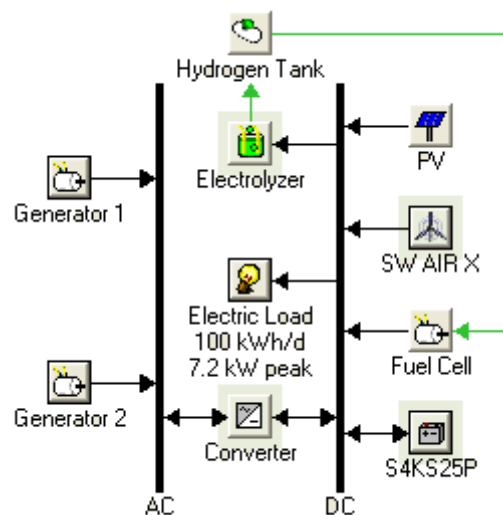


2. PRAKTIKA

SORKUNTZA BANATUKO SISTEMEN OPTIMIZAZIORAKO SARRERA



MIKROSARE ISOLATU BATEN DISEINUA ETA SIMULAZIOA

Kurtsoa: 2015/2016

SORKUNTZA BANATUKO TEKNOLOGIAK

Fco. Javier Asensio De Miguel

1. PRAKTIKAREN GIDOIA

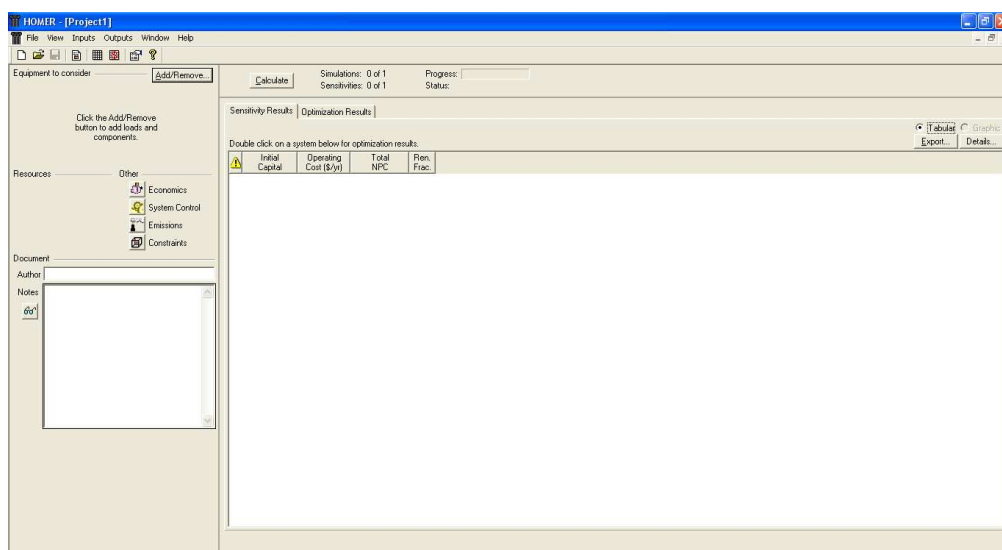
Praktika honetan mikrosare isolatu baten diseinu eta simulaziorako *HOMER* softwarea erabiltzen ikasiko da. Horretarako, software honekiko sarrera labur bat egingo da, eta behin *HOMER*-ekin ohituta egonda, mikrosare elektriko isolatu bat eraikiko da, simulazioak eginez, **MIKROSARE ISOLATUAREN SISTEMA OPTIMIZATZEAREN HELBURUAREKIN**.

Horretarako, osagai bakoitzean (sorgailu, karga, metatzea, etab.) sartu beharreko datuak ematen dira eta kasuaren arabera, ikasleari, emandako objektibo bati jarraituz sistemaren funtzionamendua optimizatzea eskatuko zaio. Ikasleak analisi bakoitza egiten duen neurrian, gidoi honekin batera emandako optimizazio dokumentuan eskatzen diren emaitzak sartuz joango da. Behin praktika hau burututa, optimizazio dokumentua osatuta eta *HOMER-en* (.hmr) fitxategiak entregatuko ditu *eGela* plataformaren bidez dagokion xedeetarako prestatu den atalean.

2. HOMER-ARAKO SARRERA

HOMER, NREL-ek (National Renewable Energy Laboratory) potentzia banatuko sistemen optimizaziorako garatu duen software bat da, zein bai isolaturiko bai sarean konektaturiko hainbat aplikazioen diseinuaren ebaluazio lana sinplifikatzeko erabiltzen da. Energia-sistema bat diseinatzerako orduan, sistemaren konfigurazioarekiko erabaki asko hartu behar dira: sartu beharreko osagaiak, osagai bakoitzaren kapazitatea eta kantitatea, etab. Teknologia aukeren kopurua, teknologiaren kostuen aldaketa eta baliabide energetiko ezberdinen erabilgarritasuna dela eta, erabaki horiek hartzea ez da bat ere erraza. Analisi sentikorrek eta HOMER-en optimizazioaren algoritmoak erabiliz erabaki horiek modu erraz batean har daitezke, sistemaren funtzionamendu hobezina lortuz nahi diren kondizioak aurretik ezarriz.

1. irudian HOMER inguruko proiektuaren leihoa azaltzen da.



1. irudia. *HOMER* inguruko proiektu leihoa.

Ondoren software honek eskaintzen dituen posibilitateen deskribapen labur bat azaltzen da.

2.1. SIMULAZIOA

Emandako sistema batetik hasita, *HOMER*-ek sistema horren operazioa simulatzen du urteko 8.760 ordu bakoitzeko energiaren balantze kalkuluak eginez. Ordu bakoitzerako, orduko eskaera energetikoa eta termikoa, ordu bakoitzean sistemak hornitu dezakeen energiarekin konparatzen du eta sistemaren osagai bakoitzetik eta bakoitzeko energia-fluxuak kalkulatzeko ditu. Sistema bateria edo erregaiak hornituriko sorgailuez osaturik badago, *HOMER* sorgailuen funtzionamenduaren orduko programazioaz eta baterien karga eta deskargaz arduratzen da.

HOMER-ek nahi diren konfigurazio sistema bakoitzerako balantze energetikoaren kalkuluak egiten ditu. Kalkulu horietan oinarrituta, konfigurazioa egin daitekeen ala ez zehazten du, hau da, zehaztu diren kondizioen arabera eskaera elektrikoa asetu daitekeen ala ez, eta proiektuaren bizi-iraupenean operazio sistemen eta instalazioen kostua balioztatzen du. Sistemaren kostu-kalkuluak inbertsio kostuak, ordezkapenak, operazio eta mantentzea, eta erregai eta interesen kostuak aintzat hartzen ditu.

2.2. OPTIMIZAZIOA

Sistemaren konfigurazio posible gustiak simulatu ondoren, *HOMER*-ek konfigurazio lista bat eskaintzen du, kostu netoaren arabera ordenatuak (batzutan bizi-iraupeneko kostua deitzen da), hortaz sistemaren diseinuaren posibilitateen arteko alderaketak egitea onartzen du.

2.3. SENTIKORTASUN-ANALISIAK

Aldagai sentikorrak sarrera datuak bezala zehazten direnean, *HOMER*-ek zehaztutako aldagai sentikor bakoitzerako optimizazio prozesua errepikatzen du. Adibidez, eguzki erradiazioa aldagai sentikortzat hartzen bada, *HOMER*-ek zehaztu den eguzki erradiazioen tarterako sistemaren konfigurazioak simulatuko ditu.

3. MIKROSAREAREN ERAIKUNTZA

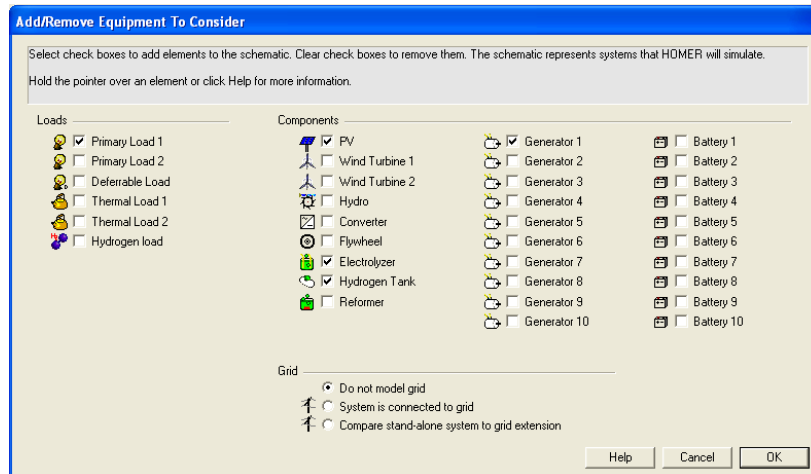
Praktika honetan “eguzki-hidrogenoan” oinarritutako mikrosare elektriko isolatu baten konfigurazio optimo bat diseinatuko da. Kasu honetarako, instalazio fotovoltaikoa Eibarko Ingeniaritza Eskolaren argiztapenaz arduratuko da, eta gainerako energia elektrolizagailura doa, non hidrogenoa sortzen da eta hidrogeno metatze tanke batean biltzen da. Era osagarri batean, erregai pila bat ezarriko da, zein baliabide energetiko primarioa (eguzkia) ez dagoenean, elektrizitatea sortuko du metatutako hidrogenoa erregai bezala erabiliz.

Mikrosarea inplementatzeko proiektu berri bat eratuko da (*File/New*) eta *Add/Remove* botoia sakatuko da mikrosarea osatzen duten osagaiak sartzeko.

2. PRAKTIKA: SORKUNTZA BANATUKO SISTEMEN OPTIMIZAZIOARAKO SARRERA MIKROSARE ISOLATU BATEN DISEINUA ETA SIMULAZIOA

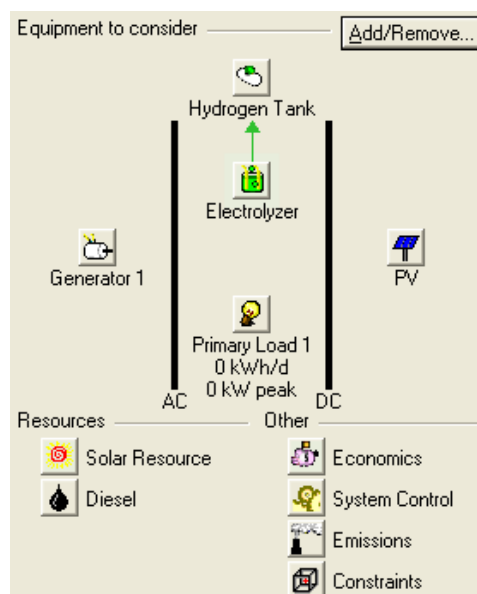
Kasu honetarako, karga primario bat, instalazio fotovoltaiko bat, elektrolizagailu bat, hidrogeno tanke bat eta sorgailu bat (erregai pila) erabiliko dira.

2. irudian sisteman sartu beharreko osagaien konfigurazio leihoa azaltzen da.



2. irudia. Sartu beharreko osagaien konfigurazio leihoa.

Ikus daitekeenez “*Do not model grid*” aukera hautatu da, inplementatu beharreko mikrosarea modu isolatuan funtzionatuko duelako. Behin OK botoia sakatuz mikrosarearen osagaiak *Equipment to consider* atalean agertuko dira, eta konfiguratu beharreko baliabide energetiko primarioak *Resources* atalean agertuko dira 3. irudian adierazten den moduan.



3. irudia. Mikrosarean erabilitako osagaiak eta baliabide energetikoak.

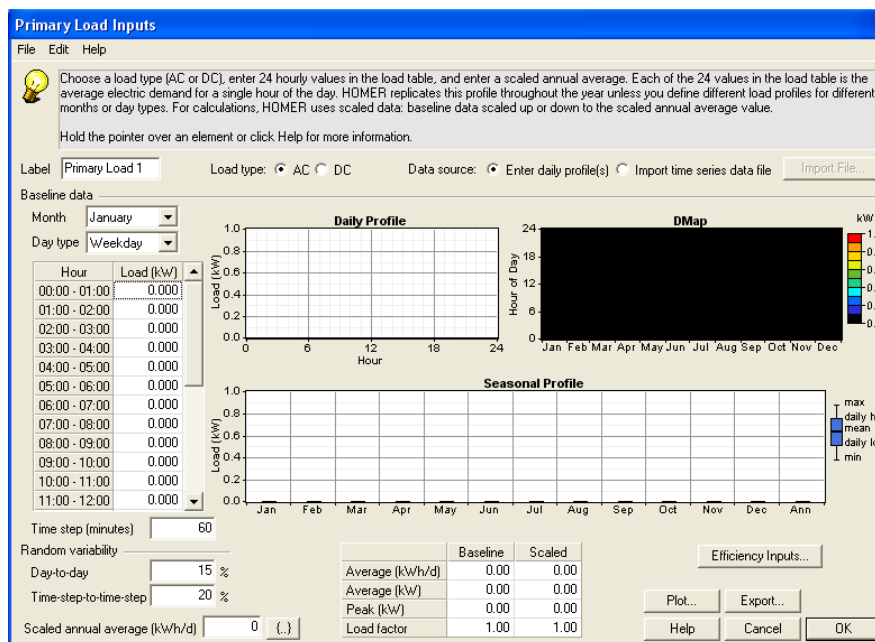
Ikus daitekeenez, besterik adierazi ezean bi linea (bat KA-koa eta bestea KZ-koa) eta sistemaren osagaiak konektatu barik sartzen ditu, oraindik sorkuntzaren konfigurazioa, kontsumoa eta metatzea zehaztu ez direlako. Baliabide energetikoei dagokienez, eguzki energia eta diesela agertzen dira, oraindik sorgailua erregai pila bat dela zehaztu ez delako.

3.1. MIKROSAREAREN KONFIGURAZIOA

Atal honetan mikrosarean erabili behar diren baliabide energetiko eta osagai bakoitza konfiguraturako dira.

3.1.1. KARGA ELEKTRIKOA

Karga elektrikoaren ikonoa sakatuz (Primary Load 1) eskaera elektrikoaren konfiguraziorako 4. irudiko elkarriketa-koadroa agertzen da.



4. Irudia. Eskaera elektrikoaren konfiguraziorako elkarriketa-koadroa.

Elkarriketa-koadro honetan urteko karga-perfilaren ordutegiaren programazioa zehazten da. Energia eskaera eskuz sartzen da eguneko ordu bakoitzerako, hilabete bakoitzerako, lanegun eta asteburuen kontsumoa bereiziz. Praktika honetarako, aurretik konfiguraturutako “EUITI Eibar demand.dmd” karga-perfilaren fitxategia moodle-tik deskargatuko da.

Kontsumoaren eraginkortasun energetikoa ere (*Efficiency Inputs*) zehaztu daiteke elektrizitate-kontsumoa murriztearen errentagarritasuna aztertzeko, adibidez, argiztapena teknologia eraginkor batengatik ordezkatzuz, LED teknologia den bezala.

OHARRA: sistema sinplifikatzeko eta KZ/KA bihurgailuak deuseztatzeko karga KZ-koa dela suposatuko da.

3.1.2. INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOA

Instalazio fotovoltaiakoaren (PV) botoia sakatuz instalazio honen konfigurazioa egiteko 5.irudian azaltzen den elkarrizketa-koadroa agertzen da.

PV Inputs

File Edit Help

Enter at least one size and capital cost value in the Costs table. Include all costs associated with the PV (photovoltaic) system, including modules, mounting hardware, and installation. As it searches for the optimal system, HOMER considers each PV array capacity in the Sizes to Consider table.

Note that by default, HOMER sets the slope value equal to the latitude from the Solar Resource Inputs window.

Hold the pointer over an element or click Help for more information.

Costs

Size (kW)	Capital (\$)	Replacement (\$)	O&M (\$/yr)

Sizes to consider

Size (kW)
0.000

Cost Curve

Cost

Size (kW)

Properties

Output current ☐ AC ☒ DC

Lifetime (years) 20

Derating factor (%) 80

Slope (degrees) 0

Azimuth (degrees W of S) 0

Ground reflectance (%) 20

Advanced

Tracking system No Tracking

☐ Consider effect of temperature

Temperature coeff. of power (%/°C) -0.5

Nominal operating cell temp. (°C) 47

Efficiency at std. test conditions (%) 13

Help Cancel OK

5.irudia. instalazio fotovoltaiakoaren konfigurazioa egiteko elkarrizketa-koadroa.

Elkarrizketa-koadro honetan instalazioa fotovoltaiakoaren kostua kW-ko zehaztu daiteke, hala nola, mantentze kostua edo ordezkapen kostua instalazio fotovoltaiakoaren bizi-iraupena mikrosarearena baino txikiagoa den kasurako, eta osagaien bat ordezkatu behar denean. Kasu honetan, 1.500 \$/kW-ko kostua suposatuko da (**Size 1kW, Capital 1.500 \$, Replacement 1.500 \$**) urteko mantentze eta operazio kostu nulu batekin (**O&M 0 \$/yr**).

Behin kW-ko kostua zehaztuta, konfigurazio optimo bat kalkulatzeko, *HOMER*-ek kontuan izatea nahi ditugun potentzia konfigurazio ezberdinak sartzen dira. Kasu honetan hurrengo konfigurazioak kontuan izango dira (**Sizes to consider**): **50, 55, 60, 65, 70 eta 75 kW**.

Instalazioaren propietateei dagokienez, hurrengo aspektuak zehaztu daitezke:

- Output Current (DC/AC): hornituriko potentzia mota (**KZ**).
- Life time (years): panelak iraungo duten urte kopurua (**20 urte**).
- Derating factor (%): itzalaren efektua eta panelen zikinkeriatatik dauden galerak kontuan hartzeko faktorea. (**3.1.2.1 atalean lortzen da**).
- Slope (degrees): panelen kokapenaren angelua horizontalarekiko. (**3.1.2.1 atalean lortzen da**).
- Azzimut (degrees S or N): panelen noranzko inklinazioa, 0 hegoaldea eta 180 iparraldea (**0°**).
- Ground reflectance (%): lurrian islatzen den erradiazioaren ehunekoa (**2%**).

Modu osagarri batean, sistema fotovoltaikoa jarraipen-sistema bat edukiko duen ala ez zehaztu daiteke. Horrela, ardatz horizontalean (etengabeko kokapena, egunekoa, astekoa edo hilabetekoa), ardatz bertikalean modu etengabea edo bi ardatzekiko jarraipena ezar daiteke. Kasu honetarako ez da jarraipena kontuan izango, beraz, **No tracking** aukera hautatuko da.

Beste alde batetik, instalazio fotovoltaikoaren funtzionamenduan tenperatura efektua aintzat har daiteke, baina kasu honetan **EZ** da kontutan izango.

3.1.2.1. BALIABIDE ENERGETIKOA (EGUZKI-ERRADIAZIOA)

Eguzkiko baliabide energetikoaren ikonoa sakatuz (*Solar Resource*) baliabide energetikoaren konfigurazioa egiteko 5. irudian agertzen den elkarrizketa-koadroa azaltzen da.

Solar Resource Inputs

File Edit Help

HOMER uses the solar resource inputs to calculate the PV array power for each hour of the year. Enter the latitude, and either an average daily radiation value or an average clearness index for each month. HOMER uses the latitude value to calculate the average daily radiation from the clearness index and vice-versa.

Hold the pointer over an element or click Help for more information.

Location

Latitude North South Time zone (GMT) Iceland, UK, Ireland, West Africa

Longitude East West

Data source: ☒ Enter monthly averages ☐ Import time series data file

Baseline data

Month	Clearness Index	Daily Radiation (kWh/m2/d)
January	0.000	0.000
February	0.000	0.000
March	0.000	0.000
April	0.000	0.000
May	0.000	0.000
June	0.000	0.000
July	0.000	0.000
August	0.000	0.000
September	0.000	0.000
October	0.000	0.000
November	0.000	0.000
December	0.000	0.000
Average:	0.000	0.000

Scaled annual average (kWh/m2/d)

Global Horizontal Radiation

Daily Radiation (kWh/m2/d) Clearness Index

Plot... Export... Help Cancel OK

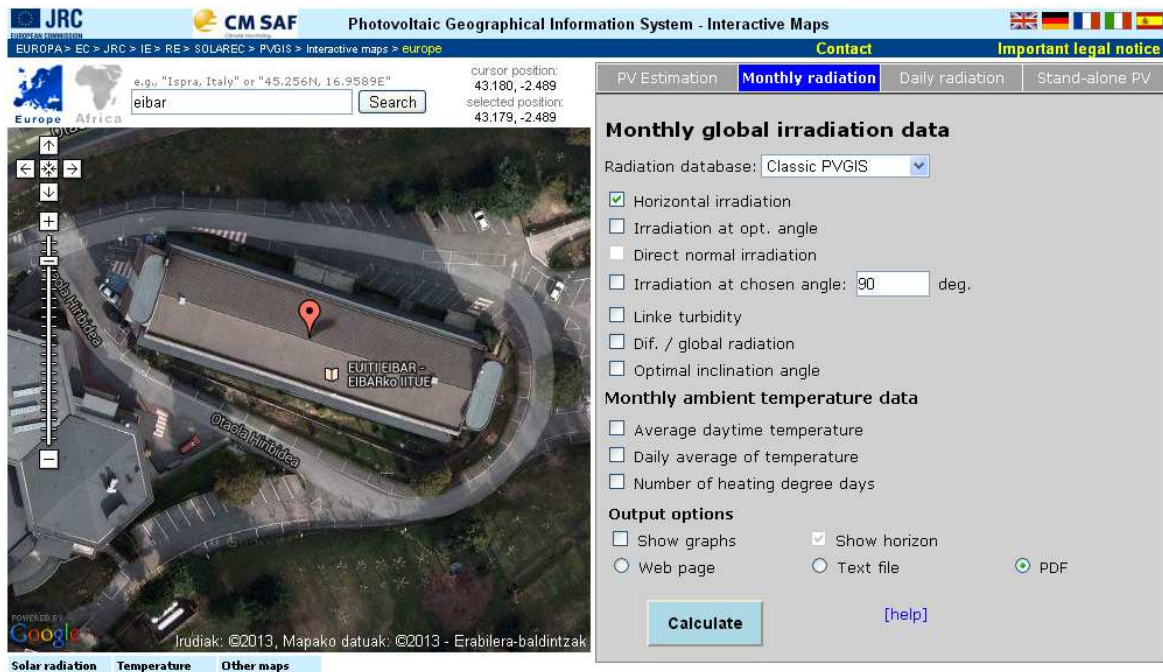
6.irudia. Eguzkiko baliabide energetikoa konfiguratzeko elkarrizketa-koadroa.

Kasu honetan, lehen aipatu bezala, modulu fotovoltaikoak unibertsitatean kokatuko dira. Kokalekuaren datuak (Latitude / Longitude) eta eguneko erradiazioa (kWh/m2/d) lortzeko, PV GIS (Photovoltaic Geographical Information System) softwarearen datu-basea erabiliko da. PV GIS-en softwarea hurrengo web helbidean erabil daiteke:

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#>

Horretarako hiriaren izena (Eibar) sartzen da mapan kokatzearen. *Other maps/Hybrid map* aukera hautatzen da eta zoom egiten da Eibarko Ingeniaritza Eskolaren gainean jarri arte. Zentroaren teilatua aukeratzen da, eta *Monthly radiation* erlaitzean *Classic PVGIS* datu-basea hautatzen da eta 7.irudian azaltzen den moduan *Horizontal irradiation* aukeratzen da. *PDF* formatua hautatzen da eta kalkulatu sakatzen da.

2. PRAKTIKA: SORKUNTZA BANATUKO SISTEMEN OPTIMIZAZIOARAKO SARRERA MIKROSARE ISOLATU BATEN DISEINUA ETA SIMULAZIOA



7. irudia. PV GIS-en konfigurazio leihoa.

Behin kalkulatu botoia sakatuta hurrengo datuak dituen leiho bat irekiko da:

- Location: latitude eta longitudea (bakarrik graduak eta minutuak) PV elkarrizketa-koadroan sartuko dira (**location**).
- Optimal inclination angle: PV elkarrizketa-koadroan sartuko da (**slope**).
- Annual irradiation deficit due to shadowing: PV elkarrizketa-koadroan sartuko da (**Derating factor = 100 – lortutako ehunekoa**).
- Irradiation on horizontal plane: PV elkarrizketa-koadroko **Daily radiation** zutabea sartu behar dira. Clearness zutabea (argitasun indizea) modu automatiko batean beteko da datuak sartzen diren heinean. Argitasun indize honek lurrera heltzen den erradiazioa extra-atmosferara heltzen denarekiko erlazioa da (1.367 W/m²).

OHARRA: ordu-eremua eguneratu eta *Scaled annual average*-ean *Daily radiation Average*-ean lortutako datu berbera sartu.

3.1.3. ERREGAI PILA

Sorgailuaren ikonoa sakatuz (*Generator 1*) sorgailuaren konfiguraziorako 8.irudian adierazten den elkarrizketa-koadroa azaltzen da. Instalazio fotovoltaiakoaren kasuan bezala, kasu honetarako ere kostua kW-ko, ordezkapen kostua, mantentze-lan eta operazio kostua eta mikrosarea optimizatzearen potentzia-konfigurazioak zehaztu behar dira.

2. PRAKTIKA: SORKUNTZA BANATUKO SISTEMEN OPTIMIZAZIOARAKO SARRERA MIKROSARE ISOLATU BATEN DISEINUA ETA SIMULAZIOA

Generator Inputs

File Edit Help

Choose a fuel, and enter at least one size, capital cost and operation and maintenance (O&M) value in the Costs table. Note that the capital cost includes installation costs, and that the O&M cost is expressed in dollars per operating hour. Enter a nonzero heat recovery ratio if heat will be recovered from this generator to serve thermal load. As it searches for the optimal system, HOMER will consider each generator size in the Sizes to Consider table.

Hold the pointer over an element or click Help for more information.

Cost Fuel Schedule Emissions

Costs

Size (kW)	Capital (\$)	Replacement (\$)	O&M (\$/hr)

Sizing to consider

Size (kW)
0.000

Properties

Description: Generator 1 Type: ☒ AC ☐ DC

Abbreviation: Label

Lifetime (operating hours): 15000 { }

Minimum load ratio (%): 30 { }

Cost Curve

Cost

Size (kW)

Help Cancel OK

8.irudia. sorgailuaren (erregai pila) konfiguraziorako elkarritzeta-koadroa.

Kasu honetarako 3.000 \$/kW-ko kostua suposatuko da (**Size 1 kW, Capital 3,000 \$, Replacement 3,000 \$**) eta urteko mantentze-lan eta operazio kostua 0,018 \$/ordukoa suposatuko da (**O&M 0.018 \$/hr**). Optimizaziorako kontuan hartu behar diren potentziak hurrengoak izango dira (**Sizes to consider**): **1.2, 2.4, 3, 3.6 eta 4.8 kW**.

Sorgailuaren propietateei dagokienez, hurrengo aspektuak ezarri behar dira:

- Type (AC/DC): sorkuntza tentsioa (**KZ**).
- Lifetime (operating hours): erregai pilaren funtzionamenduaren bizi-iraupena orduetan. (**12.000 ordu**).
- Minimum load ratio (%): erregai pilaren karga-faktore minimoa (**0%**, posible izanez gero hobe da PV instalazioa funtzionatzea).

Fuel erlaitzean sorgailuak erabilitako erregai mota, sorgailuaren eraginkortasuna eta beste aurreraturiko aukerak konfiguratu dira

- Fuel: erregai mota: metatutako hidrogenoa (**Stored hydrogen**).
- Intercep coeff. (kg/hr/kW rated): sorgailuaren kargarik gabeko kontsumoaren eta bere kapazitate nominalarekiko erlazioa (**0 kg/hr/kW rated**).
- Slope (kg/hr/kW output): Consumo de combustible en función de la potencia de salida. (**0.066 kg/hr/kW**). Este consumo es equivalente a una eficiencia de la pila de combustible del **45 %**.
- Slope (kg/hr/kW output): Potentzia-irteeraren arabera erregaiaren kontsumoa (**0.066 kg/hr/kW**). Kontsumo hau ezartzea eta erregai pilaren eraginkortasuna %45-koa dela esatea berdina da.

OHARRA: **Fuel curve calculator** botoia sakatuz *Intercep coeff.* eta *Slope* balioak lortu daitezke potentzia-irteera bakoitzerako datuak eskuz sartzen, horrela lortzen den kurba errealari hurbiltzen zaio. Kasu honetan eraginkortasuna konstantea dela suposatu da datuak sartzen sinplifikatzearen.

Modu osagarri batean, beroa berreskuratzearen aukera dago edo hidrogenoarekin batera biogasa erabiltzeko aukera. Kasu honetan **EZ** dira aukera hauek kontuan izango.

Schedule erlaitzean erregai pilaren orduko programazioa konfiguratuko da. Horretarako erregai pilaren pizketa eta itzalketa tarteak zehaztu daitezke edo **HOMER**-ek erabaki dezake noiz piztu behar den funtzionamendu hobezina lortzeko. Besterik adierazi ezean, orduko programazio funtzionamendu optimo baterako konfiguratuta dago, horregatik **EZ dugu aldaketarik egingo**.

Emissions erlaitzean izurtzeak zehaztuko dira, hala nola, karbono monoxidoa, ez erretako hidrokarburoak, nitrogeno oxidoak, etab. Kasu honetarako, erregai pila gas eta sustantzia kaltegarriak izurtzen ez dituen sorgailu bat denez gero, **aukera guztiak 0-tan** ezarriko dira.

3.1.4. ELEKTROLIZAGAILUA

Elektrolizagailuaren ikonoa sakatuz (Electrolyzer), dispositibo honen konfiguraziorako elkarrizketa-koadroa agertzen da 9. irudian azaltzen den moduan.

9. irudia. Elektrolizagailuaren konfiguraziorako elkarrizketa-koadroa.

Elektrolizagailuaren kasuan, 2.000 \$/kW-ko kostua suposatuko da (**Size 1kW**, **Capital 2.000 \$**, **Replacement 2.000 \$**) eta urteko mantentze-lan eta operazio kostuak nuluak izango dira (**O&M 0 \$/hr**). **HOMER**-ek kontuan izatea nahi diren potentzia konfigurazioak hurrengoak izango dira (**Sizes to consider**): **2.5, 5, 7.5, 10, 12.5, eta 15 kW**.

Elektrolizagailuaren propietateei dagokionez, hurrengo aspektuak ezarriko dira:

- Type (DC/AC): elikatze mota (**KZ**).
- Lifetime (years): elektrolizagailuaren bizi-iraupena (**15 urte**).
- Efficiency (%): elektrolizagailuaren eraginkortasuna (**%86**).
- Minimum load ratio (%): elektrolizagailuaren karga-faktore minimoa (**%0**).

Schedule erlaitzean elektrolizagailuaren orduko programazioa konfiguratuko da. Besterik adierazi ezean, orduko programazioa funtzionamendu hobeekin baterako konfiguratuta dago, beraz, **EZ dugu aldaketarik egingo**.

3.1.5. HIDROGENO-TANKEA

Hidrogeno metatze-tankearen ikonoa sakatuz (Hydrogen Tank) hidrogeno-tankearen konfiguraziorako elkarriketa-koadroa agertzen da 10. irudian ikus daitekeen moduan.

The screenshot shows the 'Hydrogen Tank Inputs' dialog box. It includes a menu bar (File, Edit, Help) and a toolbar. The main area contains a text box with instructions: 'The hydrogen tank stores hydrogen either for use in a generator or for serving a hydrogen load. Enter at least one tank size and capital cost value in the Costs table. HOMER will consider each tank size in the Sizes to Consider table. Hold the pointer over an element or click Help for more information.' Below this are three sections: 'Costs' with input fields for Size (kg), Capital (\$), Replacement (\$), and O&M (\$/yr); 'Properties' with input fields for Lifetime (years), Initial tank level (Relative to tank size (%) or Absolute amount (kg)), and a checkbox for 'Require year-end tank level to equal or exceed initial tank level'; and 'Cost Curve' with a graph of Cost vs. Size (kg). The 'Sizes to consider' section has an input field for Size (kg). The 'Help' button is visible at the bottom right.

10. irudia. hidrogeno tankearen konfiguraziorako elkarriketa-koadroa.

Hidrogeno-tankearen kasuan, 800 \$/kg-ko kostua suposatuko da (**Size 1kg, Capital 800 \$, Replacement 800 \$**) eta urteko mantentze-lan eta operazio kostua nulua (**O&M 0 \$/yr**). HOMER-ek kontuan izatea nahi diren potentzia konfigurazioak hurrengoak izango dira (**Sizes to consider**): **10, 20, 30, 40, 50 eta 60 kg**.

Elektrolizagailuaren propietateei dagokienez, hurrengo aspektuak ezarriko dira:

- Lifetime (years): hidrogeno-tankearen bizi-iraupena (**25 urte**).
- Initial tank level: hidrogeno-tankearen hasierako edukiera. **Tankearen edukiera erlatiboa %100-koan** zehazten da, hau da, tankea beterik dagoela suposatuko da.

OHARRA: desmarkatu tankea urte amaieran hasierako maila izan behar duenaren aukera.

4.OPTIMIZAZIO BALDINTZAK

Atal honetan mikrosarea optimizatzerako orduan kontuan izan behar diren baldintzak zehaztuko dira: ekonomikoak, sistemaren kontrola, isurketak eta murrizketak.

4.1. BALDINTZA EKONOMIKOAK

Kontuan izan behar diren baldintza ekonomikoak hurrengoak dira:

- Annual interest real rate (%): urteko interes errealaren tasa da, diruaren balio-galera kalkulatzeko erabiltzen da (%6).
- Project lifetime (years): proiektuaren bizi-iraupena urteetan (**25 urte**).

OHARRA: gainerako aukerak 0-n ezarriko dira.

4.2. SISTEMA KONTROLAREN BALDINTZAK

Sistemaren kontrolerako kontuan hartu beharreko baldintzak honakoak dira:

- Simulation time step: simulazioetan kontuan izan beharreko pauso-denbora (60 min).
- Dispatch strategy / kargaren jarraipena: sorgailua martxan jartzen denean bakarrik eskaera asetzeko behar dena produzitzen du.
- Generator control / eskaeraren potentzia-punta baino potentzia txikiagoa duten sorgailuak onartu.

OHARRA: gainerako aukerak **desmarkatu** behar dira.

4.3. ISURKETEN BALDINTZAK

Kasu honetan isurketak sortzen dituen sorgailurik erabiltzen ez denez, **aukera guztiak 0-tan jarriko dira**.

4.4. MURRIZKETA BALDINTZAK

- Maximum anual capacity shortage (%): produkzio-gabeziarako onartzen den balio maximoa da. Produkzio-ahalmen gabeziaren eta karga elektriko osoarekiko erlazioaz kalkulatzen da (%2).

OHARRA: gainerako aukerak 0-n ipiniko dira eta energia primarioaren aurrezpena ez da kontuan hartuko.

5. MIKROSAREAREN OPTIMIZAZIOA

Behin mikrosarea eraikita eta konfiguratuta izanda eta optimizazio baldintzak definituta, kalkulatu botoia sakatzen da mikrosarearen konfigurazio optimoa lortzeko. Praktika gidoi honekin batera emandako *optimizazio* dokumentuan lortutako optimizazio-emaitzak sartu.

5.1. KASU BEREZIA

Hidrogenoaren prezio komertziala 432 €/kg-koa dela jakinda, merezi ote du instalazioa **optimizatzerako orduan** hidrogeno-tankeak hutsik dagoela suposatzea (*initial tank level 0 %*)? Erantzuna arrazoitu eta soluzioak proposatu.