

Modeli tipa Angstrom-Prescott za napovedovanje sončnega obsevanja na različnih lokacijah v Zimbabveju

Cedrick Iradukunda¹ – Kudzanayi Chiteka^{2,*}

¹ Oddelek za industrijski inženiring in mehatroniko, Univerza v Zimbabveju, Zimbabve

² Fakulteta za tehniko in okolje, Državna univerza v Gwandu, Zimbabve

Glavni cilj pričujoče študije je razvoj splošnega modela tipa Angstrom-Prescott za napovedovanje sončnega obsevanja v Zimbabveju.

Podatki o sončnem obsevanju in trajanju osončenosti iz 29 postaj v Zimbabveju so bili uporabljeni za generiranje mesečnih in letnih koeficientov tipa Angstrom-Prescott a in b, ki se nanašajo na lokacijo. Koeficienti so bili določeni na podlagi linearne korelacije med indeksom jasnosti in trajanjem osončenosti. Razvit je bil model za napovedovanje sončnega obsevanja, prilagojen iz satelitskih podatkov ter novejših in zgodovinskih podatkov o izmerjenem sončnem obsevanju iz zemeljskih postaj v Zimbabveju.

Uporabljeni podatkovni seti obsegajo tri različne vire podatkov, vključno z meritvami iz 29 zemeljskih meteoroloških postaj v Zimbabveju, meritvami iz opazovalne postaje Univerze v Zimbabveju in satelitskimi podatki o sončnem obsevanju, pridobljenimi na spletnem mestu NASA POWER Data Access (<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>). Satelitski podatki so bili korigirani z ustreznim faktorjem za pridobitev ustreznih podatkov na zemlji. Zemeljski podatki so bili uporabljeni za kalibracijo satelitskih meritev in s tem za združljivost podatkovnih setov. Opravljeno je bilo tudi preverjanje kakovosti podatkov za zmanjšanje napak v modelih.

Izračunana sta bila mesečna in letna regresijska koeficienta a in b. Mesečna koeficienta sta bila uporabljena skupaj z meritvami trajanja osončenosti S , mesečnega zunajzemeljskega sončnega sevanja H_0 in vrednostjo najdaljšega trajanja osončenosti S_0 iz vsake postaje za oceno mesečnega globalnega sončnega obsevanja H_e po modelih tipa Angstrom-Prescott.

Vrednost R^2 za ujemanje med satelitskimi in zemeljskimi meritvami obsevanja je znašala 0,6738. Korelacija med indeksom jasnosti in trajanjem osončenosti na večini postaj je bila razmeroma visoka z determinacijskim koeficientom R^2 v višini 0,9030. Vrednost regresijskega koeficienta a po Angstrom-Prescottu, generiranega iz podatkov iz vsake postaje, je znašala med 0,2252 in 0,3976, medtem ko je vrednost regresijskega koeficienta b znašala med 0,3218 in 0,6256. Ocenjene in izmerjene vrednosti globalnega sončnega obsevanja iz posameznih postaj H_e in H_m so bile primerjane na podlagi srednje absolutne odstotne napake (MAPE), korena srednje kvadratne napake (RMSE), srednje absolutne napake (MAE) in relativne standardne napake (RSE). Vrednosti MAE za modele so znašale od 0,5438 MJ/m² do 2,2845 MJ/m². Vrednosti MAPE so znašale od 2,5642 % do 10,334 %. Vrednosti RSE so znašale od 0,0346 % do 0,1537 %, medtem ko so vrednosti RMSE za modele znašale od 0,7360 MJ/m² do 2,9454 MJ/m². Rezultati so glede na statistične kazalce znotraj priporočenega območja za modele napovedovanja sončnega obsevanja iz podobnih študij.

Rezultati študije so omejeni na izbrane lokacije. To pomeni, da koeficientov in ostalih rezultatov ni mogoče uporabiti za ocenjevanje sončnega obsevanja na drugih območjih z drugačnimi podnebnimi razmerami.

Razviti modeli lahko zagotovijo ocene sončnega obsevanja, ki trenutno niso na voljo iz meteoroloških postaj v Zimbabveju ter tako zapolnjujejo vrzel v podatkih o sončnem obsevanju.

Ključne besede: empirični koeficienti, modeli Angstrom-Prescott, sončno obsevanje, trajanje osončenosti