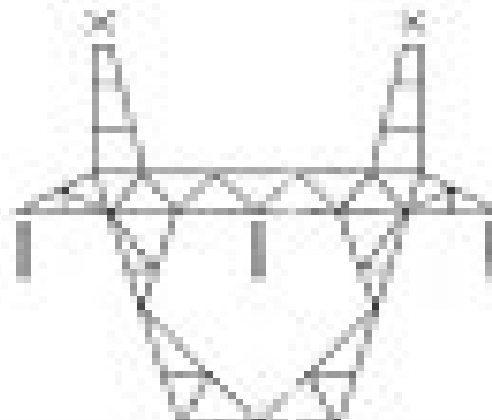
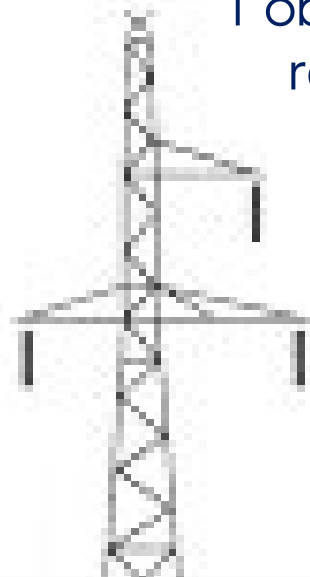
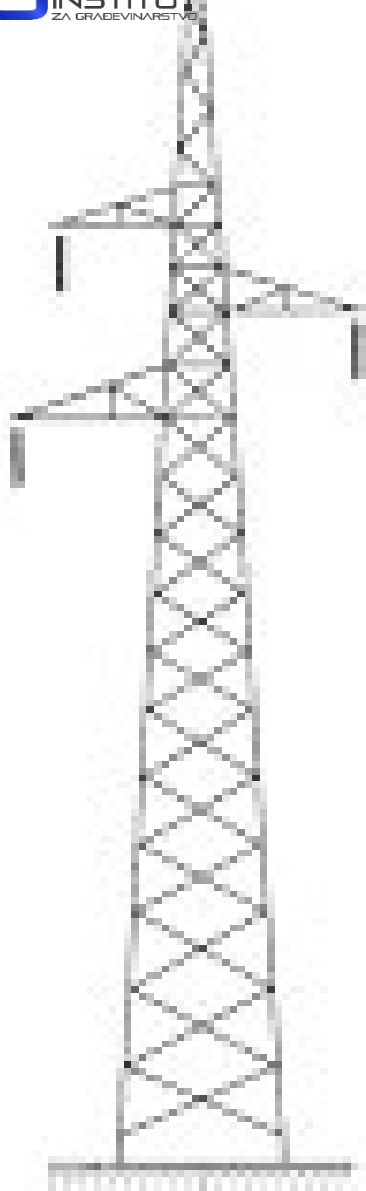


Sprovesti ispitivanje i mjerenje strukturalnih elemenata.

Proizvodnja strukturalnih elemenata, sklopova i konstrukcije. Kreirati projekt laboratorijskih ispitivanja i nabaviti mjernu opremu,



## WP5. Presentacija i objavljivanje rezultata



Presentacija prototipa potencijalnim korisnicima: U ovoj fazi, tim projekta će predstaviti razvijeni prototip potencijalnim korisnicima, zainteresovanim stranama i relevantnim predstavnicima industrije. Ova prezentacija ima za cilj da demonstrira funkcionalnost, karakteristike i prednosti prototipa i prikupi povratne informacije od ciljane publike.

Priprema i objavljivanje konačnog izvještaja o projektu. Konačni izvještaj služi kao vrijedan dokument za dijeljenje znanja, širenje rezultata projekta i pruža referencu za buduća istraživanja ili implementacione napore.

