1. Raportul Stiintific si Tehnic (RST) in extenso

PNCDI II

Programul INOVARE

“ Sistem de alimentare cu energie, monitorizare, control si comunicatie pentru habitate temporare aflate in izolare - SIGHAB”

Etapa I:

" Documentare "state of art" si proiectare model experimental”

Termen de predare: 15.11.2013

2013

CUPRINS

I. OBIECTIVE GENERALE 1

II. REZUMATUL ETAPEI 1

III. OBIECTIVELE ETAPEI DE EXECUTIE 1

III. A. Studii ale situatiei actuale in domeniul SIGHAB 1

1. Introducere **1**

2. Solutii actuale in domeniul SIGHAB **1**

Analiza solutiilor actuale in domeniul SIGHAB 2

Solutii utilizate pentru managementul dezastrelor 2

Alimentare cu energie 2

3. Cerinte legislative in domeniul SIGHAB **1**

Privind situatiile de urgenta 2

Privind riscurile naturale 2

Privind riscurile tehnologice 2

Privind riscurile nucleare 2

Privind prevenirea incendiilor 2

Organizarea unei tabere de sinistrati 2

4. Solutii moderne in privinta echipamentelor mobile pentru alimentarea alternativa in taberele de supravietuitori si in instalatii temporare cu destinatii speciale **1**

Sisteme fotovoltaice 2

Sisteme eoliene 2

Solutii de stocare a energiei 2

Solutii moderne bazate pe bioetanol 2

Managementul energetic al taberelor de refugiati 2

Conceptul de Centrala Electrica Virtuala 2

5. Solutii moderne in privinta bio-monitorizarii in taberele de supravietuitori si in instalatii temporare cu destinatii speciale **1**

Colectarea datelor 2

Conectarea datelor 2

Extragerea si analiza datelor 2
Utilizarea senzorilor in managementul dezastrelor 2
Modul biomonitorizare 2
6. Solutii moderne in privinta comunicatiilor necesare in taberele de supravietuitori si in instalatii temporare cu destinatii speciale **1**
Centrul de comunicatii 2
Virtualizarea retelelor 2
7. Sistem SCADA pentru monitorizare si control tabara **1**
Sisteme SCADA 2
Unitatile RTU 2
Tipuri de comenzi realizate de RTU 2
Unitati MTU 2
Interfata operator 2
Particularitatile sistemelor SCADA utilizate in sisteme electroenergetice cu aplicatie la SIGHAB 2
Sistemul MicroSCADA 2
8. Concluzii **1**
9. BIBLIOGRAFIE **1**
III. B. Elaborare model experimental 4
1. Introducere – prezentarea ansamblului si a modulelor componente **2**
2. Sistem puterehibrid pentru alimentarea cu energie electrica in taberele de supravietuitori si in instalatii temporare cu destinatii speciale **10**
2.1. Panouri fotovoltaice – REC250PE 10
2.2. Regulator incarcare baterii – Steca Tarom 4545-24 13
2.3. Bateriile 16
2.4. Invertor STECA Xtender XTM 2400-24 17
2.5. Interconectarea electrica a echipamentelor in cadrul sistemului SIGHAB 21
3. Sistem de control inglobat – sistem SCADA **23**
3.1. Introducere in SCADA 23
3.2. Avantaje si tehnologiile folosite in platforma Indu Web Studio pentru integrarea SCADA in proiectului SIGHAB 30
3.3. Descrierea functionari sistemului de baze de date si a interfetei cu utilizatorul ... 42

4. Sistem de senzori perimetrali si de mediu **49**

4.1. Arhitectura sistemului integrat de protectie 49

5. Centru de comunicatii externe/interne pentru personalul cheie **55**

5.1. Principii si premise de proiectare 55

5.2. Echipamente utilizate pentru asigurarea functionalitatilor sistemului 58

6. Sistem de monitorizare a functiilor biologice pentru supravietuitorii/personalul in stare de soc sau supus la efort **64**

7. Sistem mecanic catarge si containere **72**

IV. Planse si desene de executie **4**

I. OBIECTIVE GENERALE

Obiectivul proiectului de cercetare consta in realizarea integrata a sistemului complet mobil si flexibil de energizare, control, comunicatie, monitorizare functii biologice ai subiectilor umani, monitorizare perimetrala si de mediu, instalatii auxiliare de apa.

Obiectivele specifice ale proiectului sunt:

- Evaluarea tuturor parametrilor economici, pentru identificarea cu precizie a țintelor de dezvoltare tehnologică și pentru minimizarea riscurilor de natură economică;
- Crearea și menținerea continuă la zi a unei baze de date ce va conține informații cu privire la modificările tehnologice ale componentelor produsului, în vederea implementării în exclusivitate a soluțiilor tehnologice de vârf;
- Maximizarea eficienței spațiului, prin realizarea unui sistem inovativ de împachetare compactă a echipamentelor utilizate, in vederea asigurarii unui transport usor al acestora catre locul de amplasare;
- Dezvoltarea durabilă a procesului de producție, prin adoptarea celor mai noi soluții de eficiență energetică la întregul lanț de producție;
- Inovația continuă, susținută de dialogul permanent cu clienții, pentru identificarea cerințelor acestora și pentru *updatarea* permanentă a portofoliului de servicii oferite;
- Dimensionarea scalabilă a produsului pentru a se înlesni posibilitatea de adăugare la cerere, a unor de pachete de servicii de mentenanță, monitorizare și *updatare* continuă a soft-ului si echipamentelor;
- Dezvoltarea unei structuri generale prin care utilizatorul final poate alege între mai multe alternative, pornind de la o opţiune de bază relativ ieftină a sistemului şi apoi adăugarea diverselor pachete de echipamente opționale, fiecare dimenisionate pentru a răspunde unor nevoi specifice;
- Realizarea unei instalatii mobile si flexibile pentru amplasamente izolate atat in situatii de urgenta cat si pentru destinatii speciale intr-o perioada de 27 de luni;

- Proiectarea si cu un puternic accent inovativ in ceea ce priveste protectia mediului, flexibilitatea alimentarii cu energie, managementul computerizat al resurselor, comunicatii interne si externe, securitate perimetrala, iluminat si apa precum si biomonitorizarea subiectilor umani cu potential de risc;
- Dezvoltarea sistemului prin utilizarea unor tehnologii de ultima ora in ceea ce priveste versatilitatea in aplicare si cerintele de operare in conditii extinse de mediu, perfect adaptate impachetarilor optimale in containere de transport;
- Dezvoltarea unei infrastructuri suport: containere de transport, sistem suport pentru panourile solare, catarg segmentat pt turbina eoliana, adecvate impachetarii si usor de desfasurat in amplasament;
- Adoptarea unei solutii constructive orientata spre adaptarea cerintelor tehnice ale produsului la potentialul de risc din tara: inundatii, cutremure, alunecari de teren.

II. REZUMATUL ETAPEI

In situatii de urgenta, in Romania exista zone expuse dezastrelor naturale (inundatii, alunecari de teren, cutremure) si este absolut necesar sa existe un plan de actiune in astfel de situatii atat din punct de vedere al resurselor umane cat si din punct de vedere al echipamentelor si a timpului de raspuns. Prin prezentul proiect, sistemul integrat propus vine sa raspunda cerintelor unei astfel de situatii, pentru realizarea unei tabere de refugiati, asigurand atat echipamentele necesare cat si logistica, avand un nivel mare de flexibilitate asigurat de posibilitatea modularii in functie de specificul situatiei si o mobilitate crescuta, putand fi transportat in containere si usor de asamblat.

Solutia este modulara in sensul ca se pot integra module specializate (pentru urmatoarele domenii: asigurarea cu energie, asigurarea comunicatiilor, asigurarea monitorizarii telemedicale, securitate perimetrala, transport containerizat al componentelor intregului sistem, sisteme auxiliare: iluminat si apa) intr-o component dependent de necisitati, oricare din modulele enumerate anterior putand fi prezente sau absente din configuratie.

Solutia aleasa trebuie sa fie scalabila in sensul ca pot fi interconecatate mai multe sisteme in paralel sub un control unitar tip SCADA pentru cresterea capacitatii energetic si extinderea serviciilor auxiliare oferite (comunicatii, monitorizare medicala, securitate perimetrala, etc.)

Sistemul poate fi flexibil din punct de vedere al alimentarii cu energie, in functie de zona de amplasament a taberei putand fi utilizate, separat sau in parallel, energie eoliana, solara, biogas sau de la generatoare diesel, ceea ce constituie un avantaj in operare. In principiu, taberele de refugiati trebuie sa permita accesul la alimentarea cu energie electrica din surse cat mai diferite, pentru a putea utiliza toate posibilitatile zonei de amplasare.

In situatii de urgenta este necesara o monitorizare a parametrilor vitali ai personalului cheie al taberei si ocupantilor taberei precum si transmiterea acestor parametri catre centrul de comanda.

Pentru asigurarea informarii, atat pentru ocupantii taberei despre situatia externa cat si pentru legatura cu comandamentul superior privitoare la actiunile ce trebuie intreprinse si la

starea taberei, este nevoie de un modul de comunicatii. Din punct de vedere al echipamentelor este necesar un grad variabil de dotare atat calitativ cat si cantitattiv cu echipamente energetice pentru a se ajunge la un sistem modular si scalabil din punct de vedere energetic.

III. OBIECTIVELE ETAPEI DE EXECUTIE

III. A. Studii ale situatiei actuale in domeniul SIGHAB

1. Introducere

Tendintele, atat la nivel mondial cat si la nivel national, sunt de a stabili proceduri stricte de prevenire a situatiilor de urgenta (cauzate de inundatii cutremure etc. – alte calamitati) si de solutionare a acestora cat mai rapid si mai eficient. Cererea pentru produse care sa asigure conditiile necesare desfasurarii activitatilor in taberele de sinistrati este conturata pe domenii: solutii de energizare, solutii de monitorizare etc. In prezent nu exista alte produse asemanatoare cu cel care urmeaza a fi dezvoltat in cadrul proiectului, care sa acopere toate facilitatile necesare in cadrul unei tabere de sinistrati. Din acest motiv, analiza de piata se va face raportandu-ne la solutiile individuale pentru satisfacerea diverselor nevoi existente in cadrul acestor amplasamente.

In ceea ce priveste marimea sectorului, aceasta poate fi aproximata avand la baza statistica calamitatilor produse in Romania.

Cele mai frecvente inundaţii în România sunt produse din cauza revărsării râurilor, precipitaţiilor abundente, dezgheţării rapide a zăpezii şi apariţiei barajelor cauzate de alunecările de teren. În România sunt expuse inundaţiilor în regim natural, provocate de revărsările cursurilor de apă, suprafeţe ce însumează circa 1,3 milioane de hectare, afectând aproximativ 500.000 de locuitori. În acelaşi timp, în ultimii ani se constată faptul, că o pondere tot mai mare o au inundaţiile provocate de cursurile mici de apă şi mai ales de cele cu regim torenţial.

Viiturile şi inundaţiile sunt hazarde naturale cu un accentuat impact asupra reţelei de aşezări, căi de comunicaţie şi terenuri din lungul celor 4.000 de râuri din România. Terenurile inundabile sunt situate în lungul Dunării şi în bazinele râurilor principale din Câmpia Română (Siret, Buzău, Ialomiţa, Argeş, Olt, Jiu) şi din Câmpia Banat-Crişana (Someş, Crişuri, Mureş).

În perioada 2000 – 2007, serviciile profesioniste şi serviciile voluntare pentru situaţii de urgenţă au intervenit la 11918 inundaţii. Cele mai multe solicitări au fost în anul 2005, când s-a intervenit în 6196 de cazuri. Nici anii 2006 (1614 intervenţii), 2007 (999 intervenţii) sau 2004 (954 intervenţii) nu au fost mai liniştiţi.

Numărul total al victimelor inundaţiilor, în această perioadă, a fost de 91, doar două persoane fiind rănite, celelalte victime fiind decedate. Situaţia cea mai dramatică a fost în anul 2005, an în care 76 de persoane au decedat şi două au fost rănite. Numărul total al gospodăriilor afectate de inundaţii a fost de 9063, cele mai multe în anul 2005 şi anume 5095. De altfel, anul 2005 a fost anul în care niciun judeţ nu a fost „iertat" de inundaţii. În toţi aceşti ani, 12578 persoane au fost salvate, dintre acestea 2205 au fost copii cu vârste cuprinse între 0 şi 14 ani, ceilalţi fiind adulţi. Un calcul aproximativ estimează valoarea pagubelor produse în această perioadă la peste 40 de milioane de lei sau aproximativ 13 milioane de euro.

Datorită intervenţiei serviciilor profesioniste şi a serviciilor voluntare pentru situaţii de urgenţă au fost protejate bunuri în valoare de aproximativ 110 milioane lei, adică aproape 32 de milioane de euro. Cele mai multe intervenţii au avut loc în judeţele: Dâmboviţa (945), Prahova (843), Bacău (707), Bihor (613), Teleorman (609), Bucureşti (595), Hunedoara (563), Constanţa (526), Dolj (448) şi Olt (423).

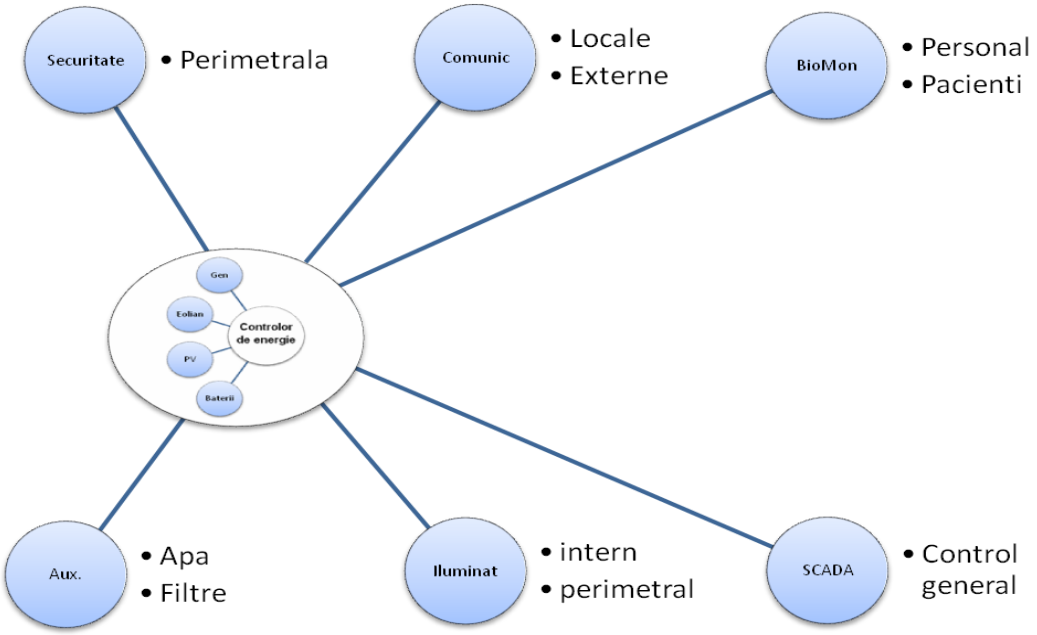
In ceea ce priveste alunecarile de teren, acestea au numeroare cauze, precum ploi, topirea zapezilor, cutremure, erodarea malurilor, excavatii la picioarele dealurilor, supraincarcarea pantelor prin construirea de drumuri si cladiri, despaduriri etc., multe dintre aceste cauze fiind prezente si in Romania.

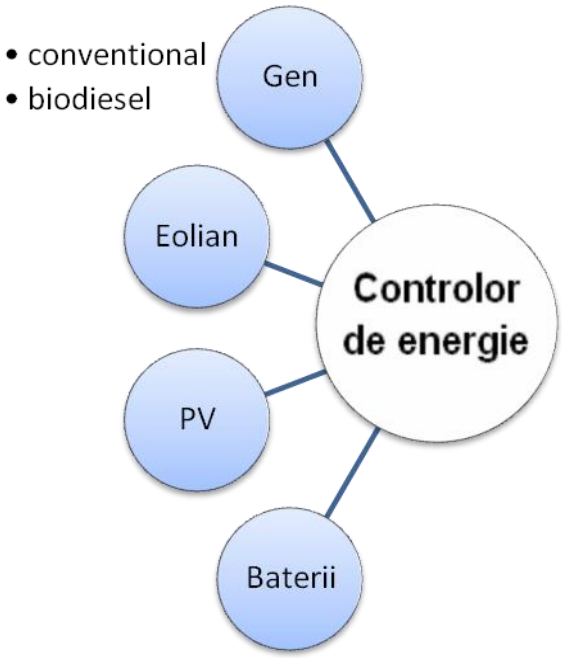
In tara noastra sunt expuse la alunecari de teren un numar de 34 de municipii, 78 de orase mici si 875 de comune. Alunecarile de teren au un risc concentrat pe urmatoarele 7 cursuri de apa:

- Prut – 151.235 ha;
- Bârladul Mijlociu – 117.541 ha;
- Bârladul Superior – 88.700 ha;
- Tutova – 62.164 ha;
- Racova – 48.543 ha;
- Vasluieţ – 45.464 ha;
- Crasna – 25.942 ha.

SIGHAB are ca scop asigurarea necesitatilor energetice, de comunicatii si de securizare a personalului si ocupantilor taberelor de sinistrati, taberelor militare, taberelor de instruire sau taberelor de copii.

Pentru atingerea acestor scopuri care necesita un grad variabil de dotare atat calitativ cat si cant cu echipamente, se propune un sistem modular si scalabil.





Riscurile mentionate si legislatia suport pentru dezastre justifica proiectul SIGHAB ca avand importanta sociala si de piata pentru intreprinderile partenere.

2. Solutii actuale in domeniul SIGHAB

Analiza solutiilor actuale in domeniul SIGHAB

Zona geografică în care se găseşte amplasată ţara noastră este caracterizată, în ultimii ani, de un proces de modificări ale unor caracteristici geo-climatice, ceea ce a condus la manifestarea unor factori de risc care au evoluat spre dezastre. S-a constatat că, în ultimii ani, aceste fenomene şi-au schimbat structura probabilistică şi intensitatea în raport cu acelaşi tip de fenomene înregistrate cu un deceniu în urmă.

Efectele dăunătoare pe care aceste fenomene le au asupra populaţiei, mediului înconjurător şi bunurilor materiale fac necesară cunoaşterea acestor fenomene şi a modului în care putem preveni, sau ne putem apăra în caz de urgenţă.

Nu există nici o raţiune pentru a crede că frecvenţa şi mărimea dezastrelor naturale (endogene) este pe cale să scadă în viitorul apropiat, toate zonele virtual-locuite sau nu, sunt zone de risc. Din analiza datelor, se poate trage concluzia că magnitudinea şi frecvenţa dezastrelor naturale va creşte pe fondul schimbării climatice globale.

Fenomenele care fac să crească vulnerabilitatea societăţii faţă de dezastrele naturale sunt: creşterea populaţiei, urbanizarea excesivă, degradarea mediului, lipsa de structuri locale specializate în managementul dezastrelor, sărăcia, economii instabile şi dezvoltate haotic.

Conform Legii privind protecţia civilă nr. 481/2005 noţiunea de dezastru este definită ca fiind evenimentul datorat declanşării unor tipuri de riscuri, din cauze naturale sau provocate de om, generator de pierderi umane, materiale sau modificări ale mediului şi care, prin amploare, intensitate şi consecinţe, atinge ori depăşeşte nivelurile specifice de gravitate stabilite prin regulamentele privind gestionarea situaţiilor de urgenţă, elaborate şi aprobate potrivit legii. [1]

Calamitati vizate de SIGHAB. Cutremure

Cutremurele de pământ sunt fenomene naturale provocate de : mişcările scoarţei pământului (mişcări tectonice), erupţii vulcanice, alunecări de teren, prăbuşirea unor peşteri sau a unor grote, etc.

Din totalul cutremurelor produse, cele mai multe, aproximativ 70 % , sunt de origine tectonică.

În funcţie de durata şi densitatea lor, cutremurele pot avea urmări dezastruoase prin:

- distrugerea sau avarierea construcţiilor;
- apariţia incendiilor;
- declanşarea unor alunecări de teren sau avalanşe;
- blocarea cursurilor de apă curgătoare, urmată de formarea unor lacuri de acumulare permanente sau temporare;
- formarea unor valuri marine care pot acţiona distructiv;
- producerea unor perturbări atmosferice;
- producerea unor efecte psihice cu urmări grave în comportarea indivizilor sau grupărilor umane;
- posibilitatea apariţiei unor epidemii.

Romania se afla pe trei placi tectonice continentale, al caror punct de intalnire este zona Vrancea: placa Est Europeana (practic, coltul de Sud-Vest a marii placi Est Europene - in zona de Nord-Est a Romaniei, cu granita sub Carpatii Orientali), subplaca Intra-Alpina (cea care ocupa Transilvania si este parte componenta a placii Vest-Europene) si subplaca Moesica, cea din sudul Romaniei, care reprezinta zona frontala a microplacii Marii Negre. Fiecare dintre aceste placi tectonice continentale este direct influentata de miscarile sau presiunile la care este supusa "placa-mama", cea din care face parte.

Cele mai importante cutremure care s-au produs in Romania au fost:

- 10 noiembrie 1940, magnitudine 7,4 pe scara Richter
- 4 martie 1977, magnitudine 7,2 pe scara Richter
- 30 august 1986, magnitudine 7,0 pe scara Richter
- 30 mai 1990, magnitudinea 6,7 pe scara Richter
- 31 mai 1990, cu magnitudinea 6,2 pe scara Richter [2]

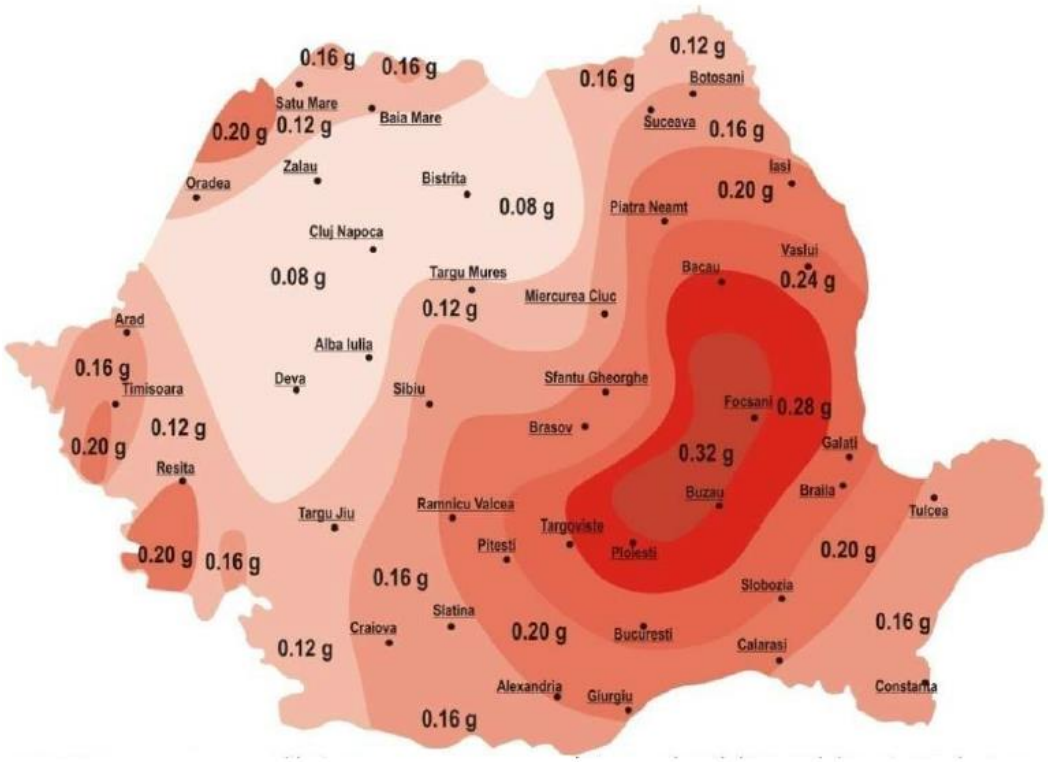


Figura 1. Zona teritoriului Romaniei in termeni de valori de varf ale acceleratiei terenului pentru proiectarea ag pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta IMR=100 ani

Tabel 1. Distribuţia pe provincii a cutremurelor produse în România , în funcţie de magnitudine

Nr crt.	Provincii	M						
		4,5	4,5 – 5	5 – 5,5	5,5 – 6	6 – 6,6	6,5 – 7	7
		Numarul de cutremure						
1	VRANCEA	346	225	120	74	51	32	37
2	BANAT	14	29	9	4	1	0	0
3	CRISANA	3	2	0	1	1	0	0
4	MARAMURES	7	4	2	0	0	0	0
5	MOLDOVA	7	4	1	1	0	3	0
6	TRANSILVANIA	7	3	8	6	7	1	0
7	MUNTENIA V	15	8	5	2	4	1	0
8	MUNTENIA E	1	2	3	1	1	1	0
9	DOBROGEA	9	7	5	1	1	0	1

Calamitati vizate de SIGHAB. Inundatii

Factorii de risc care duc la generarea de inundatii includ:

- Revarsarile naturale ale cursurilor de apa, datorate cresterii debitelor sau blocajelor produse de gheturi, plutitori, aluviuni;
- Prin scurgeri de pe versanti
- Inundatii provocate de accidente sau avarii la constructiile hidroelectrice
- Riscul producerii indundatiilor datorita ploilor abundente si topirii bruste a zapezii se datoreaza:
- Caracteristicilor cursurilor de apa din Romania;
- Amplasarii unor importante obiective in zone inundabile;
- Insuficientei lucrarilor cu rol de aparare impotriva inundatiilor.

Astfel de riscuri exista indeosebi in bazinele hidrografice ale: Barladului, Siretului, Sucevei, Moldovei, Bistritei, Trotusului, Putnei si Milcovului, Ramnicului, Buzaului, Ialomitei, Argesului si Dambovitei, teleormanului si raului Vedea, Oltului, Jiului, Cernei, Nerei, Carasului, Timisului, Begai, Muresului, Crisurilor, Barcaului, Somesurilor, Tisei si Viseului, Ariesului, Tarnavelor.

Producerea indundatiilor este generata de cauze naturale si antropogene. Cauzele naturale includ:

- Ploile abundente – reprezinta cele mai importante cauze ale producerii indundatiilor;
- Topirea brusca a zapezilor;
- Ruperea brusca a barajelor naturale din lungul vailor formate din alunecari si de acumulari de gheata.

Cauzele antropogene includ:

- Despaduririle – favorizeazascurgerea cu rapiditate a apei pe versanti iar eroziunea mai puternica a solului mareste transportul de aluviuni pe rauri;
- Lucrarile de canalizare a albiei subdimensionate si podurile cu o deschidere prea mica – determina o micsorare a sectiunii de scurgere insotite de producerea de inundatii in amonte;
- Suprafetele acoperite de asfalt si suprafetele acoperite de cladiri – impiedica infiltrarea apei, marind in acest fel cantitatea de apa scursa;
- Distrugerea unor baraje hidroenergetice din diferite cauze. [3]

Romania dispune de a retea hidrografica formata din 78.905 km de cursuri de apa. Teoretic, toate albiile majore ale raurilor sunt expuse inundatiilor, care in ultimii ani au afectat din ce in ce mai frecvent tara noastra. Cele mai importante inundatii (cu niveluri istorice, pe anumite sectiuni ale raurilor) au fost inregistrate in anii 1969 (55 milioane euro), 1970 (256 milioane euro), 1975 (101 milioane euro), 2005-2011 (~ 3 miliarde euro).

Bilantul total al inundatiilor din perioada 2005-2010:

- 144 de persoane decedate
- circa 59.000 de persoane evacuate
- 66.500 locuinte afectate, din care 15.400 locuinte distruse
- 3.080 de poduri afectate
- 15.700 km de drumuri afectate
- aproximativ 106.600 hectare de teren agricol inundat.

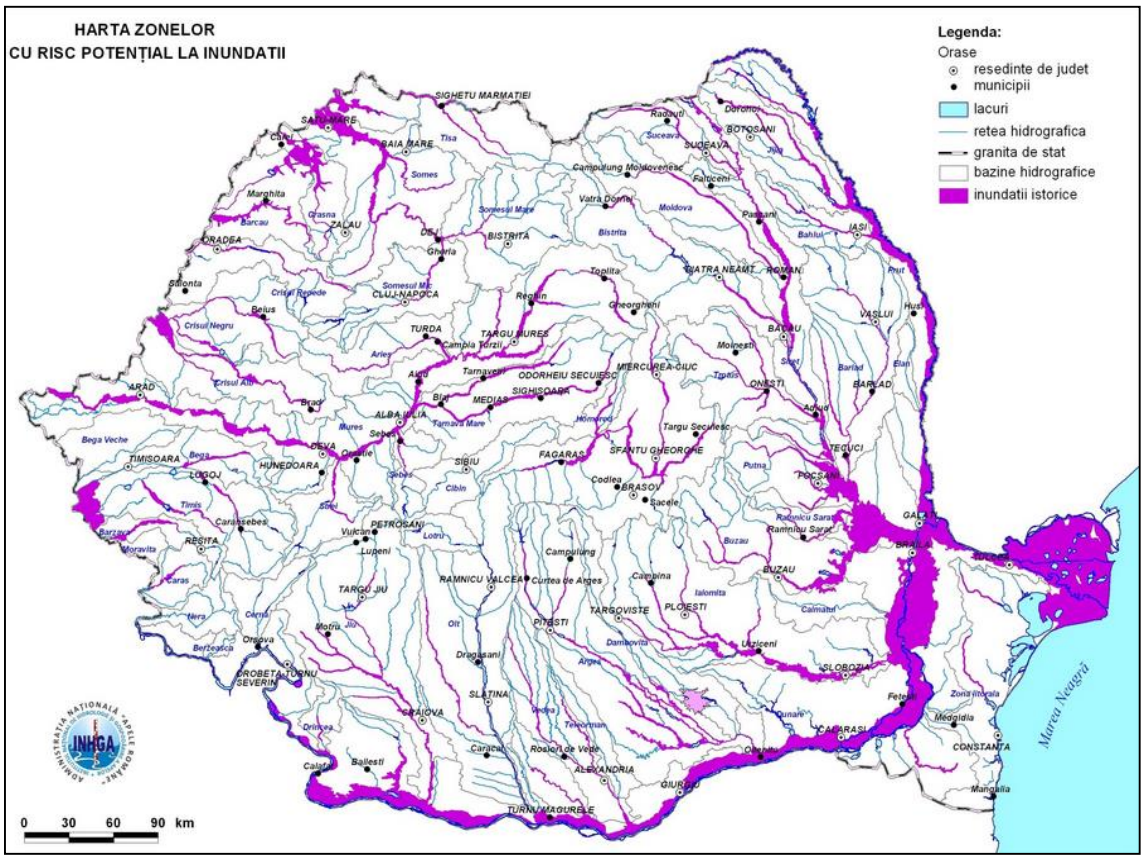


Figura 2. Harta zonelor cu risc potential la inundatii

Calamitati vizate de SIGHAB. Alunecari de teren

Alunecările de teren sunt o categorie de fenomene naturale de risc, ce definesc procesul de deplasare, mișcarea propriu-zisă a rocilor sau depozitelor de pe versanți, cât și forma de relief rezultată.

Particularitățile geologice, condițiile și factorii declanșatori, specificul dinamic pentru declanșare, activare, reactivare, stabilizarea dinamicii, masivitate și profunzime a maselor de materiale alunecate, aspectele morfogenetice, vechimea (vârsta) altimetria treptei de relief pe care se axează pornitura ș.a., conduc la posibilitatea individualizării și tipizării acestor forme specifice de relief de pe teritoriul României.

Astfel de particularități reprezintă criterii pentru definirea unor tipuri de alunecări În raport de adâncimea pe care este dislocată masa de materiale:

- alunecări superficiale, care frecvent antrenează materiale de suprafețe cu declivitate ce depășeste aproximativ valoarea de 5 grade (în cazul materialelor foarte ușor labile) și 10-15 grade când depozitele de pe versanți și suprafete de racord se umezesc mai greu și dislocarea lor se face mai lent.
- alunecările profunde (de profunzime) definesc porniturile de teren care antrenează depozitele și roca în loc pe o secțiune de adâncime ce depășește frecvent 2-5 m, ajungând chiar la zeci de metri. Alunecările profunde sunt concordante în anumite regiuni cu alunecările numite " masive", care pot să antreneze sectoare relativ mari sau chiar serii de culmi deluroase.

Un fapt potențial și specific pentru astfel de alunecări este, de exemplu, amploarea lor, ele avand vechime mare și foarte mare; ca urmare a rezistenței lor în timp și reactivarii repetate, acestea se transforma în alte tipuri de alunecări. Ele îndeplinesc și rolul de suport pentru manifestarea altor categorii de procese geomorfologice (și, eventual, de un alt tip geomorfologic), apariția altor forme de relief, etc. [4]

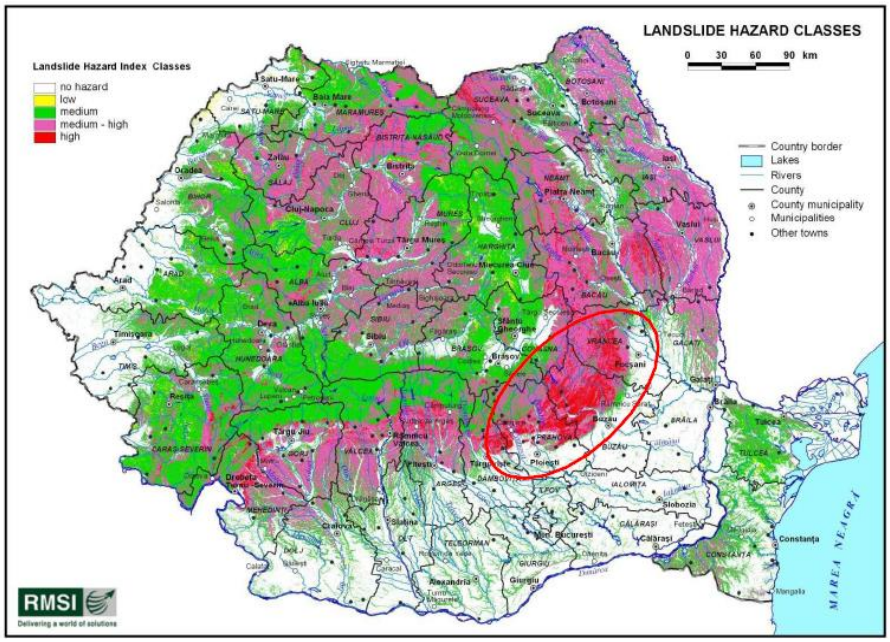


Figura 3. Clasele pericolului de alunecari de terent pe teritoriul Romaniei

In Romania, zona de sud-vest a Carpatilor prezinta cel mai ridicat risc de producere al alunecarilor de teren:

• 34 de municipii, 78 de orase mici, 875 de comune

• Exista un risc concentrat pe 7 cursuri de apa: Prut – 151.235 ha; Barladul Mijlociu – 117.541 ha; Barladul Superior – 88.700 ha; Tutova – 62.164 ha; Racova – 48.543 ha; Vasluiet – 45.464 ha; Crasna – 25.942 ha. [5]

Solutii utilizate pentru managementul dezastrelor

Dezastrele naturale si calamitatile reprezinta o mare provocare pentru guvernele din multe tari. In cazul unor situatii de dezastru sau calamitate (cutremure, inundatii, epidemii si alunecari de teren) principala provocare pentru autoritati este projetarea vietilor omenesti, a proprietatii si a infrastructurii necesare pentru sustinerea vietii in caz de dezastru. Tehnologia avansata utilizata in managementul dezastrelor ar putea asigura un sistem de suport critic pentru autoritatile care se ocupa de managementul dezastrelor.

Dezastrele naturale provoaca daune importante ale aproape intregului spectru sau habitatelor naturale si sociale, de la case si adaposturi, apa, hrana, sanatate, salubritate si managementul deseurilor pana la retelele de informatie si comunicatii, alimentare cu energie si putere si infrastructura de transport. Principalele provocari asociate dezastrelor includ:

infrastructura de avertizare timpurie inaintea unui dezastru; furnizarea de alimente si apa potabila; sanatate si salubritate; informare si comuncare; putere si energie pentru iluminat si gatit; colectarea si eliminarea deseurilor; adaposturi; operatiuni de salvare si infrastructura de transport.

Avansul rapid al tehnologiei in toate aceste sectoare ar putea fi utilizat in abordarea eficienta a problemelor emergente in urma dezastrelor, minimalizand impactul dezastrelor in termeni de reducere a magnitudinii deceselor si victimelor, imbunatatirii conditiilor de salubritate ale populatiei efectate, reabilitarea victimelor etc. Solutiile tehnologice specifice pot fi utilizate in toate aceste faze ale managementului dezastrelor, mai exat in pregatirea pentru dezastre, reducerea efectelor dezatrelor, atenuarea efectelor dezastrelor si reabilitarea post-dezastru.

Traditional, managementul dezastrelor face uz de tehnologiile adecvate dezvoltate la nivel local. Oamenii din zonele predispuse la dezastre au dezvoltat, de-a lungul generatiilor, tehnologii traditionale drept solutii eficiente pentru numeroase probleme. Aceste tehnologii sunt considerate ca fiind cultural compatibile pentru populatia indigena. Insa, multe dintre aceste tehnologii si metode au doar o aplicabilitate restransa si poseda un potential limitat de reducere a impactului dezastrelor, in functie de gravitatea acestora. Astfel, apare nevoia de utilizare a tehnologiilor moderne in managementul dezastrelor, atunci cand acest lucru este posibil. Multe dintre tehnologii, precum tehnologiile spatiale, sistemele moderne de informatii si comunicatii, energia regenerabila, sistemele de monitorizare de la distanta, isi gasesc aplicatii in managementul eficient al dezastrelor. O serie de tehnologii si echipamente avansate care au aparut deja pe piata in ultimii ani ar putea asigura un suport vital in cadrul programelor de managementul dezastrelor.

Tehnologii de avertizare si pregatire pentru dezastre

In ultimii ani, eforturile indreptate in zona managementului dezastrelor au fost impulsionate de dezvoltarea fara precedent a tehnologiiilor spatiale, a informaniei si comunicatiei (ICST), care au numeroase aplicatii in pregatirea pentru dezastre, managementul, reducerea si atenuarea efectelor dezastrelor. Aceste tehnologii asigura un suport vital pentru managementul dezastrelor in multe feluri: observare, monitorizare, colectare de date, networking, comunicare, diseminarea de avertizare, mecanisme de livrare a serviciilor, baze de date GIS, sisteme expert de analiza, resurse informationale etc. Toate aceste tehnologii au fost utilizare cu succes in minimalizarea impactului dezastrelor in toate fazele de managementul dezastrelor.

Rolul tehnologiei informatiei

Managementul eficient al riscului de dezastre depinde de participarea tuturor persoanelor implicate. Disponibilitatea consistenta la scara larga a informatiilor corecte si de actualitate este fundamentala pentru toate aspectele de reducere a riscurilor. Schimbul de informatii si practicile de comunicatii accesibile joaca un rol cheie in acest exercitiu. Datele sunt de asemenea cruciale pentru cercetarea in derulare, planificare, monitorizarea potentialelor pericole si evaluarea riscurilor. Neglijarea managementului informatiilor si a sistemului de avertizare timpurie in managementul dezastrelor poate aduce consecinte serioase pentru victime.

Pentru luarea de decizii corecte in orice stadiu al dezastrelor naturale este necesara o cantitate considerabila de date si informatii.

Principalele date si informatii critice pentru un sistem robust de managementul dezastrelor sunt acelea furnizate de la:

- statiile de observare;
- sateliti;
- centru-la-centru;
- experiente clasificate;
- rezultatele cercetarilor;
- continutul training-urilor;
- rapoarte;
- stiri.

Rolul tehnologiei comunicatiei

Datele si informatiile disponibile trebuiesc transmise in mod eficient de la furnizor catre utilizatorul final, trecand prin diverse etape. Rolul tehnologiei comunicatiei in managementul dezastrelor este de a pastra fluxul de date si informatii in timp-real pe parcursul tuturor acestor etape. Un sistem de comunicatii dinamic va servi la integrarea mai multor categorii diferite de comunicatii, precum:

- transferul de date de la statiile de observare;
- schimbul de date dintre furnizori si utilizatori;
- schimbul de informatii si experienta;

- training-ul si video conferintele;
- tele-control

Rolul tehnologiei spatiale

Tehnologia spatiala este o componenta importanta a sistemelor de managementul dezastrelor deoarece ramane in mare parte neafectata in timpul dezastrelor, in timp ce tehnologiile de informatie si comunicatie, care sunt bazate pe infrastructura terestra, sunt vulnerabile la dezastrele naturale.

Domeniul de aplicare al tehnologiei spatiale in managementul dezastrelor este:

- colectarea unui volum mare de date;
- colectarea datelor poate fi realizata intr-o zona ampla;
- acuratetea datelor se poate conforma scopului aplicatiei;
- perioada adecvata de transfer poate fi reglata in functie de tipul de date;
- comunicarea este mai rapida in diferite locatii;
- comunicarea este mai sigura intr-o zona ampla si la distante mari.

Optiuni tehnologice

Spectrul mare de tehnologii ICST utilizate in pregatirea pentru dezastre, atenuarea efectelor dezastrelor si management includ:

- teledetectie;
- Geographical Information System (GIS);
- Global Positioning System (GPS);
- Sistem de navigatie prin satelit;
- Comunicatii prin satelit;
- Radio;
- Televiziune;
- Telefonie si fax;
- Telefoane mobile;
- Internet, e-mail;
- Pachete software speciale

Profesionistii implicati in managementul dezastrelor depind de ICST pentru solutiile critice in aproape toate fazele de gestionare a dezastrelor. Acestea includ:

- Avertizarea timpurie a dezastrelor, diseminarea si evacuarea; procesarea si analiza rapida a informatiilor;
- Realizarea bazelor de date;
- Analiza si integrarea informatiilor;
- Cartografierea dezastrelor si simularea scenariilor;
- Evaluarea si monitorizarea riscurilor;
- Prognozarea tendintelor dezastrelor;
- Monitorizarea factorilor caracteristici dezastrelor;
- Evaluarea vulnerabilitatii;
- Suport decizie situatii de urgenta;
- Planificarea raspunsului in cazul dezastrelor;
- Pregatirea logistica in caz de dezastru;
- Evaluarea nevoilor pentru recuperare si reconstructie in caz de dezastru;
- Investigarea si evaluarea riscurilor;
- Evaluarea pagubelor;
- Monitorizarea recuperarii si reconstructiei;
- Reabilitarea.

Aplicatiile critice care implica utilizarea ICST includ urmatoarele:

- Dezvoltarea si proiectarea unui sistem de avertizare timpurie care include: intelegerea si cartografierea pericolului; monitorizarea si anticiparea evenimentelor iminente; procesarea si diseminarea avertismentelor cu autoritatile administrative si populatia si intreprinderea de masuri adecvate ca raspuns la aceste avertizari.
- Construirea de pachete software speciale pentru activitati precum inregistrarea persoanelor disparute, administrarea online a cererilor si urmarirea organizatiilor umanitare sau a taberelor de sinistrati, care sunt utile in perioada imediata dupa dezastrele naturale;
- Facilitarea planificarii, coordonarii si implementarii masurilor de reducere a riscului de dezastru;
- De imbunatatire a calitatii analizei vulnerabilitatii pericolelor si capacitatii de evaluare;
- De asigurare a comunicatiei de urgenta si masuri de raspuns.

Infrastructura ICST

ICST sunt utilizate in principal pentru colectarea, analizarea si diseminarea datelor si informatiilor. Aceasta infrastructura consta in linii mari din urmatoarele componente:

- Un numar adecvat de statii de observatie si sateliti pozitionati corespunzator;
- Un numar adecvat de senzori high-tech si instrumente de masurare care pot inregistra, procesa, analiza si transfera datele;
- Centre de date cu sisteme de calculatoare high-tech pentru salvarea, procesarea si monitorizarea datelor colectate;
- Un numar adecvat de echipamente si dispozitive de diseminare a datelor.

Teledetectia

Teledetectia este o tehnica de investigatie care utilizeaza un instrument sau dispozitiv pentru masurarea sau achizitionarea de informatii referitoare la un obiect sau fenomen aflat la distanta, cu care nu este in contact fizic. Aceasta tehnica este utilizata pentru a acumula informatii importante asupra mediului inconjurator. Cuprinde tehnica de teledetectie aeriana, care este procesul de inregistrare a informatiilor, precum fotografii si imagini de la senzorii de la aeronave; si teledetectia prin satelit, care consta dintr-o serie de sisteme de teledetectie care pot fi utilizate pentru a integra evaluarea pericolelor naturale in studiile de planificare a dezvoltarii.

Teledetectia poate reuni datele mult mai rapid decat observatia de la sol, acoperind o zona extinsa pentru a oferi o imagine sinoptica. Are capacitatea de a captura imagini ale tintelor indepartate si in toate conditiile de vreme.

Aplicatii potentiale ale teledetectiei

Tehnologia teledetectiei este o unealta puternica in pregatirea pentru dezastre, monitorizarea si atenuarea efectelor dupa dezastre. Multe tipuri de dezastre, precum inundatiile, seceta etc. au anumiti precursori pe care satelitii ii pot detecta. Aplicatiile potentiale ale teledetectiei in managementul dezastrelor (Figura 5) includ urmatoarele:

- Utilizarea datelor, precum imaginile din satelit si fotografiile aeriene pentru a cartografia variatile proprietatilor terenului, precum vegetatia, apa si geologia, atat in timp cat si in

spatiu. Imaginile din satelit ofera o imagine sinoptica si asigura informatii practice despre mediu.

- Ajutarea pentru localizarea zonei unde s-a produs un dezastru natural si monitorizarea proportiilor acestuia, furnizand informatii referitoare la rapiditatea cu care se propaga dezastrul, asigurand astfel evaluarea corecta a pagubelor;
- Monitorizarea evenimentului care asigura, la randul sau, o baza cantitativa pentru operatiunile de salvare. O asemenea evaluare poate fi utilizata pentru cartografierea noului scenariu si actualizarea bazei de date utilizate pentru reconstructia zonei de criza, ajutand astfel la evitarea repetarii unui asemenea dezastru pe viitor.

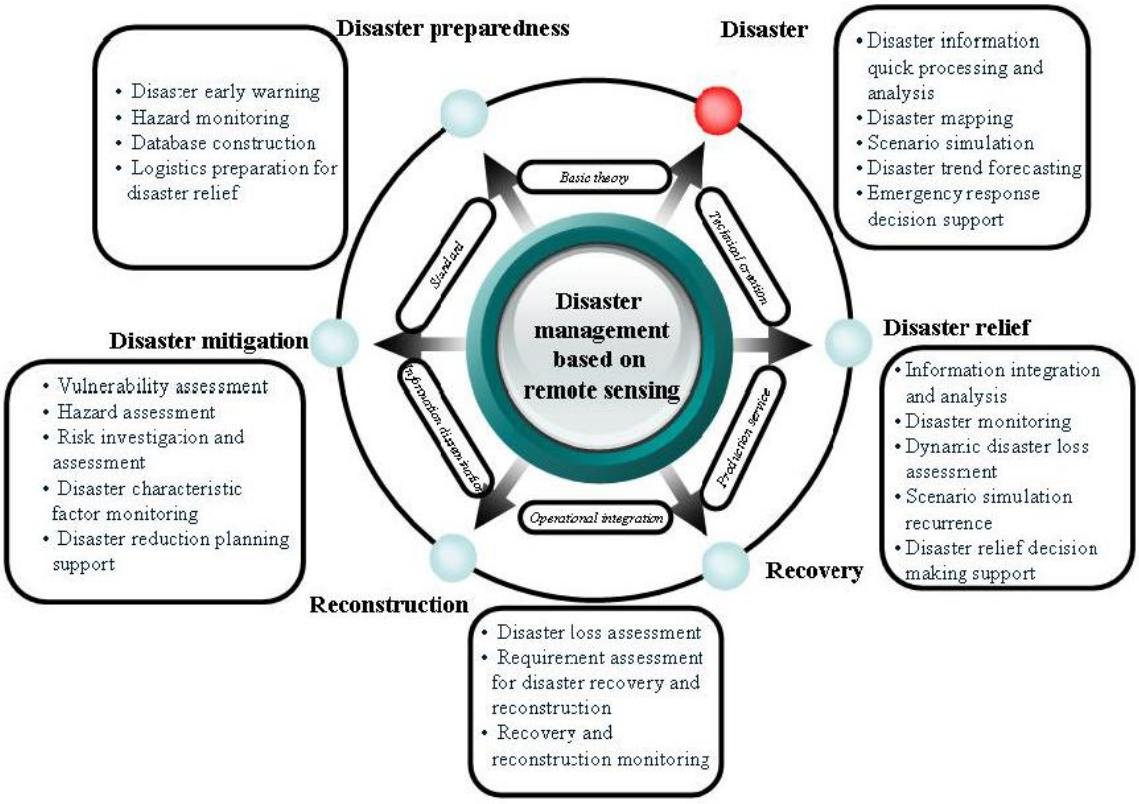


Figura 5. Managementul dezastrelor bazat pe teledetectie si tehnologie GIS

Geographical Information System (GIS)

GIS poate fi definit in linii mari drept un sistem de hardware si software utilizat pentru masurarea, stocarea, recuperarea, cartografierea, monitorizarea, modelarea si analiza unei varietati de tipuri de date legate de fenomenele geografice si naturale. Cu alte cuvinte, GIS este un sistem computerizat capabil de integrare, stocare, editare, analizare, impartire si afisare a informatiilor geografice. Caracteristicile spatiale (latitudine, longitudine etc.) sunt stocate intr-un

sistem de coordonate care face aluzie la un anumit loc. Atributele descriptive in forma tabelara sunt asociate cu caracteristicile spatiale. Datele spatiale si atributele asociate in acelasi sistem de coordonate pot fi apoi stratificate impreuna pentru cartografiere si analiza. Unealta GIS ajuta la stocarea si manipularea eficienta a datelor de la distanta si a altor tipuri de date spatiale si non-spatiale.

Aplicatii potentiale ale GIS

GIS este utilizat in mod normal pentru investigarea stiintifica, managementul resurselor si planificarea dezvoltarii. Capacitatile analitice ale GIS suporta toate aspectele managementului dezastrelor: planificare, raspuns si recuperare si managementul inregistrarilor. Sistemul faciliteaza ordonarea datelor voluminoase necesare pentru evaluarea riscurilor si pericolelor, si utilizeaza modele pentru a combina diferite tipuri de date. Combinarea diferitelor tipuri de date spatiale cu date non-spatiale si atributele datelor asigura informatii utile in diferitele etape ale managementului dezastrelor.

Cele mai intalnite aplicatii ale GIS in managementul dezastrelor sunt urmatoarele:

- GIS asigura o platforma versatila pentru suportul decizional prin furnizarea informatiilor cu referinta spatiala multistrat, care includ cartografierea resurselor naturale si a infrastructurii critice aflate in pericol, resursele disponibile pentru raspuns, imagini in timp real din satelit etc. Asemenea informatii permit evaluarea rapida a impactului unui dezastru/urgente si planificarea mobilizarii resurselor adecvate intr-un mod cat mai eficient;
- Aplicatiile specifice GIS in domeniul evaluarii riscurilor sunt: Cartografierea pericolelor pentru a indica cutremurele, alunecarile de teren, inundatiile si pericolul de incendiu; Harti de amenintare, care sunt utilizare de departamentele de meteorologie pentru a imbunatati calitatea avertizarilor de furtuni tropicale si comunicarea rapida a riscului pentur potentialele victime;
- In faza de pregatire pentru dezastru, GIS este utilizat drept o unealta pentru planificarea rutelor de evacuare, pentru proiectarea centrelor de operatiuni de urgenta si pentru integrarea datelor din satelit cu alte date relevante in proiectarea de sisteme de avertizare;
- In faza de reabilitare dupa dezastre, GIS este utilizat pentru organizarea informatiilor referitoare la daune si a informatiilor recensamantului dezastrului, si in evaluarea reconstructiei sitului;

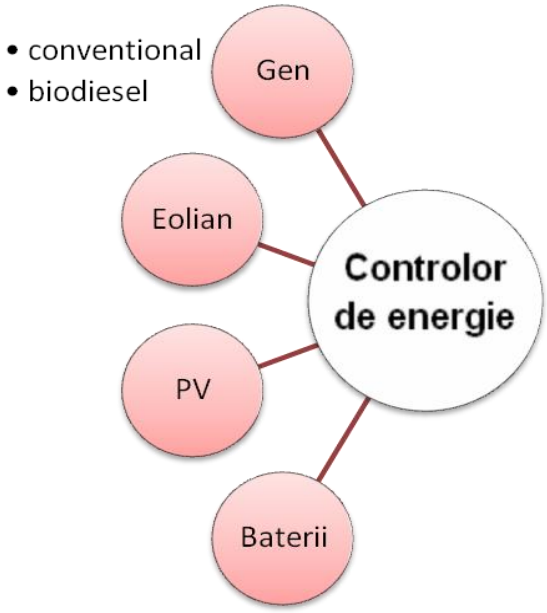
- GIS faciliteaza calcularea timpului raspunsului de urgenta in cazul unui dezastru natural. De asemenea, permite accesarea rapida si prezentarea vizuala de informatii in functie de locatie. Asemenea informatii pot fi impartite usor cu personalul de raspuns la dezastre pentru a ajuta la coordonarea si implementarea eforturilor de urgenta;
- baza de date GIS va asigura mobilizarea resurselor necesare catre locatiile corecte in cel mai scurt timp. O asemenea baza de date va juca de asemenea un rol fundamental in planificarea si implementarea initiativelor de pregatire si atenuare.

Sistem de Pozitionare Globala – Global Positioning System (GPS)

O componenta critica a oricarei operatii de salvare este timpul. Cunostintele anterioare legate de locatia precisa a reperelor, strazilor, cladirilor si resurselor de urgenta economisesc timp si salveaza vieti. Asemenea informatii sunt critice pentru echipele de salvare in caz de dezastru si personalul care asigura siguranta publica in vederea protejarii vietilor si reducerii pierderilor de proprietate. Sistemul de pozitionare globala (GPS) serveste drept tehnologie care faciliteaza aceste nevoi, ajutand utilizatorul sa obtina instantaneu coordonate tridimensionale ale locatiei sale.

Sistemele de pozitionare globala sunt foarte utile in pregatirea pentru dezastre si eforturile de atenuare a efectelor acestora.

Alimentare cu energie



Alimentarea cu energie este de cele mai multe ori prima “victima” in cazul unui dezastru natural. Pana de curent cel mai des este imediata in urma dezastrelor majore, precum cutremurele sau indundatiile. Reteaua de utilitati, un sistem inalt centralizat si complex, este inerent vulnerabila la perturbarile cauzate de dezastre. Intr-o asemenea eventualitate, iluminatul se opreste si aparatele electrice nu mai sunt functionale. Mai mult, alimentarea cu apa potabila, tratamentul deseurilor si sistemele conventionale de comunicatii sunt de asemenea afectate. Echipajele de urgenta au astfel nevoie de o sursa de alimentare cu energie electrica fiabila pentru a putea incepe sa se ocupe de situatia de urgenta.

Serviciile necesare in caz de catastofa, in mod special in faza de reconstructie, necesita energie (fie caldura sau electricitate). In unele cazuri, sistemele traditionale de energie sunt adecvate; alte dati, sistemele de energie regenerabila servesc acest scop. Potentialul pentru tehnologiile cu energie regenerabila in suportul situatiilor de calamitate este semnificativ. Conceptul de utilizare la fata locului a sistemelor cu energii regenerabile pentru a diminua impactul intreruperii curentului electric in timpul dezastrelor a fost introdus cu succes in multe cazuri. Sistemele solare, eoliene si hidroelectrice sunt exemple notabile, care asigura suficienta putere pentru a face fata nevoilor de baza ale populatiei afectate de dezastru. Biomasa poate de asemenea sa fie utilizata pentru generarea de electricitate sau drept sursa de combustibil de urgenta pentur incalzire si gatit.

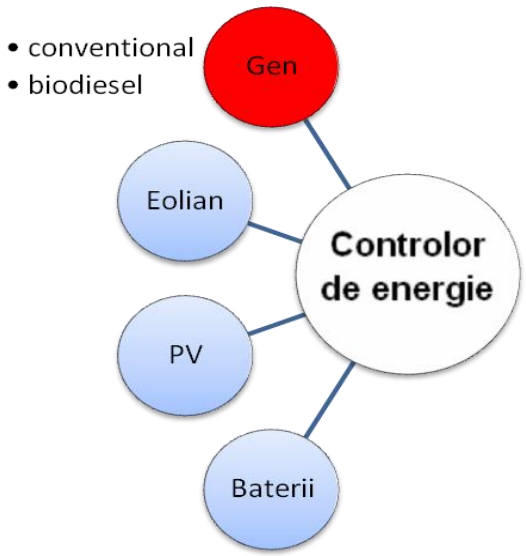
Multe tehnologii cu energii regenerabile pot asigura putere de baza (tehnologiile bio-energetice, eoliene, hidroelectrice etc.) iar altele sunt mai potrivite pentru asigurarea puterii pentru o retea distribuita. Aceasta se poate realiza fie sub forma de caldura, fie electricitate.

Optiuni tehnologice ale alimentarii cu energie

In functie de sursa de energie, situatiile de calamitate necesita in mare doua tipuri de tehnologii. Acestea sunt:

- Energia conventionala: generatoare electrice, echipament de iluminat, combustibil pentru gatit; si
- Energie regenerabila: sisteme fotovoltaice portabile, generatoare alimentate-PV, incalzitoare de apa solare, lanterne solare, baterii solare micro-generatoare eoliene.

Tehnologii de energie conventionala



Generatoare electrice

Generatoarele de urgenta sunt foarte utilizate in urma dezastrelor.

Un sistem de incarcare completa face fata necesarului de energie al unei locuinte. Sistemul incepe sa furnizeze energie imediat sau dupa 30 de secunde dupa intreruperea alimentarii cu energie. Un sistem mai mic, de incarcare partiala poate fi suficient pentru a opera echipamentul esential in timpul unei urgente.

Un generator diesel de 200 cai putere montat pe camion poate furniza suficienta energie pentru iluminat si produce de asemenea apa potabila. Gazele de ardere de la generator pot fi utilizate pentru a alimenta o mica instalatie de desalinizare sau pentru fierberea apei in vederea distrugerii microbilor. Ambele unitati pot fi montate pe acelasi camion. O analiza simpla releva ca pot fi produsi aproximativ 10.000 – 15.000 litri/zi apa potabila drept produs secundar cu ajutorul unui generator diesel de 200 cp.

In zonele in care drumurile sunt distruse si nu pot fi accesibile pentru camioane, lanternele improvizate cu kerosen si lanternele solare ar trebui sa fie disponibile pentru a asigura iluminatul. Institutul Nimbkar a produs o lanterna extrem de eficienta denumita Noorie, care functioneaza pe baza de kerosen si diesel si poate fi utilizata si drept aragaz.

Principalele componente ale unui grup electrogen sunt:

1) Motorul – reprezinta sursa generatoare de energie mecanica. Puterea acestuia este direct proportionala cu puterea maxima care poate fi debitata de catre generator. In functie de necesitati, motorul poate functiona cu mai multe tipuri de combustibili, cum ar fi motorina,

benzina, gazolina, propan (in forma gazoasa sau lichida) sau gaz natural. Unele tipuri de motoare pot chiar functiona cu mai multe tipuri de combustibil.

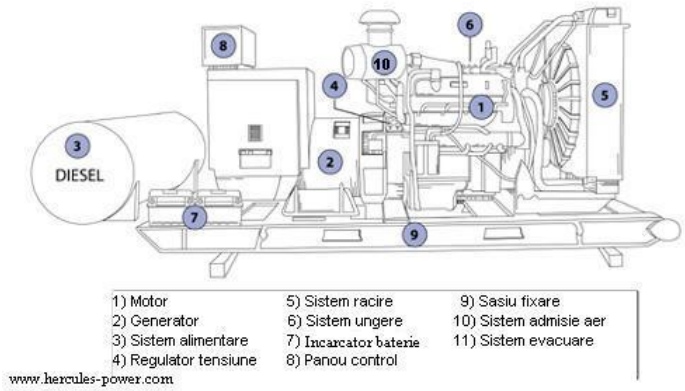


Figura 6. Componentele unu grup electrogen

2) Generatorul – reprezinta componenta care converteste energia mecanica produsa de catre motor in energie electrica. In cele mai multe cazuri acesta este un generator sincron, care poate fi monofazat sau trifazat, in functie de aplicatie. Functionarea acestuia a fost descrisa pe larg in capitolul precedent.

3) Sistemul de alimentare – este responsabil cu asigurarea alimentarii motorului cu combustibil. In Fig.6-(3) rezervorul de combustibil este reprezentat ca si componenta de sine statatoare, dar in anumite cazuri acesta poate fi inglobat in sasiul generatorului. Rezervorul asigura o anumita autonomie generatorului, dar la acesta poate fi conectat si un alt rezervor suplimentar, in cazurile in care este nevoie de o autonomie foarte mare.

O alta componenta importanta a sistemului de alimentare este pompa de combustibil care transfera combustibilul din rezervor catre motor. Aceasta, de obicei, este o pompa electrica, dar in anumite cazuri poate fi si mecanica, cu actionare prin cama. Filtrul de combustibil este responsabil cu filtrarea combustibilului, oprind trecerea eventualelor impuritati catre sistemul de injectie a combustibilului. Injectorul de combustibil atomizeaza combustibilul lichid si injecteaza cantitatea necesara catre camera de ardere a motorului.

4) Regulatorul de tensiune, dupa cum sugereaza si numele, regleaza tensiunea la iesirea generatorului. Acesta injecteaza curent in infasurarea rotorica (de excitatie) a generatorului. Tensiunea la iesirea generatorului este controlata prin varierea curentului de excitatie. De asemenea, regulatorul de tensiune monitorizeaza curentul de iesire (statoric) al generatorului si asigura protectia acestuia la suprasarcina. Frecventa tensiunii de iesire este si ea monitorizata.

5) Sistemul de racire al motorului este compus din pompa de lichid care este antrenata de catre motor, radiator (schimbatorul de caldura) si ventilator. Un debit de lichid de racire circula prin interiorul motorului si asigura racirea corespunzatoare a acestuia.

6) Sistemul de ungere asigura lubrifierea corespunzatoare a motorului si este format dintr-o pompa de ulei care recircula uleiul aflat in baia de ulei prin interiorul motorului, asigurand astfel lubrifierea necesara acestuia.

7) Incarcatorul de baterie este antrenat tot de catre motor si asigura, prin intermediul unui regulator, incarcarea bateriei motorului. Aceasta este necesara pentru alimentarea electromotorului ce antreneaza motorul, in vederea pornirii acestuia.

8) Panoul de control reprezinta interfata de control a generatorului. De aici se poate comanda pornirea sau oprirea generatorului, se pot monitoriza si seta parametrii de functionare ai acestuia.

9) Sasiul de fixare reprezinta suportul pe care se fixeaza motorul si generatorul, impreuna cu componentele auxiliare ale acestora. Fixarea se face prin intermediul unor suporturi elastice care reduc transmiterea vibratiilor produse in functionare. De cele mai multe ori in interiorul sasiului se inglobeaza si rezervorul de combustibil.

10) Sistemul de admisie aer furnizeaza aer filtrat motorului si este compus dintr-un filtru de aer asezat intr-o carcasa si un sistem de tuburi care directioneaza aerul catre admisia motorului.

11) Sistemul de evacuare este compus dintr-o toba de esapament care are rolul principal de a reduce zgomotul produs de evacuarea din motor a gazelor arse.

Adaptarea tehnologiei la cerinţele proiectului

Pentru modelul experimental al primei etape se va alege un grup diesel generator de mici dimensiuni care sa asigure o autonomie mare de functionare in cazul lipsei surselor alternative de energie (solar – eolian). De asemenea grupul trebuie sa aiba optiune de pornire automata de la distanta si control digital al functionarii pentru o integrare facila in schema de automatizare a produsului finit.

Modelul ales este KDE6700TA produs de Kipor. Acesta furnizeaza la iesire o tensiune monofazata de 230Vca / 50Hz.

Tehnologii cu energie regenerabila

Disponibilitatea resurselor de combustibil este o problema constanta atunci cand se utilizeaza generatoarele pe baza de combustibili fosili in cazul unei urgente. Nu numai ca sistemele cu energie regenerabila elimina aceasta problema, dar functioneaza fara a produce zgomot puternic si noxe. Deoarece pot fi proiectate pentru functionare continua chiar atunci cand reteaua utilitara cedeaza, sistemele cu energie regenerabila pot chiar sa previna penele de curent. Un beneficiu cheie al sistemelor cu energie regenerabila pentru utilizarea de urgenta este auto-suficienta acestora. Nu necesita combustibil si au nevoie doar de mentenanta minimala, insa furnizeaza putere atata timp cat este nevoie.

Doua tipuri de sisteme cu energie regenerabila sunt utilizate in general pentru a furniza necesarul de energie in managementul dezastrelor: fixe si portabile. Sistemele fixe utilizeaza resursele regenerabile cele mai potrivite pentru locatiile specifice, fie solare, eoliene, hidro sau biomasa. Aceste sisteme functioneaza constant, suplimentand puterea utilitara in timpul perioadelor normale si asigurand putere de rezerva in cazul intreruperilor energetice. Sistemele portabile, pe de alta parte, sunt utilizate in functie de dezastru pentru a asista echipajele de urgenta si victimele. Energia solara este cea mai potrivita sursa de energie regenerabila pentru asemenea aplicatii deoarece sistemele sunt relativ usor de transportat, iar energia solara este suficienta in multe regiuni. Sistemele fotovoltaice portabile sunt cel mai bine potrivite pentru a face fata nevoilor la scara mica, care necesita doar cativa kW sau mai putin.

Aplicatiile pentru echipamentul cu energie regenerabila utilizat in caz de dezastru sunt:

- Ajutorul de urgenta;
- Iluminat (iluminat portabil, iluminat stradal);
- Alimentare cu apa (pompare si distributie apa, purificare apa);
- Sanatate (spital de campanie, frigidere medicale);
- Refrigerare (kituri de putere individuale);
- Prepararea alimentelor ;
- Comunicare (radio, sisteme de comunicare prin satelit, sisteme de incarcare laptop si mobile);
- Securitate si siguranta (sisteme de alarma, iluminat).

Generatoare fotovoltaice

Alimentate de la soare, generatoarele fotovoltaice fac uz de un panou solar electric pentru a produce electricitate. Energia electrica produsa de aceste generatoare poate fi utilizata imediat sau stocata in baterii pentru utilizare ulterioara. Aceste generatoare au multe avantaje: sunt practic silentioase, sigur de operat, prietenoase cu mediul inconjurator si foarte rar reprezinta un pericol de incendiu; sunt de asemenea extrem de solide, fiind proiectate pentru a face fata conditiilor de grindina; pot fi mobile pentru transportul din loc in loc cu ajutorul camioanelor.

Iluminatul PV

Iluminatul PV poate inlocui lanternele tipice pe baza de flacara, asigurand o mai buna calitate a luminii si o siguranta crescuta (risc scazut de incendiu), evitand totodata si necesarul de combustibil. O lanterna solara este compusa dintr-un mic modul PV pentru incarcare pe timp de zi pentru a asigura 3 ore suplimentare de iluminat pe timp de noapte. Modulele PV pentru lanternele solare pot fi montate permanent pe un stalp sau acoperisul unei cladiri.

Servicii de sanatate

Necesarul de putere pentru serviciile medicale in zonele afectate de dezastre sunt:

- Puterea pentru servicii medicale;
- Furnizarea de apa potabila;
- Incalzire apa (sterilizare, igiena personala);
- Gatit.

Putere pentru servicii medicale

Mentinerea lantului rece este critica pentru pastratea vaccinurilor (acestea se pastreaza la temperaturi in intervalul 0-8°C).

Solutii existente pe piata

In momentul actual, pe piata nu exista competitori directi care sa ofere produse similare cu produsul ce urmeaza a fi dezvoltat de consortiu.

Din punct de vedere al sistemelor componente ce alcatuiesc sistemul integrat, exista competitori indirecti, care asigura solutii partiale ale sistemului ce urmeaza a fi dezvoltat.

Din punct de vedere al solutiilor de energizare, principalii competitori sunt:

Huebner - Huebner EnergyContainer® - Mobile Energy for the World [6]

Aplicatii:

Sursa de energie utilizata in:

- zone afectate de dezastre si spitale;
- operatii miniere subterane si deschise distribuite
- sisteme de telecomunicatii
- furnizarea de energie suplimentara in momentele de maxim consum energetic
- operatiuni de salvare montanta, statii de politie si comunitati locale.

Date tehnice

- Sistem fotovoltaic: 21 module monocristaline, fiecare avand o putere de 185 Wp (3 885 kWp)
- Turbina eoliana: cu 4 pale in directia vantului; diametru rotor 5m; putere 5kW la o viteza a vantului de 11m/s
- Generator diesel: motor de 14cp optimizat cu un generator de inductie de 10.4kW pentru putere de rezerva
- Combustibil: capacitate rezervor 7 x 500 litri pentru a acoperi necesarul pentru 12 luni
- Sistem de acumulatori: 48V, 1200Ah, pentru stocare temporara a 5kWh
- Invertor: invertor multicanal, 24kVA
- Controler: Sistem de management energetic, organizeaza consumatorii in functie de trei nivele de prioritate; reduce consumul energetic la minim
- Design: Constructie mecanica robusta pentru conditii extreme precum zapada, desert, zone afectate de cutremure
- Optional: sistem de tratare a apei; sistem frigorific

Conceptul modular propus poate fi adaptat pentru o gama larga de aplicatii. Platforma Energy Container, face posibila reunirea in cadrul sau a urmatoarelor componente: un generator Diesel, sistem eolian, sistem fotovoltaic, sistem de acumulatori si un sistem de management energetic, adaptabil la conditiile meteo locale (viteza vantului, nebulozitate) si consumatori.

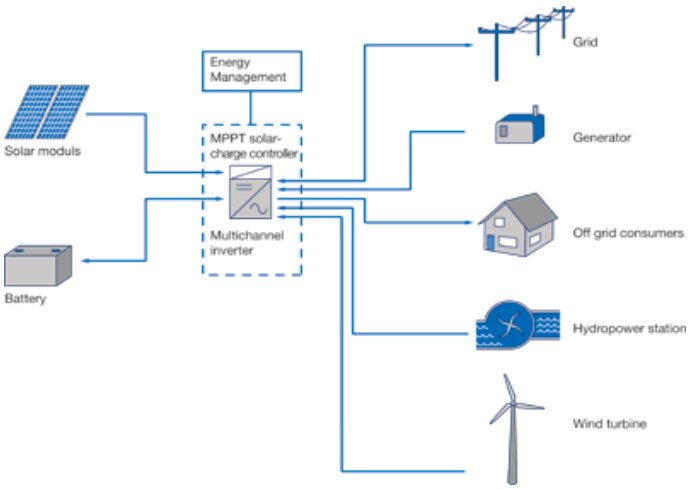


Figura 7. Diagrama bloc a sistemului hibrid Energy Container

Panasonic - Panasonic's Life Innovation Container [7]

Figura 8. Panasonic's Life Inoovation Container

Firma Panasonic a dezvoltat in anul 2011 un sistem portabil cu alimentare solara, denumit "Life Innovation Container". Sistemul consista intr-un sistem de energizare, bazat pe energie solara ce poate fi transportat pe sine (tren), camion sau vapor. Functia primara a sistemului este de a servi ca generator in zonele afectate de dezastre si ca centru suport in zonele lipsite de alimentare cu energie electrica. Sistemul este prevazut cu 18 module solare de tip Sanyo HIT. De asemenea, este prevazut cu 48 de acumulatori si un invertor, fiind capabil sa genereze 6.7kWh. Sistemul poate fi utilizat pentru echipele de interventii pe teren in caz de dezastru, fiind capabil sa asigure alimentarea cu energie electrca pentru cel putin 3 zile, chiar si fara lumina.

Sistemul "Life Innovation Center" a fost folosit in Indonezia de catre Crucea Rosie, in cadrul programului JUMBARA 2011. La acest eveniment participa tinerii care fac parte din cadrul Asociatia Crucea Rosie pentru tineret. In cadrul acestui eveniment, copii sunt invatati cum sa actioneze in cazul unor dezastre sau accidente.

Sistemul a mai fost folosit si pentru a oferi ajutor victimelor rezultate in urma cutremurului din Martie 2011 din Japonia.

Princeton [8]

Un grup de studenti de la Universitatea Priceton au castigat competitia nationala sponsorizata de EPA privind designul unor surse de energie regenerabile. Sistemul dezvoltat de studenti este alcatuit dintr-un sistem solar si un sistem eolian, ce se incadreaza in cadrul unui container. Sistemul dezvoltat poate fi transportat si montat rapid in caz de necesitate, fiind potrivit pentru zonele afectate de dezastre (precum cutremurul devastator din Haiti, in anul 2010, care a lasat zone intregi fara infrastructura).

Sistemul dezvoltat este compus dintr-o turbina eoliana de 12 m avand o putere de 10kW, panouri solare, acumulatori pentru stocarea energiei, precum si sistemele mecanice si de circuit necesare pentru asamblare si directionarea energiei, toate impachetate intr-un container standard pentru a facilita transportul si implementarea rapida. Sistemul a fost construit pentru a oferi o solutie de alimentare in zonele afectate de dezastre, imbunatatind conditiile din tabere si eliminand necesitatea unor surse poluante de energie precum generatoarele Diesel.

Figura 9. Montarea sistemului hibrid de energizare

Space – Solar Powered Adaptive Container for Everyone [9]

Sistemul SPACE reprezinta un sistem nepoluant de producere a energiei electrice, prin intermediul unui spatiu de lucru adaptabil. Sistemul, in curs de patentare si brevetare, reprezinta

o sursa sustenabila de energie , mobila, bazata pe generatoare solare. Acest sistem este alcatuit din patru module dupa cum urmeaza:

- un container de transport continand un climat controlat de lucru / spatiu de stocare;
- un sistem solar suport capabil sa produca pana la 5kW;
- un sistem de acumulatori ce poate furniza energie pana la 5 zile;
- un sistem avansat de gestionare a energiei electrice provenite din surse regenerabile.

Sistemele SPACE sunt potrivite pentru activitatile in zone fara acces la reteaua de energie electrica, misiuni speciale si operatiuni de interventii in situatii de urgenta.

Containerele de transport sunt realizate pentru a calatori in conditii extreme, au o structura robusta si sunt structuri accesibile ideale oferind mobilitate, securitate si rezistenta.

Prin combinarea rezistentei containerelor si a componentelor ecologice, sistemul poate rezista la uragane, putand fi transportat in conditii de siguranta si necesitand numai o ora pentru instalare.

Containerele de tip SPACE sunt potrivite pentru o serie de activitati precum:

- centre pentru dezastre;
- centre de triaj / cabinete medicale;
- centre educationale;
- parcuri si spatii recreationale;
- chioscuri de securitate;
- centre de vanzari / marketing;
- birouri amplasate pe terenuri cu constructii in derulare.

Specificatiile sistemului

Dimeniunile sistemului PV: sisteme de 3.5kW pana la 5kW, continand 20-30 de panouri solare de 175W, ce produc un total de 15-18kWh/zi

Capacitatea acumulatorilor: dimensionata pentru a sustine consumul energetic pentru cica 5 zile (AGM Solar Batteries)

Echipamente aditionale: Invertor solar (prevazut cu mod de conectare la retea on/off grid), controler pentru incarcarea acumulatorilor, generator de rezerva pe gaz cu o putere de 2kW. Pentru ca bateriile de acumulatoare sa aiba performante maxime este recomandat ca nivelul de incarcare al acestora sa fie de peste 50 % tot timpul. Generatorul pe gaz este utilizat pentru a mentine acest nivel in conditii de nebulozitate prelungita ce poate afecta functionarea panourilor solare.

Caracteristici interior container: HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning – incalzire, ventilatie si conditionare a aerului) de eficienta ridicata, sistem de iluminat – fluorescent compact sau pe leduri, rize de alimentare specifice pentru diferite aplicatii.

Spatiu interior: 13 mp

Operatii si mentenanta

Sistem fotovoltaic: Panourile solare trebuie sa nu fie pozitionate in umbra si trebuie plasate spre sud pentru a obtine un maxim energetic. Deoarece panourile solare nu implica parti in miscare, mentenanta este minima. Panourile trebuie sa fie stranse pe timpul transportarii si in conditii meteo neprielnice.

Sistemul de acumulatori: Acumulatorii trebuie verificati pentru a avea voltajul adecvat inainte de instalare – prin folosirea interfetei controlerului/invertorului.Spre deosebire de acumulatorii traditionali, acumulatorii de tip AGM etansati nu necesita mentenanta si nu sunt sensibili la socuri sau vibratii.

Container: Containerul nu necesita mentenanta deoarece conditiile de construire a containerelor de transport sunt foarte stricte. Containerele de tip SPACE sunt acoperite cu vopsea anticoroziva, industriala care protejeaza si sporesc performanta containerului (culoare potrivita).

Transport: Sistemul SPACE poate fi transportat prin metodele clasice de transport pentru containere. Odata ce sistemul de panouri solare este strans si usile containerului sunt inchise, acesta poate fi ridicat prin medota clasica cu srijinire in patru puncte sau poate fi mutat cu un stivuitor, partea de jos fiind prevazuta cu sloturi in acest sens. Containere SPACE pot fi transportate si cu ajutorul remorcilor cu platforma joasa, fara a fi necesare permise pentru vehicule cu gabarit depasit.

Masuri de siguranta

In timp ce birourile temporare si generatoarele sunt construite pentru a oferi un grad ridicat de mobilitate, acestea se confrunta adesea cu lipsa masurilor de securitate necesare pentru aplicatiile publice. Sistemul SPACE, este securizat cu ajutorul contanerului de otel si a componentelor care protejeaza echipamentul valoos impotriva furturilor si a daunelor operationale.

Caracteristicile containrului si modul de impachetare acestora ofera o protectie sporita atat impotriva furturilor si a transportului, dar si impotriva conditiilor nefavorabile de mediu,

sistemul SPACE putand ramane pe teren si in timpul unei furtuni, fara ca echipamentele din interiorul sau sa fie deteoriorate.

Ini Power [10]

Sistemul de energizare propus de Ini Power are urmatoarele caracteristici:

- este compatibil cu alte siteme Trinity sau poate functiona independent;
- suporta mai multe tipuri de combustibil;
- poate fi folosit pentru operatii in interior sau in exterior;
- functioneaza imediat dupa pornire, nu exista timp de asteptare;
- silentios;
- se opreste automat atunci cand incarcarea este redusa;
- mentenanta redusa.

Beneficii sistem:

- utilizeaza multiple tipuri de combustibil (benzina, propan, metanol, isopropanol, diesel, etc.);
- greutate redusa – poate fi transportat de un singur om;
- furnizeaza energie electrica atunci cand conexiunea la retea nu este posibila;
- poate functiona continuu atat in curent continuu cat si in curent alternativ.

Powersails™ POD [11]

Sistemul patentat Powersails™ POD (power on demand) este de tipul “all-in-one box”, adapostind intreg pachetul Powersails™. Solutia este una semi-permanenta care poate fi adaptata in functie de necesitatile cumparatorului. Optiunile includ: optiuni de generare aditionala de putere, stocare de apa purificata si multe altele. Powersails™ POD de 12KW poate fi legat la reteaua electrica, independent de reteaua electrica sau o combinatie ale acestora. Deoarece Powersails™ POD nu este o instalatie permanenta, poate fi mutat din locatie in locatie sau depozitat pentru utilizare ulterioara.

Figura 10. Powersails™ POD

Este perfect pentru managementul situatiilor de urgenta, evenimente (targuri etc.), case de vacanta si multe alte locatii unde este nevoie de putere.

Cu optiunea de adaugare de surse aditionale de generare de putere, inclusiv panouri solare si generatoare pe baza de combustibil, se poate genera energie atunci cand este nevoie, chiar si in lipsa vantului. Generarea aditionala de putere face din Powersails™ POD un produs ideal pentru oricine, fiind deosebit de util pentru echipele de management de urgenta care necesita putere in permanenta, in orice locatie pentru a asigura functionarea echipamentelor de comunicatie, iluminatului etc.

Powersails™ poate fi dezasamblat si stocat in interiorul POD-ului atunci cand nu este utilizat.

POD-ul poate fi personalizat prin adaugarea:

- Electric Vehicle Charger – creaza o sursa fiabila si sustenabila de energie;
- Purificarea apei cu ajutorul LIFESAVER©Jerry Can;
- Stocare apa – containere de diferite dimensiuni sunt disponibile in functie de necesitati. Apa purificata poate fi stocata pentru managementul de urgenta sau pentru orice fel de aplicatie care necesita apa stocata. Cu ajutorul LIFESAVER©Jerry Can, se poate continua procesul de purificare a apei pe masura ce aceasta este utilizata;
- Multiple Battery Array – pentru stocarea puterii in exces care va fi utilizata ulterior – capacitatea de stocare poate fi ajustata in functie de nevoi;
- Panouri solare – adaugarea de panouri solare poate asigura generarea de electricitate aditionala din susrse regenerabile;
- Generator pe baza de combustibil – spatiul permite adaugarea unui generator pe baza de combustibil. Acesta poate fi utilizat drept o ultima optiune in cazul in care este intuneric si nu bate vantul sau nu exista energie stocata in baterii.

3. Cerinte legislative in domeniul SIGHAB

Conform documentului “Strategia Nationala de prevenire a situatiilor de urgenta”, publicat pe site-ul Ministerului Afacerilor Interne, lista actelor normative aplicabile este:

Privind situatiile de urgenta:

- O.U.G. nr. 21/2004 privind Sistemul Naţional de Management al Situaţiilor de Urgenţă, aprobată cu modificări şi completări prin Legea nr.15/2005;
- O.G. nr. 88/2001 privind infiintarea, organizarea si functionarea serviciilor publice comunitare pentru situatii de urgenta aprobata cu modificari si completari prin Legea nr. 363/2002 cu modificarile si completarile ulterioare;
- H.G. nr. 2288/2004 pentru aprobarea repartizării principalelor funcţii de sprijin pe care leasigură ministerele, celelalte organe centrale şi organizaţiile neguvernamentale privind prevenirea şi gestionarea situaţiilor de urgenţă;
- Legea nr. 481/2004 privind protecţia civilă, cu modificările şi completările ulterioare;
- H.G. nr. 547.2005 pentru aprobarea strategiei nationale de protectie civila;
- H.G. nr. 642/2005 pentru aprobarea Criteriilor de clasificare a unităţilor administrative teritoriale, instituţiilor publice şi operatorilor economici din punct de vedere al protecţiei civile, în funcţie de tipurile de riscuri specifice;
- H.G. nr. 501/2005 privind aprobarea Criteriilor pentru asigurarea mijloacelor de protecţie individuală a cetăţenilor.

Privind riscurile naturale:

- H.G. nr. 2.288/2004 pentru aprobarea repartizării principalelor funcţii de sprijin pe care le asigura ministerele, celelalte organe centrale si organizaţiile neguvernamentale privind prevenirea si gestionarea situaţiilor de urgenţă;
- H.G. nr. 1.854 /2005 pentru aprobarea Strategiei naţionale de management al riscului la inundaţii;
- Ordin comun al ministrului administraţiei şi internelor şi al ministrului mediului şi gospodăririi Apelor nr. 638/420/2005 pentru aprobarea Regulamentului privind

gestionarea situaţiilor de urgenţă generate de inundaţii, fenomene meteorologice periculoase, accidente la construcţii hidrotehnice şi poluări accidentale ;

- Ordin comun al ministrului transporturilor, construcţiilor şi turismului şi al ministrului administraţiei şi internelor nr. 1995/1160/2006 pentru aprobarea Regulamentului privindprevenirea şi gestionarea situaţiilor de urgenţă specifice riscului la cutremure şi/sau alunecări de teren
- Manualul Prefectului şi Primarului pentru managementul situaţiilor de urgenţă în caz de inundaţii;

Privind riscurile tehnologice:

- H.G. nr. 95/2003 privind controlul activităţilor care prezintă pericole de accidente majore în care sunt implicate substanţe periculoase;
- Ordinul ministrului administraţiei şi internelor nr. 647 / 2005 pentru aprobarea Normelor metodologice privind elaborarea planurilor de urgenţă în caz de accidente în care suntimplicate substanţe periculoase;
- Ordinul ministrului agriculturii, pădurilor, apelor şi mediului nr. 142/2004 pentru aprobarea Procedurii de evaluare a raportului de securitate privind activităţile care prezintă pericole de producere a accidentelor majore în care sunt implicate substanţe periculoase ;
- Ordinul ministrului agriculturii, pădurilor, apelor şi mediului nr. 1084/2003 privind aprobarea procedurilor de notificare a activităţilor care prezintă pericole de producere a accidentelor majore în care sunt implicate substanţe periculoase şi, respectiv, a accidentelor majore produse;
- Ordinul ministrului agriculturii, pădurilor, apelor şi mediului nr. 251/2005 pentru organizarea şi funcţionarea secretariatelor de risc privind controlul activităţilor care prezintă pericole de accidente majore în care sunt implicate substanţe periculoase ;
- Ordinul ministrului agriculturii, pădurilor, apelor şi mediului nr. 1299/2005 privind aprobarea procedurii de inspecţie;.
- Ordin comun MAPAM/MTCT/MEC nr. 2/211/118/2004 pentru aprobarea Procedurii de reglementare si control al transportului deşeurilor pe teritoriul României;
- Legea nr. 6/1991 Aderarea României la Convenţia de la Basel privind controlul transportului deşeurilor periculoase.

Privind riscurile nucleare:

- Ordinul ministrului administraţiei şi internelor nr. 684/2005 pentru aprobarea Normelor metodologice privind planificarea, pregătirea şi intervenţia în caz de accident nuclear sau urgenţă radiologică;
- Ordinul ministrului administraţiei şi internelor nr. 683/2005 privind aprobarea procedurilor generice pentru colectarea datelor, validare şi răspuns pe timpul unei urgenţe radiologice.
- Ordinul CNCAN nr. 242 pentru aprobarea normelor republicane de securitate nuclear privind planificarea, pregătirea şi intervenţia la accidente nucleare şi urgenţe radiologice;

Privind prevenirea incendiilor:

- Legea nr.307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările şi completările ulterioare;
- b) H.G. nr.622/2004 privind stabilirea condiţiilor de introducere pe piaţă a produselor pentru construcţii, cu modificările şi completările ulterioare (transpune Directiva produselor pentru construcţii 89/106/CEE);
- Ordinul ministrului administraţiei şi internelor nr. 1474/2006 pentru aprobarea Regulamentul de planificare, organizare, pregătire şi desfăşurare a activităţii de prevenire a situaţiilor de urgenţă;
- d) Ordinul ministrului administraţiei şi internelor nr. 163/2006 privind aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor; [12]

Organizarea unei tabere de sinistrati

ACTE NORMATIVE :

- Legea nr. 481/2004 privind protecţia civilă;
- Ordinul nr. 1184/2006 al ministrului administraţiei şi internelor pentru aprobarea Normelor privind organizarea şi asigurarea activităţii de evacuare în situaţii de urgenţă;
- Ordinul nr. 1494/2006 al ministrului administraţiei şi internelor pentru aprobarea Normelor tehnice privind organizarea şi funcţionarea taberelor pentru sinistraţi în situaţii de urgenţă.

- Problemele amenajarii taberelor pentru sinistrati sunt (sau ar trebui sa fie) stabilite in timpul recunoasterilor in teren. Trebuie urmarite urmatoarele aspecte generale :
- organizarea si asigurarea fluxului de sinistrati;
- asistenta medicala de specialitate pe timpul deplasarii si in punctele de campare; aprovizionarea , prepararea si distribuirea hranei si apei potabile;
- imbaierea si spalarea echipamentului;
- iluminatul si asigurarea energiei electrice;
- masurile P.S.I.;
- paza si ordinea;
- respectarea normelor profilactice de igiena individuala si colectiva;
- sectorizarea taberei (daca este posibil) pe etnii si culte religioase;
- asistenta religioasa si psihologica.
- forte si mijloace pentru lucrul la amenajarea taberei.

In principal o tabara pentru sinistrati se organizeaza pe trei mari zone de activitate:

- ZONA PENTRU CONDUCERE SI ADMINISTRATIA TABEREI;
- ZONA DE CAZARE;
- ZONA ACTIVITATILOR AUXILIARE (GOSPODARESTI).

Conditiile minime pe care trebuie sa le indeplineasca locurile de amenajare a taberelor pentru sinistrati sunt :

- accesul rapid la caile de comunicatii terestre , aeriene sau navale surse de apa potabila;
- posibilitati si mijloace de telecomunicatie;
- protectie naturala adecvata.

Elementele constitutive ale unei tabere de sinistrati :

- punctul de primire , evidenta si repartitie a sinistratilor;
- punctul de triaj si prim ajutor;
- punctul de distributie ajutoare (echipament);
- depozitul pentru bunurile sinistratilor;
- sectorul de cazare;
- infirmerie (punctul medical) si izolator;
- depozitul de alimente;

- bucatarie;
- sala de mese;
- spalatorie;
- punct de imbaiere;
- grup sanitar (WC.);
- punct de adunare a resturilor menajere;
- conducerea taberei;
- personalul de paza;
- statia de iluminat;
- grupuri electrogene;
- rezerva de apa potabila;
- autoturisme si autospeciale de interventie;
- autosanitare.

Sectorul tehnic

Conform legislatiei in sectorul tehnic sunt dispuse: statia de iluminat , grupurile electrogene , autosanitarele, autospecialele de pompieri si al protectiei civile, mijloacele de transport, etc.

Echipamentul produs prin proiect se adreseaza dotarii sectorului tehnic al taberei cu rasfrangere asupra sistemului de paza si al celui de iluminare a arealului.

Conform Ordinului nr. 1494 din 7.11.2006 pentru aprobarea Normelor tehnice privind organizarea si functionarea taberelor pentru sinistrati in situatii de urgenta, anexa 1, structura de organizare a unei tabere pentru sinistrati este urmatoarea (figura 11):

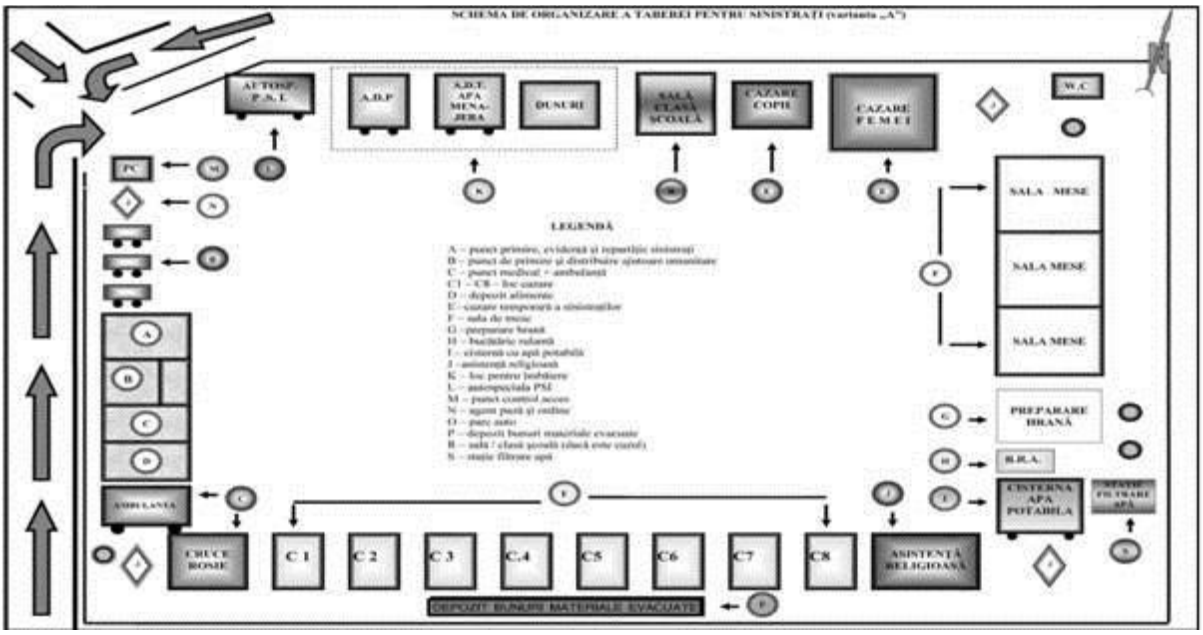
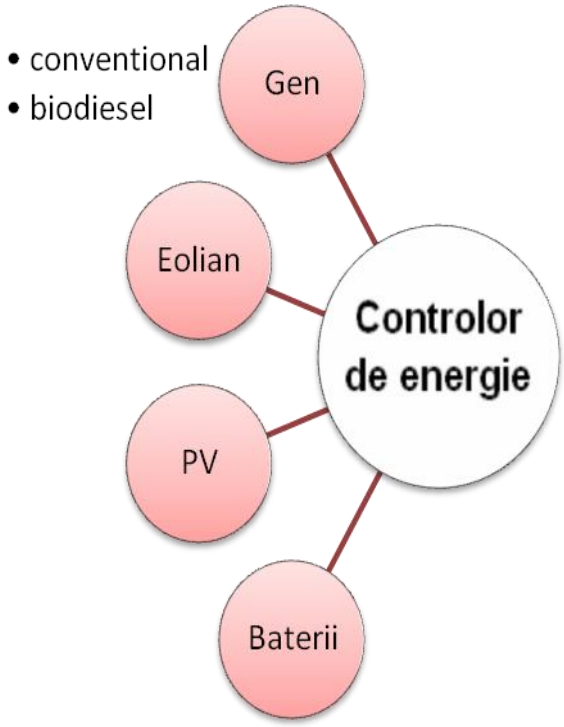
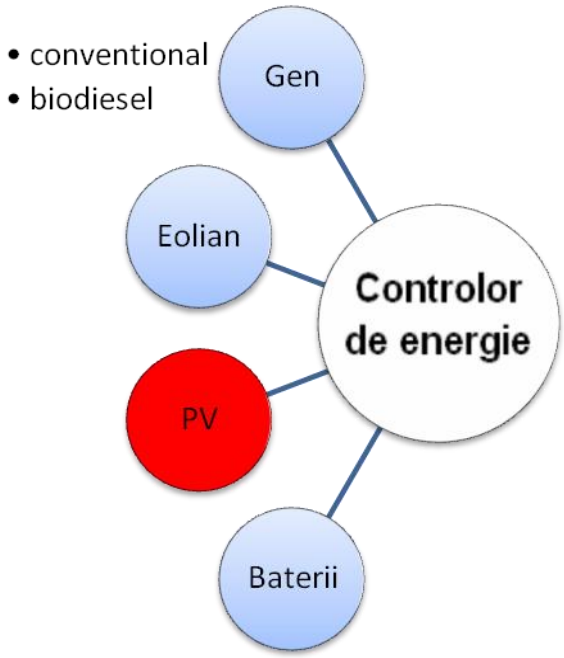


Figura. 11 Structura de organizare a unei tabere pentru sinistrati

4. Solutii moderne in privinta echipamentelor mobile pentru alimentarea alternativa in taberele de supravietuitori si in instalatii temporare cu destinatii speciale



Sisteme fotovoltaice



Utilizările soarelui se împart în tehnologii solare pasive şi tehnologii solare active. În timp ce tehnologiile pasive se referă la luarea în calcul a soarelui pentru încălzirea, luminarea şi ventilarea naturală a clădirilor, tehnologiile active tratează metode de conversie a energiei solare în alte forme utile de energie. Aceste metode de conversie produc fie direct electricitate prin celule fotovoltaice, fie prin încălzirea unui fluid de lucru care este folosit pentru energia termică acumulată fie supus unei noi conversii în electricitate prin turbine cu aburi.

Generarea de electricitate folosind metoda indirectă de captare a energiei solare se numeşte CSP (Concentrated Solar Power - energie solară concentrată) şi implică un sistem de lentile sau oglinzi şi dispozitive de urmărire ce focalizează lumina soarelui într-o zonă restransă în care se află fluidul de lucru. În funcţie de natura fluidului şi tipul de instalaţie, se ating valori de sute de grade care duc la angrenarea de turbine cu aburi şi generarea energiei electrice. Sistemele CSP au avantajul de a putea furniza energie şi în lipsa soarelui din cauza inerţiei termice a fluidului de lucru.

Caracterul intermitent pe termen scurt (trecerea de la zi la noapte) şi periodic (cu niveluri mai mari de radiaţie solară în timpul verii şi mai mici în timpul iernii) al energiei solare este o problemă importantă în nevoia constantă de energie. Din punct de vedere al periodicităţii, aceaşi situaţie este împărtăşită şi de energia eoliană, cu menţiunea că cele două surse regenerabile au caractere oarecum complementare cu tendinţe de vânt mai puternic iarna şi soare mai puternic vara. Pentru rezolvarea disponibilităţii intermitente tendinţa este de a lega energia solară de alte forme de energie alternativă. Aşa cum s-a vazut, în sistemele solare

concentrate, fluidele de lucru pot reprezenta şi mediul de stocare al energiei sub formă termică, ajungandu-se la autonomii de 39 de ore.

Adaptarea tehnologiei PV la cerinţele proiectului SIGHAB

Dupa cum se poate vedea in imaginea de mai jos, potentialul Romaniei este foarte bun pentru folosirea energiei fotovoltaice ca sursa alternativa de energie.

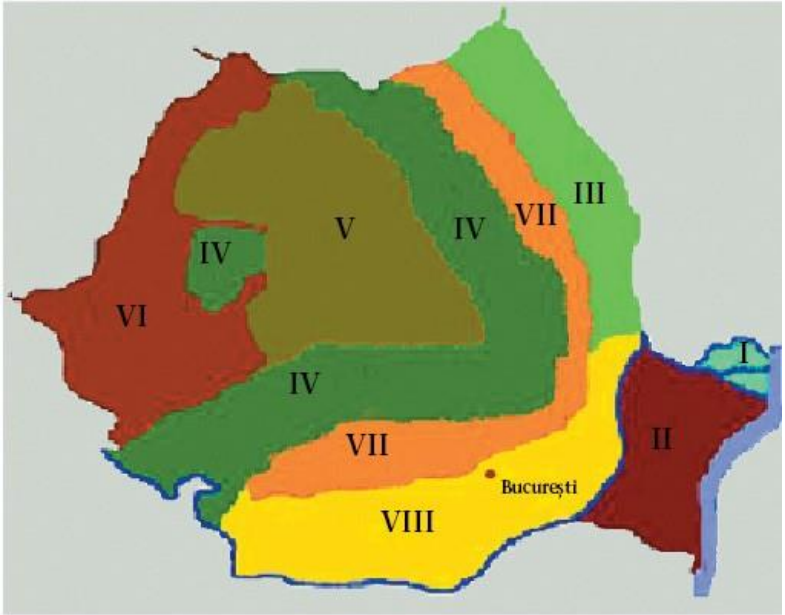


Figura 12. Repartizarea potenţialului de resurse regenerabile pe teritoriul României (sursa: MEF)

Legenda:

I. Delta Dunării (energie solară);

II. Dobrogea (energie solară şi eoliană);

III. Moldova (microhidro, energie eoliană şi biomasă);

IV. Munţii Carpati (biomasă, microhidro);

V. Podişul Transilvaniei (microhidro);

VI. Câmpia de Vest (energie geotermală);

VII. Subcarpaţii (biomasă, microhidro);

VIII. Câmpia de Sud (biomasă, energie geotermală şi solară).

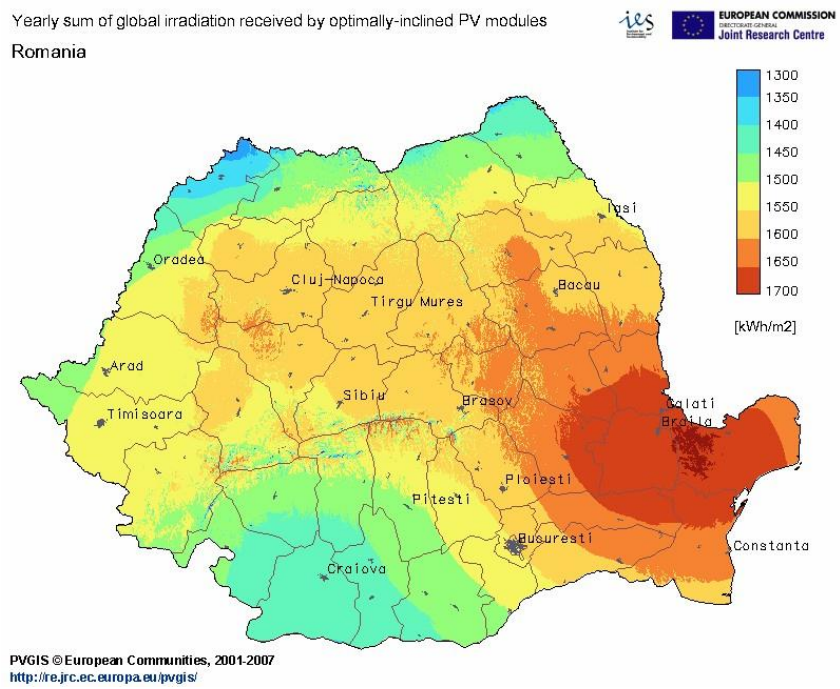


Figura 13. Repartizarea potenţialului energetic solar electric pt. orientare optima pe teritoriul României

In faza elaborarii modelului experimental se doreste folosirea unui ansamblu fotovoltaic de mici dimensiuni pentru testarea solutiei. Astfel s-a luat in calcul o configuratie de 4 panouri produse de REC, model 250PE avand caracteristicile 250W putere maxima, 30Vcc.

Sistemele fotovoltaice fară conexiune la reţeaua electrică folosesc de obicei baterii de acumulatori pentru obţinerea autonomiei pe timpul nopţii sau în zilele înorate. Sistemele cu conectare la retea au disponibilă ca soluţie stocarea hidroelectrica prin pompare. În timpul zilei o parte din energie este folosită pentru pomparea unui volum de apă de la o înălţime scăzută la una mai ridicată, în timp ce noapte ciclul se inversează iar căderea de apă antrenează pompa ce devine generator. Altă metodă de stocare este fotosinteza artificială care transformă energia solară în energia chimică a unui combustibil "solar".

Ca o eficientizare a dispozitivelor fotovoltaice clasice, au apărut dispozitivele fotovoltaice concentrate (CPV - Concentrated PhotoVoltaics), care nu trebuiesc confundate cu instalaţiile CSP. Similar tehnologiei CSP, şi aici este vorba de concentratea luminii soarelui în general cu lentile sau oglinzi pe suprafeţe fotovoltaice, cumulat cu folosirea de dispozitive de orientare cu rol de menţinere a celulelor în punctul focal al concentratoarelor. Un tip de sisteme CPV îl reprezintă concentratoarele de luminiscentă solară (LSC - Luminiscent Solar Concentrators)

care operează pe principiul colectării radiaţiei de pe o suprafaţă mare şi direcţionarea ei către o suprafaţă mai mică de ieşire cu nivel mai ridicat al radiaţiei.

O altă formă de captare a energiei solare o reprezintă generatoarelor termoelectrice ce se folosesc de efectul Seebeck în joncţiuni semiconductoare.

Celulele fotovoltaice impreună cu generatoarele termoelectrice sunt singurele moduri de generare a energiei electrice în mod static, fără părţi în mişcare. Acest lucru aduce un plus de fiabilitate şi un volum mai mic de operaţii de mentenanţă, rezultând un cost scăzut de operare.
Pe plan global, din punct de vedere al importanţei, energia fotovoltaică este pe locul trei, după energia hidro şi eoliană. La finele anului 2011, puterea totală instalată cumula 69GW, numar ce este într-un trend crescător accentuat. Mai mult de 100 de ţări au adoptat energia fotovoltaică, pe primul loc aflându-se atât Uniunea Europeană ca entitate confederală cât şi Germania ca stat individual. Pe locul doi se află Italia, urmată de Japonia şi Statele Unite ale Americii.

În mod surprinzător, în anii '70-'80 Romania ocupa locul 3 în lume cu 860.000m^2 de panouri solare instalate, de calitate slabă însă. De atunci lucrurile s-au schimbat radical, comparativ cu locurile fruntaşe unde acum puterile instalate ajung la mii de MWp, la finele aceluiaşi an 2011, Romania abia ajungea în jurul cifrei de 3 MWp, în ciuda unui potenţial energetic solar de 1,2 TWh producţie anuală. Aşezarea geografică este favorabilă, cu un potenţial de 210 zile însorite pe an cu aproximativ 600-800 kWh/m^2/an energie tehnic fezabilă pentru captare. Cele mai importante regiuni din acest punct de vedere sunt coasta Mării Negre, Dobrogea şi Oltenia. Dacă până acum proiectele au ţintit instalaţii mici ce nu au depăşit 1MW şi s-au bazat pe investiţii locale, la finele anului 2012 se estimează deja un salt la 61MW cu extindere spre 200MW în viitorul apropiat, aducând România printre fruntaşele în zona Europei de est.

Planurile pentru parcul solar de la Covaci pun în discuţie o instalaţie cu 480.000 de panouri First Solar în tehnologie thin-film cu 35MW putere instalată. Parcul ar ocupa o suprafaţă de 560 hectare lângă comuna Sanandrei şi ar costa 180 milioane de euro, bani ce se doresc a fi atraşi în proporţie de 98% din fonduri europene nerambursabile. Alt proiect important de 32MW, împărţit în 4 secţiuni de 8MW fiecare este planificat tot în judetul Timiş, lângă localitatea Gătaia. Un proiect de 48MW lângă Segarcea, judeţul Dolj, este o alta perspectiva îmbucurătoare.

Principii de functionare

In cazul panourilor fotovoltaice, care reprezinta forma de energie solara relevanta in acest proiect, exista mai multe tehnologii pe piata care au la baza acelasi principiu de functionare.

La baza sta efectul fotovoltaic prin care anumite materiale sub incidenta unei lumini exterioare genereaza si suporta un curent electric fara a fi atasate la o sursa externa de tensiune. Pentru functionare, celula fotovoltaica are nevoie de 3 elemente:

- Lumina care excita electronii liberi
- Separerea de sarcina in interiorul materialului
- Conexiunile electrice pentru legarea la un circuit exterior

Constructiv o celula fotovoltaica este alcatuita dintr-un sandwitch de materiale. Primul si cel mai important element il reprezinta jonctiunea semiconductoare pn, locul in care se capteaza si se transforma energia solara. Suplimentar mai sunt prezente straturi pentru conexiuni electrice, filtre de lumina, invelisuri de protectie mecanica, etc.

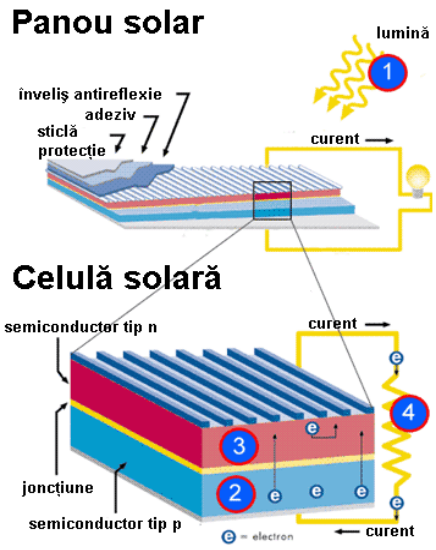


Figura 14. Principiul de functionare al unei celule fotovoltaice

Pentru a elimina pierderile de energie solara incidenta si pentru protectia impotriva agentilor externi se aplica peste grila un material antireflector. Celula solara este inchisa intr-o capsula din sticla sau din material plastic transparent.

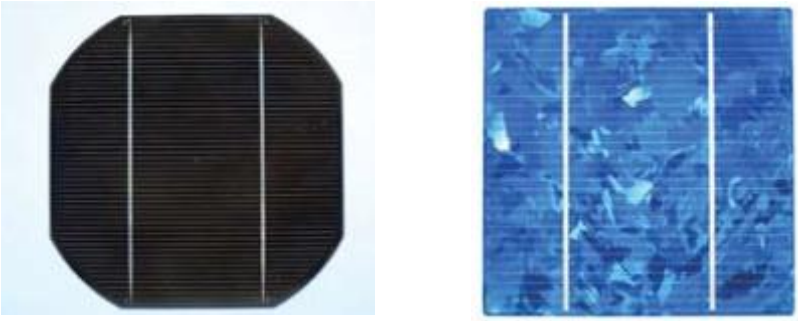


Figura 15. Celule forovoltaice monocristaline si policristaline

Celulele fotovoltaice sunt formate din materiale semiconductoare sensibile la lumina care folosesc fotoni sa disloce electroni pentru a conduce un curent electric. Exista doua tehnologii larg utilizare pentru celulele fotovoltaice, si anume silicon cristalin, care este utilizata pentru majoritatea productiei de celule fotovoltaice, si in film subtire. In schema de mai jos sunt prezentate tehnologiile utilizate in prezent pentru celulele fotovoltaice:

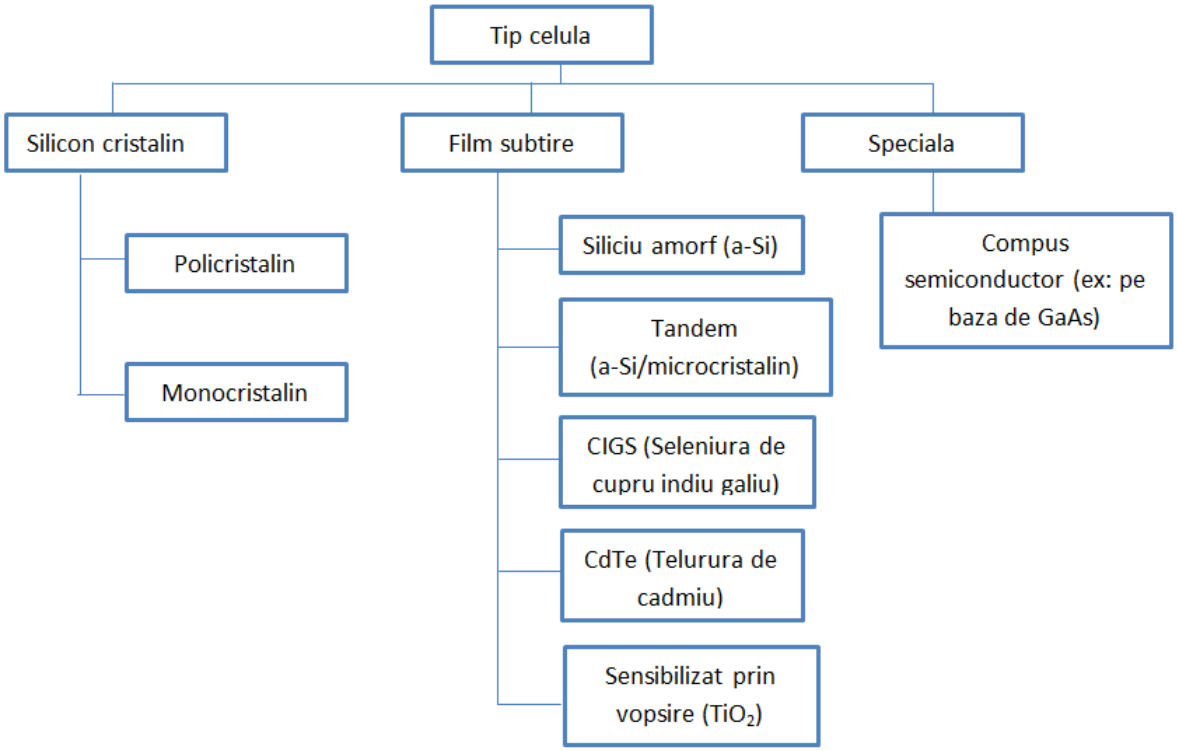


Figura 16. Tehnologii celule fotovoltaice

Celulele cristaline sunt realizate din silicon ultra pur, asemanator cu cel utilizat pentru cipurile semiconductoare. Se utilizeaza in general plachete de silicon cu o grosime de 150-200 microni.

Celulele in film subtire sunt realizate prin depozitarea straturilor de material semiconductor groase de 0,3 – 2 µm pe substrat de sticla sau otel inoxidabil. Deoarece straturile de semiconductor sunt atat de subtiri, costul materiei prime este mult mai scazut decat echipamentele si costurile de prelucrare.

Tabel 2. Eficienta conversiei diferitelor module fotovoltaice

Tehnologie	Eficienta modul
Silicon monocristalin	12,5 – 15%
Silicon policristalin	11 – 14%
CIGS	10 – 13%
CdTe	9 – 12%
Silicon amorf	5 -7 %

Pe langa diferentele estetice, cea mai evidenta diferenta dintre tehnologiile de celule fotovoltaice este eficienta de conversie, asa cum se poate observa si din tabelul de mai sus.

Pentru modulele fotovoltaice din silicon cristalin, eficienta modulului este mai mica comparativ cu suma eficientei celulelor componente datorita prezentei golurilor dintre celule si marginii din jurul circuitului, si anume spatiu irosit care nu genereaza putere, rezultand o eficienta totala scazuta.

O alta diferenta importanta intre performantele modulelor fotovoltaice, mai ales in climate calde, este coeficientul de temperatura al puterii. Performanta celulelor fotovoltaice scade odata cu cresterea temperaturii.

Majoritatea tehnologiilor in film subtire au un coeficient de temperatura negativa mai scazut comparativ cu tehnologiile cristaline. Cu alte cuvinte, tind sa piarda mai putin din capacitate pe masura ce temperatura creste. Fisa de date a unui modul fotovoltaic trebuie sa specifice coeficientul de temperatura.

Tabelul 3. Coeficientul de temperatura al diferitelor tehnologii de celule fotovoltaice

Tehnologie	Coeficient temperatura [%/°C]
Silicon cristalin	-0,4 pana la -0,5
CIGS	-0,32 pana la -0,36
CdTe	-0,25
a-Si	-0,21

Randamentul unei celule depinde de iluminare si de temperatura. Temperatura este un parametru important, deoarece celulele sunt expuse radiatiei solare, fiind posibila incalzirea lor. In plus, o parte din energia absorbita nu este convertita in energie electrica: se disipa sub forma de caldura. Din aceste motive, temperatura celulelor este intotdeauna mai ridicata decat a mediului ambiant. Variatia caracteristicilor curent-tensiune ale celulelor fotovoltaice functie de temperatura jonctiunii, la iradiere solara constanta.

Jonctiunea semiconductoare clasica este construita din siliciu cu impuritati de fosfor in zona n, respectiv de bor in zona p. Siliciul este al doilea element chimic cel mai raspandit in scoarta terestra cu o pondere de 25%, ceea ce-i confera o disponibilitate ridicata si un pret scazut. Alternativ multe alte tehnologii au aparut cu avantaje din punct de vedere al costului de Tehnologia bazata pe siliciu cristalin (mono sau poli) este preferata in general deoarece este una matura, ofera module cu eficiente relativ mari, preturi de achizitie medii-scazute si garantii de productivitate de 80% din valoarea nominala la 25 ani de folosire. Modulele bazate pe aceasta tehnologie, cu puteri nominale de cca 200W, sunt o varianta populara printre fabricantii din domeniu. Orientarea panourilor fotovoltaice este importanta si in general trebuie sa fie orientate catre sud (in emisfera nordica), inclinate la un unghi usor mai mic decat latitudinea locatiei.

Cerinţa impusă unui sistem de utilizare a energiei solare este ca acesta să convertească radiaţia solară cât mai mult posibil, în forma energiei dorite şi a o face disponibilă consumatorului, cu pierderi minime. Pentru receptorul de radiaţie (unde are loc conversia), aceasta înseamnă ca:

- radiaţia din întregul spectru solar trebuie absorbită complet
- toată energia obţinută din fiecare foton absorbit, va trebui convertită numai în forma de energie consumată de utilizator

Posibilitatea îndeplinirii acestor cerinţe nu depinde doar de calitatea sistemului. În cele mai multe cazuri, pierderile apar din motive fizice fundamentale ce limitează eficienţa conversiei energiei. Conversia radiaţiei în electricitate, va fi examinată ca un exemplu.

- în acord cu proprietăţile materialului celulelor solare, numai o parte din spectrul solar va fi absorbit (datorită faptului că celulele solare au o anumită culoare dependentă de tipul lor)
- doar o parte din energia absorbită de celulă este convertită în energie electrică; o parte considerabilă este convertită în căldură producând încălzirea modulelor în timpul funcţionării

Calitatea conversiei din radiaţie solară în energie total utilizabilă trebuie să ţină cont de toate pierderile ce intervin în sistem. De asemenea o influenţă decisivă o au şi sistemele de prelucrare a energiei ce afectează performanţa întregului sistem (ex: pierderi datorate transportului de energie, randamentul scăzut al componentelor electronice ce au sarcină parţială, etc.).

Celulele fotovoltaice generează putere de CC. Distribuţia şi aplicarea puterii de CC implică multe riscuri caracteristice. Prin urmare majoritatea sistemelor de distribuţie electrice folosesc putere de CA. Conversia de la puterea de CC la puterea de CA este realizată de invertoare.

Tipuri de sisteme de panouri fotovoltaice

Sistemele de panouri fotovoltaice pot fi clasificate pe baza modului in care utilizatorul final utilizeaza tehnologia. Exista doua tipuri principale de sisteme fotovoltaice: conectate la retea sau sisteme fotovoltaice independente neconectate la retea.

Sistemele fotovoltaice conectate la retea sunt in cea mai mare parte instalate pe cladiri sau montate la sol in cazul in care nu exista impedimente in acest sens. In cazul cladirilor, acestea sunt fie montate pe acoperis fie integrate in cladire (Building Integrated Photovoltaics – BIPV). In cazul BIPV, modulul fotovoltaic inlocuieste de cele mai multe ori o componenta a cladirii (ca de exemplu ferestrele), servind astfel unui scop dublu si reducand costurile.

Configuratia unui sistem fotovoltaic conectat la retea este prezentata in figura de mai jos:

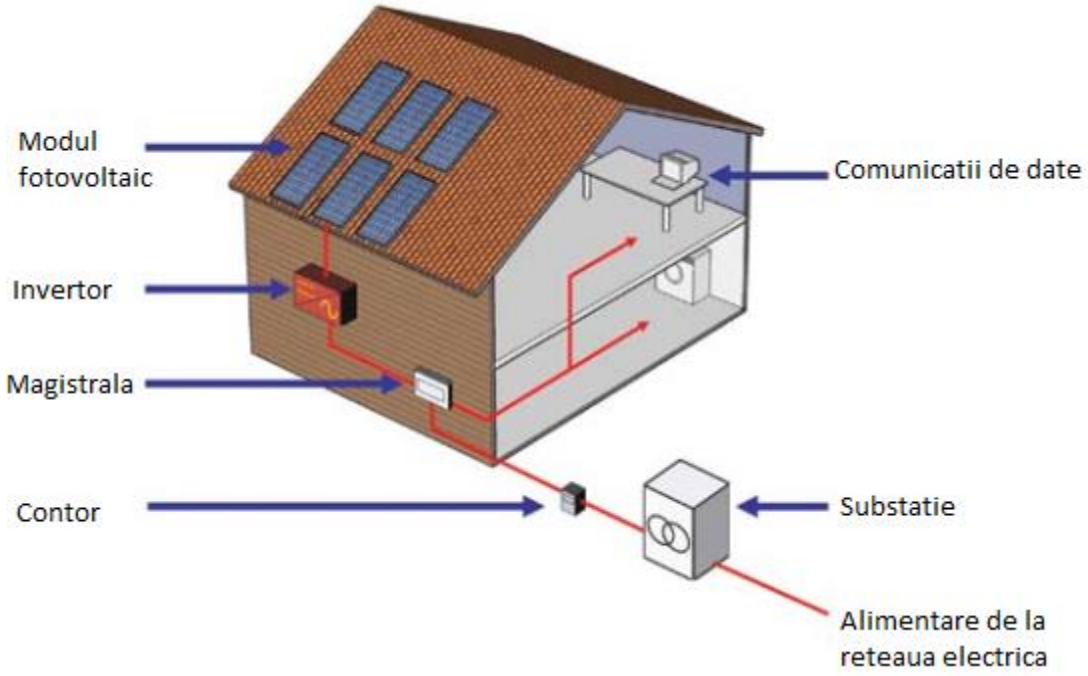


Figura 17. Sistem fotovoltaic conectat la retea

O cladire are doua surse de alimentare paralele, una de la sistemul fotovoltaic si cealalta de la reteaua electrica. Impreuna, acestea alimenteaza toate sarcinile conectate la magistrala.

Raportul de alimentare fotovoltaica la alimentare de la retea variaza in functie de dimensiunea sistemului fotovoltaic. Atunci cand alimentarea de la sistemul fotovoltaic depaseste cerintele cladirii, electricitatea in exces va fi exportata in retea. Atunci cand nu este suficienta energie solara pentru ca sistemul fotovoltaic sa poata genera electricitate pe timp de noapte, reteaua electrica va asigura necesarul de electricitate al cladirii.

Sistemele fotovoltaice neconectate la retea isi gasesc aplicabilitate in zonele in care nu exista retea electrica. In prezent, astfel de sisteme sunt instalate de obicei in locatii izolate unde reteaua electrica se afla la mare distanta, precum zonele rurale sau insule izolate. Acestea pot fi instalate si in orase in situatiile in care este prea costisitor sa fie utilizata energia electrica de la retea.

Un sistem fotovoltaic neconectat la retea necesita baterii reincarcabile cu ciclu profund pentru a stoca electricitatea pentru utilizare in conditiile in care sistemul nu produce electricitate (ca de exemplu pe timp de noapte), asa cum este prezentat in figura de mai jos:

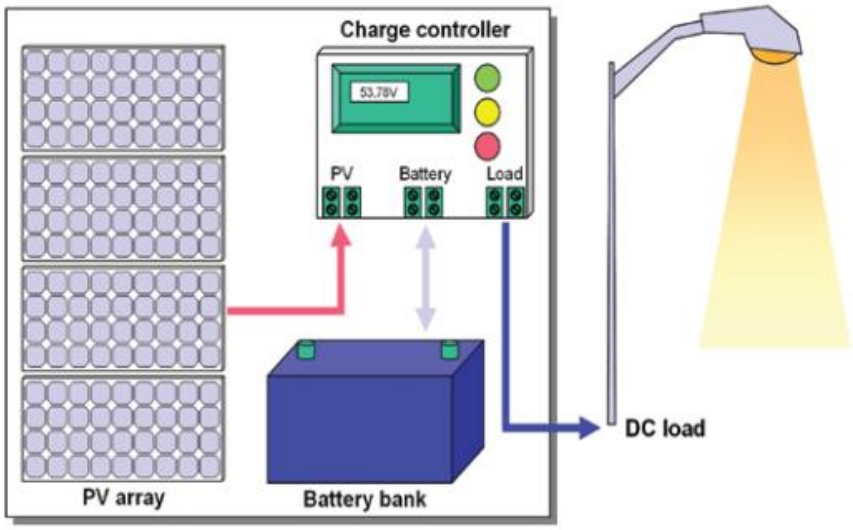


Figura 18. Configuratia unui sistem fotovoltaic neconectat la retea

O caracteristică importantă a energiei solare este permanenta sa variaţie din timpul unei zile, luni, an. Deci alimentarea continuă a unui consumator electric determină accesul la un dispozitiv de stocare a energiei. Acesta poate fi o baterie într-un sistem de energie locală. Invertoarele pentru această multitudine de sisteme au 2 aplicaţii:

a) conversia puterii de CC în putere de CA (baterie PV)
b) stabilirea unei alimentări de CA cu un sistem fiabil cu tensiune constantă.

În trecut majoritatea sistemelor hibride PV cu limita scăzută la ordinul kW-ilor se bazau pe conceptul CC mixt şi cuplajul de CA, în care PV este cuplat pe partea de CC cu bateria ca o componentă centrală. În aceste sisteme sarcinile de CA sunt alimentate de invertoarele de baterie care în anumite cazuri se comportă de asemenea ca bateriile furnizate la generatoarele de CA (ex. Diesel). Aceste sisteme de obicei nu pot fi extinse şi furnizează un design complicat al sistemului de CC şi deci sistemul de înalt nivel costă mult. Puterea pe care generatorul de putere cuplat CC (ex. PV) o poate contribui la alimentarea sarcinilor este limitată de puterea invertorului de baterie. Există 2 tipuri diferite de cuplaj: cuplajul CA şi CC.

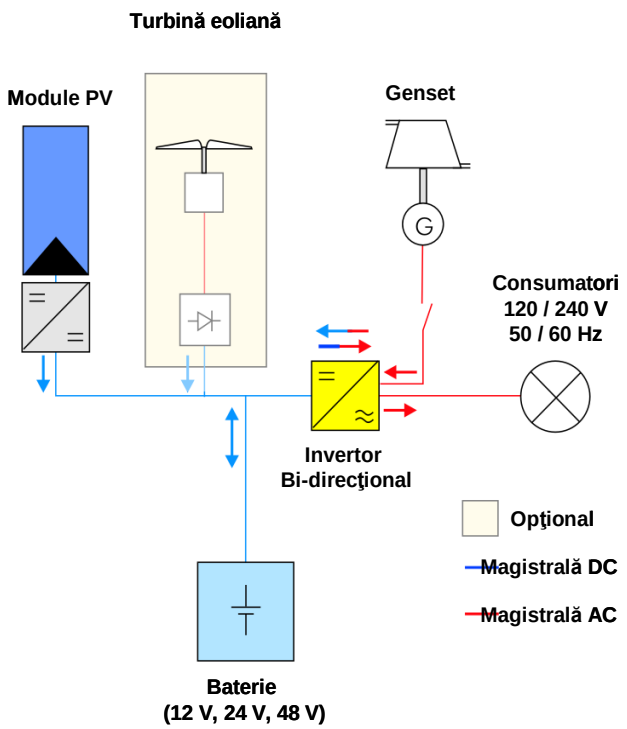


Figura. 1 Sistem de alientare hibrid AC-D

La sistemul cuplat pe CA toţi producătorii de energie sunt conectaţi direct sau cu un controler de sarcină sau cu un redresor la linia de CC. Tensiunea este fixată prin tensiunea bateriei. În sisteme mai mici sunt 12, 24, 48 V, în sisteme mai mari peste 10 kW sunt 110 şi 220 V. In sistemele şi mai mici consumatorul se poate conecta direct la linia de CC. Pentru toţi consumatorii CA un invertor este necesar.

În sistemele pur cuplate CA toţi producătorii şi consumatorii sunt conectaţi la magistrala AC. Aici există doar magistrala de tensiune comună de 240 V / 50 Hz în Europa şi 120 V / 60 Hz în SUA. Toţi producătorii cu generatoare AC, de exemplu turbine eoliene, turbine cu apă sau reţele publice pot conecta direct toate componentele pe care le furnizează o tensiune CC şi are nevoie de un invertor pentru conectare cum ar fi modulele PV sau bateriile. Aproape toţi consumatorii se pot conecta direct la această reţea.

Avantajele cuplajului pe CA sunt:

- 100% compatibile cu reţeaua locală;
- uşor de instalat, deoarece se află în folosinţa componentelor standard (consumatori, dispozitive folosite într-o instalaţie normală a casei);
- suplimentarea de putere la toate componentele de alimentare;
- limita întinsă şi extindere simplă;

- combinare uşoară a generatorului CA (diesel, vânt, combinare de căldură şi putere).

Componenta principală a unui asemenea sistem modular de furnizare de putere este invertorul de baterie. Controlul şi managementul unui sistem inteligent permite nu numai alimentarea diferiţilor consumatori, ci de asemenea conectează invertoare pentru alimentarea suplimentară a reţelei. Conectarea convertoarelor mici de vânt-energie sau seturi de generatoare diesel este de asemenea posibilă.

Pe partea de tensiune de CA invertorul de baterie trebuie să preia controlul complex al tensiunii, puterea reactivă şi frecvenţa, la fel ca gestionarea puterii şi folosirea bateriei drept tampon. Pe partea de tensiune CC invertorul de baterie are grijă să furnizeze cea mai bună administrare a bateriei. În final se asigură că dependenţa de temperatură şi dependenţa limitelor tensiune-curent sunt satisfăcute, cicluri de sarcină pline sunt livrate regulat şi metodele de încărcare sunt adaptate la tipul bateriei şi condiţiile ambiente specifice.

Producatori module fotovoltaice:

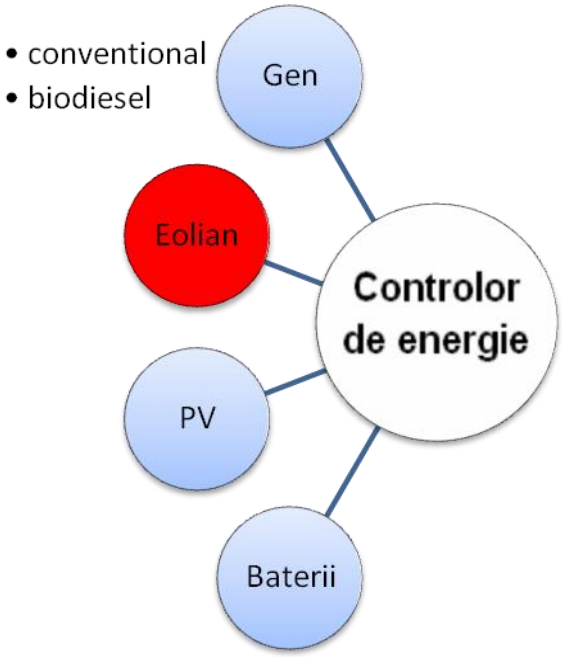
Nr. crt.	Denumire producator	Website	Logo
1	Canadian Solar	http://www.canadiansolar.com/	CanadianSolar
2	CSUN	http://www.csun-solar.com/	CSUN energy for today
3	Jinkosolar	http://www.jinkosolar.com/	JinKO Solar Building Your Trust in Solar
4	Suntech Power	http://www.suntech-power.com/en/	SUNTECH BE UNLIMITED
5	Trina Solar	http://www.trinasolar.com/	Trinasolar Smart Energy Together
6	Yingli Solar	http://www.yinglisolar.com/en/	YINGLI SOLAR
7	Eging PV	http://www.egingpv.com/English/index.aspx	EGING PV

8.	ET Solar	http://www.etsolar.com/	
9.	Hareon Solar	http://www.hareonsolar.com/	
10.	JA Solar	http://www.jasolar.com/	
11.	LDK Solar	http://www.ldksolar.com/	
12.	Lightway	http://www.lightwaysolar.com/	
13.	Renesola	http://www.renesola.com/	
14	DuPont Apollo	http://www2.dupont.com/Apollo/en_HK/	
15.	ENN Solar	http://www.ennsolar.com/	
16.	QS Solar	http://www.qssolar.com/	
17.	Sharp	http://www.sharp.eu/	
18.	Kyocera	http://global.kyocera.com	
19.	Motech	http://www.motechsolar.com/en/index.php	
20.	NEO Solar	http://www.neosolarpower.com/	
21.	REC	http://www.recgroup.com/	
22.	Solar World Europe	http://www.solarworld.de/en/	
23.	Isofoton	http://www.isofoton.com/	
24.	SolarWatt	http://www.solarwatt.de/en/home/	

25.	Solaria Energia	http://www.solariaenergia.com/	
26.	Solar Fabrik	http://www.solar-fabrik.de/home/?L=1	
27.	Centrosolar	http://www.centrosolar-group.com/en/	
28.	Siliken	http://www2.siliken.com/www.siliken.com/	
29.	Solibro	http://solibro-solar.com/en/home/	
30.	Sunways	http://www.sunways.eu/en/	
31.	Q-cells	http://www.q-cells.com/en/	
32.	Solon	http://www.solon.com/us/	
33.	Avancis	http://www.avancis.de/en/	
34.	3sun	http://www.3sun.co.uk/	
35.	SunPower	http://us.sunpowercorp.com/	
36.	First Solar	http://www.firstsolar.com/	
37.	MiaSole	http://www.miasole.com/	
38.	NanoSolar	http://www.nanosolar.com/	
39.	Stion	http://www.stion.com/	
40.	Suniva	http://www.suniva.com/	

41.	Mage Solar	http://www.magesolar.com/	MAGE SOLAR

Sisteme eoliene



Clasificarea turbinelor eoliene

Turbinele eoliene transforma energia cinetica a vantului in energie mecanica. Daca energia mecanica este utilizata direct, pentru pompare sau macinare, discutam despre o moara de vant. Daca energia mecanica este apoi transformata in electricitate, discutam despre un generator eolian.

Turbinele eoliene sunt clasificate in doua mari tipuri:

- Turbine eoliene cu ax orizontal;
- Turbine eoliene cu ax vertical.

Turbinele eoliene cu ax orizontal moderne au, de obicei, rotoare care se aseamana cu elicele aeronavelor, care opereaza in baza unor principii aerodinamice similare: fluxul de aer care trece peste pale creaza o forta de ridicare care invarteste rotorul. Nacela unei turbine cu ax orizontal adaposteste o cutie de viteze si un generator.

Zona de captura a unei turbine eoliene cu ax orizontal, zona in care palele pot sa “capteze” vantul, este data de urmatoarea formula:

$A=\pi(D/2)^2$

unde D este diametrul rotorului.

Insa, aceasta zona de captura trebuie sa priveasca direct catre vant, pentru a maximiza generarea de putere, astfel ca acest tip de turbina eoliana necesita un sistem de orientare pentru ca intreaga nacela sa se poata roti in functie de vant.

Din punct de vedere constructiv, turbinele cu ax orizontal pot avea de la una la 18 pale, cele mai rapide fiind considerate cele cu doua si trei pale.

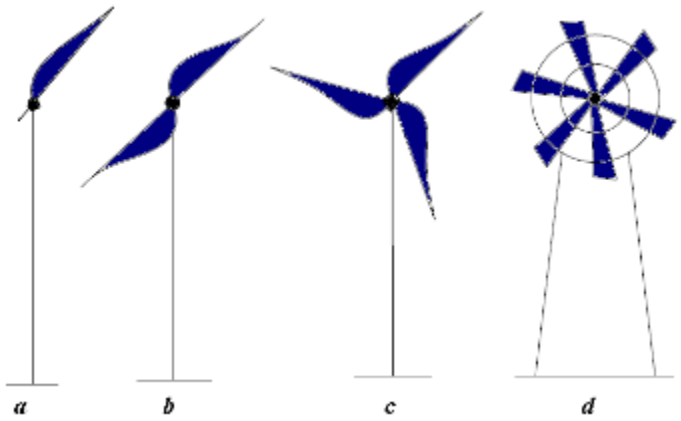


Figura 20. Turbine eoliene cu ax orizontal, a – o pală, b – cu două pale, c – cu trei pale, d – cu pale multiple

Principalele subsisteme ale unei turbine eoliene cu ax orizontal sunt:

- Rotorul , format din lamele și butuc de sprijin;
- Trenul de rulare, care include părțile rotative ale turbinei eoliene (exclusiv ale rotorului); de obicei, este format din arbore, cutie de viteze, de cuplare, o frână mecanică, și generatorul ;
- Nacela și cadrul principal, inclusiv carcasa turbine eoliene, placa de bază si sistemul de pivotare ;
- Turnul și fundația;
- Controlul masinii;
- Sincronizarea sistemului electric, inclusiv cabluri, aparataj, transformatoare și convertoare de putere, eventual electronice.

Rotorul este format din butuc și palelele turbinei eoliene. Acestea sunt adesea considerate a fi componentele turbinei cele mai importante din punctul de vedereal performanței cat și al costului total.

Exista doua tipuri principale de turbine eoliene cu ax vertical: Savnoius si Darrieus. Savonius functioneaza asemenea unei mori de apa, utilizand fortele de tragere, in timp de

Darrieus utilizeaza pale similare cu cele utilizate la turbinele cu ax orizontal. Turbinele cu ax vertical sunt pozitionate in mod uzual aproape de pamant, avand avantajul ca echipamentele mari, precum generatorul sau cutia de viteze, pot fi pozitionate aproape de nivelul solului decat in interiorul nacelei. Insa, vantul vantul nu este atat de puternic la acest nivel, astfel ca pentru o zona de captura semanatoare, va fi generata mai putina putere.

Un alt avantaj al turbinelor cu ax vertical fata de cele cu ax orizontal, este ca nu au nevoie de un mecanism de pivotare, deoarece poate valorifica vantul provenit din orice directie. Acest avantaj este compensat insa de multe alte dezavantaje, dintre care: putere variabila in timp datorita variatiei puterii in timpul unei singure rotatii a palei, necesitatea unor zavoare care sa sustina turnul si faptul ca turbinele Darrieus nu au auto-pornire ca turbinele cu ax orizontal.

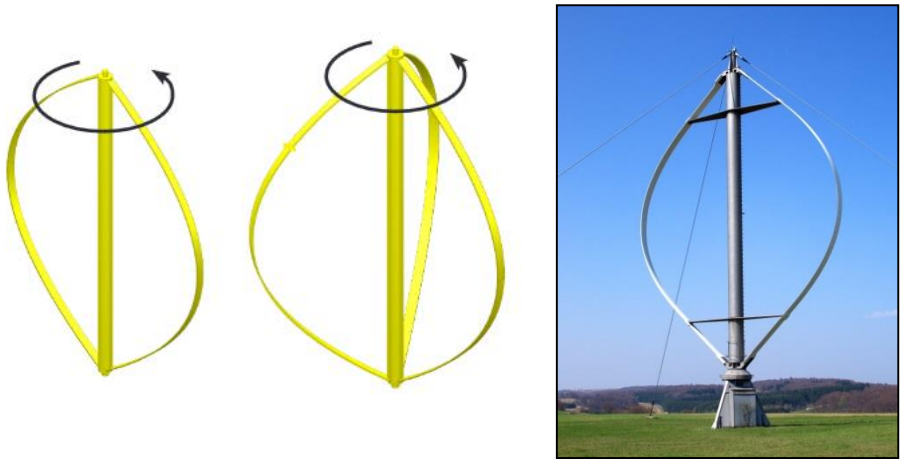


Figura 21. Turbina Darrieus

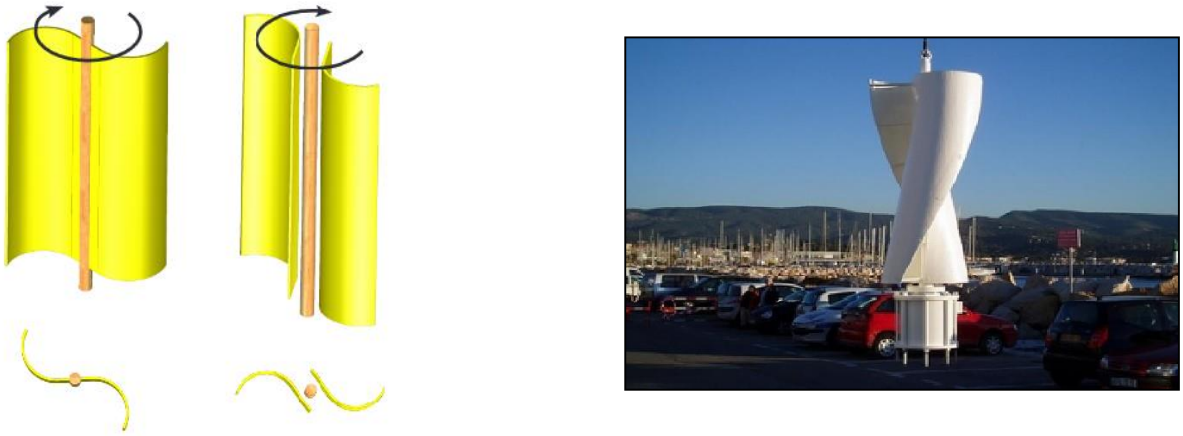


Figura 22. Turbina Savnoius

Principii de functionare

Puterea generata de o turbina eoliana este data de formula:

$P = ½ Cp \rho A U3$

Unde:

ρ este densitatea aerului (1.25 kg/m3)

Cp este coeficientul de putere

A este suprafata acoperita de rotor

U este viteza vantului

Densitatea aerului este destul de mică, de 800 de ori mai mică decât a apei care alimenteaza o hidrocentrala, și acest lucru duce direct la dimensiunile mari ale unei turbine eoliane . În funcție de viteza vântului ales in proiectare , o turbină eoliana de 3MW poate avea un rotor care este mai mare de 90 m în diametru. Coeficientul de putere descrie acea fracțiunea din puterea vântului care pot fi convertita de turbina eoliana în lucru mecanic. Ea are o valoare maximă teoretică de 0,593 (limita Betz) și mai degrabă valori maxime mai mici sunt realizate în practică. Coeficient de putere al unui rotor variază în funcție de raportul viteza de vârf și este doar un maxim pentru un raport unic viteză vârful . Îmbunătățiri progresive ale coeficientului de putere sunt în permanență căutate prin schimbari de design detaliate ale rotorului și prin funcționare la viteză variabilă este posibil să se mențină coeficientul de putere maximă într-un interval de viteze ale vântului. Cu toate acestea , aceste măsuri vor oferi doar o creștere modestă în putere. Creșteri semnificative ale puterii de ieșire poat fi realizate numai prin creșterea câmpului de rotor sau de localizarea a turbinei eoliene pe site-uri cu viteze ale vântului mai mari.

Prin urmare, în ultimii 40 de ani a existat o creștere continuă în diametrul rotorului turbinelor eoliene disponibile comercial de la mai puțin de 30 m la peste 100 m. O triplare a diametrului rotorului duce la o creștere de nouă ori în putere.

Ca producătore de energie electrică, turbinele eoliene sunt conectate la o rețea electrică. Aceste rețele includ circuite de reîncărcare a bateriilor, sisteme de putere la scara rezidențiala, rețele izolate sau insulare, și rețele de utilități. În ceea ce privește numărul total, cele mai multe dintre turbinele eoliene sunt de fapt destul de mici - de ordinul a 10kW sau mai puțin. In ceea ce privește din capacitatea totală de generare, turbinele care alcătuiesc majoritatea capacității sunt, în general, destul de mari - în intervalul de la 1,5 - 5 MW. Aceste

turbine mai mari sunt folosite în principal în rețelele de utilități mai mari, in principal in Europa și Statele Unite și, mai recent, în China și India.

Pentru a înțelege modul în care sunt utilizate turbine eoliene, este util să se ia în considerare pe scurt câteva din faptele fundamentale care stau la baza funcționării lor. În turbinele eoliene moderne, procedeul de conversie folosește forța aerodinamică de bază de ridicare pentru a produce un cuplu net pozitiv pe o rotație a arborelui, care mai întâi rezulta producția de energie mecanică și apoi este transformata in energie electrică cu ajutorul unui generator. Turbinele eoliene, spre deosebire de alte generatoare, pot produce energie numai în răspuns la resursa care este disponibilă imediat. Nu este posibila stocarea vântului și folosirea lui ulterior. Asadar ieșirea unei turbine eoliene este, astfel, în mod inerent fluctuant și nedispecerizabil.(Cel mult se poate limita producția a ceea ce vântul ar putea produce). Orice sistem la care este conectata o turbina eoliena trebuie, într-un fel, să ia această variabilitate în cont. În rețele mai mari, turbina eoliană servește la reducerea sarcinii electrice totale si deci determină o scădere în număr a generatoarelor convenționale utilizate sau în combustibil a celor care sunt pornite. În rețele mai mici , pot exista de stocari a energiei , generatoare de rezervă și unele sisteme de control de specialitate. Un alt fapt este că vântul nu este transportabil: acesta poate fi convertit numai acolo unde exista. Din punct de vedere istoric , un produs precum faina a fost făcută la moara de vant si apoi transportata la punctul de utilizare. Astăzi, posibilitatea de transmitere a energiei electrice prin intermediul liniilor electrice compensează într-o oarecare măsură, pentru incapacitatea vantului de a fi transportabil. În viitor, sisteme de energie pe bază de hidrogen ar putea adăuga la această posibilitate.

Dependenţa puterii turbinei de diametrul rotorului. Turbinele de putere mică au turnuri cu înălţimi relativ mai mari decât cele de putere mare. Aceasta se explică prin necesitatea excluderii influenţei negative a stratului de suprafaţă al solului şi a obstacolelor asupra vitezei vântului. Pentru valori ale diametrului rotorului cuprinse între 5 şi 10 m, raportul dintre înălţimea turnului şi diametrul rotorului este egal cu 6 - 2. Începând cu diametre egale sau mai mari de 30 m, acest raport oscilează în jurul cifrei 1. Evident, costurile specifice ale turbinelor mici vor fi mai mari.

Descrierea tehnica a turbinelor eoliene de putere mica si medie

Turbine de mică putere (3 - 30 kW). Absolut toate turbinele cu puterea nominală de până la 10 kW sunt dotate cu GSMP cuplate direct cu turbina eoliană. în gama de puteri 10-30 kW

sunt şi unele excepţii: turbina eoliană produsă de „Atlantic Orinet Corporation " (SUA) cu puterea nominală de 20 kW este dotată cu ge-nerator cu reluctanţă variabilă.

Majoritatea turbinelor eoliene mici au un diametru in jur de 7m sau mai mic, si o putere furnizata in intervalul 1-10kW. Turbinele eoliene de dimensiune medie au un diametru al rotorului de 15-30m si o putere maxima furnizata de 50-250kW.

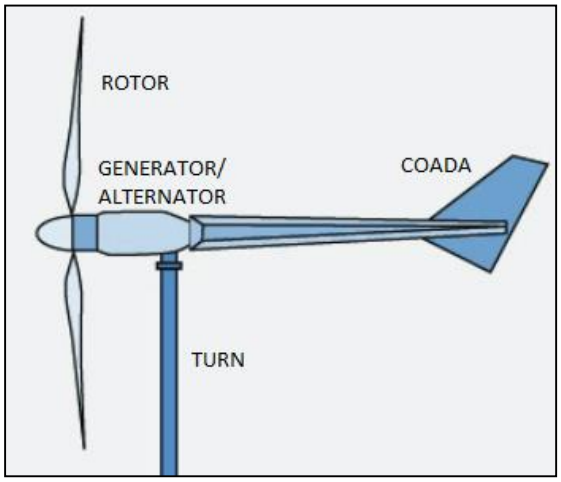


Figura 23. Componentele de baza ale unei turbine eoliene mici

Turbinele pot fi proiectate intr-o varietate de moduri diferite, integrand de la una la trei pale, ax vertical sau orizontal si asa mai departe. In general, turbinele eoliene cu ax orizontal sunt mai eficiente decat cele cu ax vertical si mai fiabile datorita unui mai bun echilibru al rotorului. Turbinele sunt intotdeauna plasate pe un stalp, de preferat la o inaltime de peste 15m, pentru a se evita turbulentele de la sol.

Microturbine – turbine cu puterea nominală egală sau mai mică de 3 kW. Viteza nominală de rotaţie a microturbinelor este relativ mare (200-500 rot/min) şi se utilizează în general în regim autonom. Peste 95% dintre turbine sunt dotate cu generatoare sincrone de mică viteză, cu magneţi permanenţi (GSMP), cuplate direct la rotorul turbinei (fără multiplicator mecanic) după cum este prezentat în figura 24.

La viteze mici de rotaţie, performanţele tehnice ale generatorului asincron scad esenţial şi în sisteme e-lectrice izolate necesită echipament special pentru exci-taţie şi stabilizarea tensiunii. În literatura de specialitate nu a fost identificat nici un exemplu de dotare a micro-turbinelor eoliene cu generator asincron care funcţionează în regim autonom sau alimentează o reţea electrică izolată.

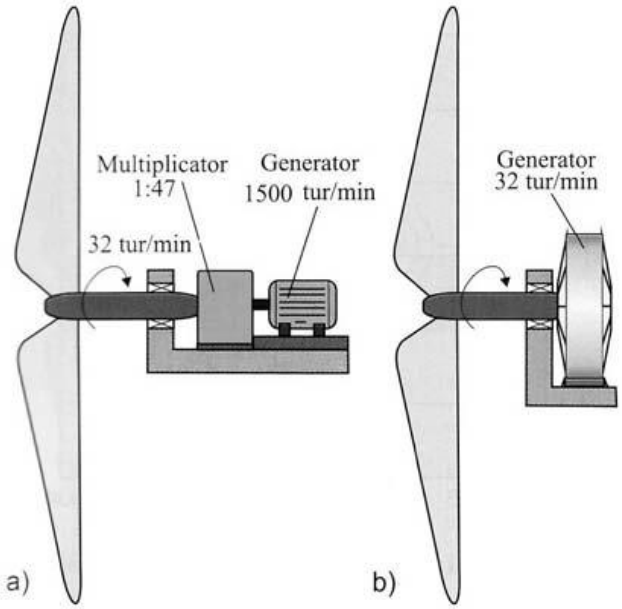


Figura 2 a) cuplare indirecta, b) cuplare directa

Tabelul 4. Fabricanti turbine eoliene de puteri mici

Nr. crt.	Denumire producator	Website	Logo
1	Aeolos Wind Turbine	http://www.windturbinestar.com/	
2	UGE	http://www.urbangreenenergy.com/	
3	WindEnergy 7	http://www.windenergy7.com/	
4	WindMax	www.magnet4less.com	
5	Bergey	http://bergey.com/	
6	Southwest Windpower	http://www.windenergy.com/	

7	Wind Turbine Industries Corp.	http://www.windturbine.net/	
8.	Cascade Wind Corporation	http://www.cascadewindcorp.com/	
9.	Seaforth Energy	http://seaforthenergy.com/	
10.	Electrovent	http://www.electrovent.com/	
11.	Ampair	www.ampair.com	
12.	Evance Wind	www.evancewind.com	
13.	Marlec	http://www.marlec.co.uk/	
14	Eclectic Energy	http://www.duogen.co.uk/	
15.	AeroCraft	http://www.aerocraft.de/	
16.	Superwind	http://www.superwind.com/	
17.	Fortis Wind Energy	http://www.fortiswindenergy.com/	
18.	ACSA–Aerogeneradores Canarias	http://www.acsaeolica.com/en/productos_miniturbinas.htm	

19.	Bornay	http://www.bornay.com/	
20.	Windmission	http://www.windmission.dk/	
21.	Gaia Wind	http://www.gaia-wind.com/	
22.	Pitch Wind	http://www.pitchwind.com/index.html	

Tabelul 5. Fabricanti turbine eoliene de puteri medii si mari

Nr. crt.	Denumire producator	Website	Logo
1.	NORWIN	www.norwin.dk	
2.	Argosy Wind Power	www.argosywind.com	
3.	Wind Energy Solutions	http://www.windenergysolutions.nl/	
4.	Acciona Energy	www.acciona-energia.com	
5.	Enercon	http://www.enercon.de/de-de/	
6.	RePower	http://www.repower.de/	
7.	Suzlon	http://www.suzlon.com/	
8.	Northern Power Systems	http://www.northernpower.com/	

9.	Nordex	http://www.nordex-online.com/en	
10.	Inerjy	http://www.inerjy.com/	
11	UGE	http://www.urbangreenenergy.com/	
12	Siemens	http://www.energy.siemens.com/hq/en/renewable-energy/wind-power/	
13.	Hummer	http://www.hummerwindenergy.com/	
14.	WinWinD	http://www.winwind.com/	
15.	Ge-energy	http://www.ge-energy.com/	
16.	Rkwind	http://www.rkwind.com/	
17.	LM Wind Power	http://www.lmwindpower.com/	

Turbinele eoliene de mari dimensiuni sunt eficiente, cele moderne atingand coeficiente de putere de pana la 40-45%. Insa, acestea necesita o viteza ridicata a vantului pentru a opera. Mai mult decat atat, instalarea lor este limitata la zonele indepartate de oras sau de zonele locuite, datorita unor probleme legate de siguranta si zgomotul generat. In comparatie cu acestea, turbinele eoliene de mici dimensiuni pot opera la viteze mai mici ale vantului, genereaza putin zgomot si nu exista probleme de siguranta cunoscute pana acum. In ciuda catorva avantaje, au fost dezvoltate foarte putine modele de turbine eoliene de mici dimensiuni. In tabelul de mai jos sunt prezentate cateva dintre turbinele eoliene de dimensiuni mici si medii. Majoritatea acestor turbine se afla in zona medie de dimensiune, iar viteza nominala a vantului este uzual mai mare de 10 m/s. Turbinele eoliene, cu exceptia micro-turbinelor, nu pot opera in mod eficient in conditii de viteza vantului de sub 5 m/s. Micro-turbina eoliana care opereaza in intervalul 2-7 m/s are un coeficient optim de putere de 18% care este destul de scazut. µF500

este singura turbina eoliana de mici dimensiuni care are o valoare a eficientei generale destul de buna de 25%, dar cu o putere nominala a vantului de 12 m/s. Starea actuala a turbinelor eoliene de mici dimensiuni subliniaza in esenta lipsa unor modele corespunzatoare de turbine eoliene de mici dimensiuni care sa poata opera aproape de nivelul solului la viteze ale vantului de ordinul a cativa metri pe secunda.

Tabelul 6. Turbine eoliene de dimensiuni mici si medii

Nr. crt.	Descriere	Diametru rotor (m)	Viteza nominala vant (m/s)	Efieienta generala
1.	NE-100S [13]	120	10	14%
2.	NE-200S [13]	130	11	18%
3.	NE-300S [13]	130	13	17%
4.	Energy Ball V100 [14]	110	10	17%
5.	Micro Wind Turbine [15]	23,4	2-7	18%
6.	TAOS 600 [16]	180	12,5	20%
7.	EP-220 [17]	137	12,5	12%
8.	Bornay 600 [18]	200	11	23%
9.	AC 120 [19]	120	9	24%
10.	AC 240 [19]	165	9	25%
11.	µF500 [20]	50	12	25%
12.	Alladin 400 [21]	130	12,5	25%
13.	Superwind 350 [22]	120	12,5	26%

Firma finlandeză WinWind a lansat pe piaţă o turbină eoliană cu puterea de 1.100 kW, cu diametrul rotorului 56 m, care prezintă un hibrid, un compromis dintre schema cu multiplicator şi cea cu cuplare directă. Aşa-numitul concept „Multibrid", care se află la baza noii turbine, constă în utilizarea multiplicatorului planetar cu o singură treaptă cu raportul de transmisie de 1:5,7 şi a GSMP cu viteza de rotaţie cuprinsă între 40 şi 146 rot/min. Masa sistemului multiplicator - GSMP a rămas aceeaşi ca şi la turbine tradiţionale, dar gondola are o construcţie mai simplă şi mai com-pactă.

Turbine eoliene portabile

Deoarece o turbina eoliana normala este amplasata intr-o locatie pentru totdeauna, exista o companie care urmareste dezvoltarea unei turbine adaptabile si portabile care sa poate incapea intr-un container standard si sa poata fi transportata in locatii izolate fara a fi necesar un echipament special suplimentar.

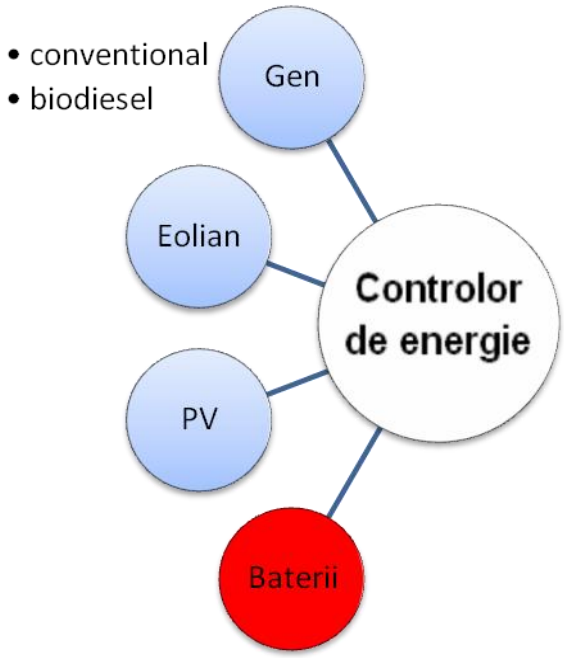
Instalarea unei turbine normale este ceva permanent, aceasta neputand fi demontata si transportata intr-o alta locatie. O turbina eoliana portabila ar duce la rezolvarea a numeroase probleme.

UPRISE Energy a dezvoltat un generator eolian inovativ de 50 kW, denumit Uprise Portable Power Center. Intregul dispozitiv incape intr-un container standard 40’ ISO, asigurand astfel portabilitatea. Turbina a fost optimizata pentru viteze scazute ale vantului, puterea in exces putand fi stocata intr-o varietate de medii, inclusiv conversie (aer-apa si biomasa-hidrogen).

Numeroasele inovatii, care duc la imbunatatirea capturii energiei in conditii de vant cu viteza scazuta sau vant cu turbulente, fac din aceasta turbina eoliana cea mai avansata turbina eoliana de la nivel mondial. Prin programarea inteligenta, aceasta monitorizeaza permanent tiparul vremii si se ajusteaza pentru a capta cat mai bine energia vantului. Turbina se roteste la 360° pentru a se pozitiona in directia vantului si ajusteaza viteza palelor pentru o captura optima. Atunci cand vantul este prea puternic, calculatorul parcheaza automat rotorul si coboara catargul pentru a evita deteriorarea.

Deoarece turbina este una portabila, aceasta caracteristica ii mareste accesibilitatea in locatii izolate cu costuri scazute de transport, incorporand caracteristici de ridicare automata si pliere automata. [23]

Soluţii de stocare a energiei



Descriere şi istoric

Principalele motive care duc la necesitatea stocarii energiei sunt:

- cresterea cererii de energie electrica in cazul supraproductiei,
- generarea rapida in cazul unei cereri de varf rapide,
- optimizarea utilizarii surselor de energie regenerabila primare,
- realizarea postulatului privind compensarea energiei disponibile local.

Din pacate, energia electrica nu poate fi stocata direct. Este necesara conversia acesteia in alte forme de energie, cum ar fi:

1) Stocarea mecanica:

- Stocarea folosind energia apei
- Stocarea prin aer sub presiune
- Stocarea folosind volanti

2) Stocarea electrochimica:

- Acumulatori cu stocare interna (Pb, Ni-Cd, Li-ion, etc.)
- Acumulatori cu stocare externa – baterii primare cu regenerare externa (Zn-aer)
  - stocare in gaz (electrolizor, celule de combustie)
  - stocarea cu electrozi lichizi (redox cu vanadiu)

3) Stocare electrica:

- Bobine supraconductoare
- Condensatori

Alegerea modalitatii de stocare se va face in functie de mai multi factori, cum ar fi: capacitatea necesara pentru stocare, perioada minima de stocare, conditiile de incarcare si descarcare, spatiul si mediul disponibile, tipul de fluctuatii compensate, densitatea de energie necesara, durata de viata necesara, numarul minim de cicluri si proprietatile sistemului energetic.

Principii de functionare

Acumulatorul cu plumb

Cele mai raspandite tipuri de acumulatoare sunt cele cu placi de plumb, dar in ultimul timp au inceput sa fie utilizate tot mai mult si acumulatoarele alcaline. Bateria de acumulatoare se realizeaza prin inserierea unui numar de elementi corespunzatori tensiunii necesare. Tensiunile folosite in prezent in instalatiile de curent continuu sunt: 24, 48, 60, 110 si 220 [V].

Un element acumulator se compune din: vas electrolit si placi. Vasele se pot realiza din materiale care nu sunt atacate de acidul sulfuric: sticla, ebonita, ceramica. Ca electrolit se foloseste o solutie apoasa de acid sulfuric cu o densitate de 1,23 g/cm³ la 15ºC. Concentratia electrolitului poate fi exprimata si in grade Baumé, relatia de legatura fiind:

$\rho\left({}^{g}/_{cm^3}\right) = \frac{144{,}3}{144{,}3 - m}$; unde n este concentratia in grade Baumé. Placile sunt constituite din plumb, cele pozitive cu nervuri pentru marirea suprafetei.

Ca substante active se folosesc peroxidul de plumb PbO2 la placile pozitive si plumbul spongios la cele negative. Elementul acumulator este format din mai multe placi de acelasi fel legate in paralel, intre acestea, pentru a nu se scurt-circuita, se introduc placi separatoare din materiale izolante. Nivelul electrolitului din vas trebuie sa depaseasca marginea superioara a placilor. Reactiile ce au loc in timpul functionarii sunt suficient de complexe, dar pot si reprezentate simplificat in modul urmator :

$$Pb + PbO_2 + 2H_2SO4 \leftrightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$$

Relatia trebuie citita de la stanga la dreapta pentru regimul de descarcare si invers pentru regimul de incarcare. Principalele caracteristici ale unui element acumulator sunt : tensiunea, rezistenta electrica interioara, capacitatea, randamentul, autodescarcare si durata de serviciu. Tensiunea la borne variaza in limite largi, functie de regimul de incarcare si descarcare, concentratia electrolitului, temperatura, etc. astfel:

- tensiune minima la sfarsitul descarcarii;

Umin = 1,75 – 1,8 V

- tensiunea in gol a unui element complet incarcat;

U*r* = 2,03 – 2,05 V

- tensiunea de incarcare permanenta in regim tampon;

U*t* = 2,15 – 2,2 V

- tensiunea de incarcare puternica fara degajare de gaze;

U *p* = 2,35 – 2,4 V

- tensiunea de degajare a gazelor;

U *g* = 2,4 – 2,4 V

- tensiunea la sfarsitul incarcarii;

Umax = 2,6 – 2,8 V

Tensiunea unui element se reduce la timpul functionarii cu atat mai mult cu cat curentul de descarcare este mai mare, in figura de mai jos este prezentata variatia tensiunii pentru o descarcare completa in 5 ore (1), respectiv o ora (2).

Rezistenta electrica interioara este suma rezistentelor placilor electrolitului si puntilor de legatura intre placi. Are valori cumprinse intre (0,3 - 6) 10 −3.

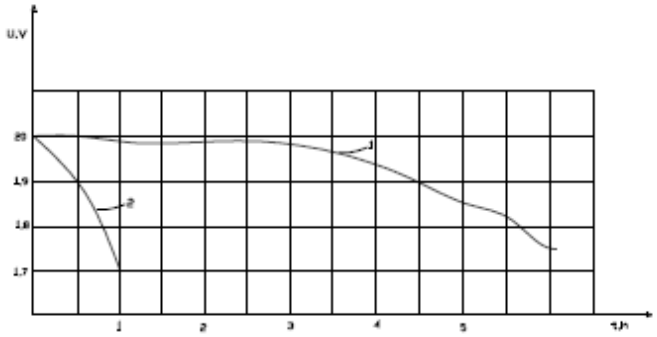


Figura 25. Variatia tensiunii pentru o descarcare completa in 5 ore (1), respectiv o ora (2)

Capacitatea unui element reprezinta cantitatea de electricitate pe care o poate ceda acesta la o descarcare completa. Se masoara in A.h si depinde de suprafata placilor, cantitatea si pozitionarea substantei active, concentratia si puritatea electrolitului, temperatura, regimul de descarcare, etc.

Randamentul unui element reprezinta raportul capacitatii sala la cantitatea de electricitate consumata la o incarcare completa, depinde de aceiasi factori ca si capacitatea si are valori cuprinse intre 64 – 67 %

Autodescarcarea este fenomenul care are loc in mod continuu si duce la micsorarea capacitatii. Este determinata de curenti interni ce apar datorita impuritatilor metalice din electrolit sau de scurtcircuite interioare.

Durata de serviciu se exprima in numar de cicluri incarcare- descarcare; depinde de modul de exploatare si are volori de 800 – 1000 cicluri pentru placile pozitive si 1500 – 1800 pentru cele negative.

Dupa fiecare incarcare importanta a bateriei se impune reincarcarea sa. Ca surse de incarcare se folosesc, in prezent redresoare statice, datorita avantajelor fata de masinile rotative: pret redus, durata lunga de functionare, siguranta marita, automatizare usoara, etc. Exista urmatoarele metode de incarcare: incarcare cu curent constant, cu tensiune constanta, mixta.

Incarcarea la curent constant - se realizeaza mentinand intensitatea la o valoare fixa in tot cursul procesului de incarcare. Metoda are avantajul ca necesita un timp mai scurt, dar conduce la degajarea intensa de gaze in faza finala, cand incepe electroliza apei.

Incarcarea la tensiune constanta - se realizeaza mentinand tensiunea la o valoare fixa de 2,3 V pe element. In acest caz pot apare socuri de curent la incepulul incarcarii dar se evita pericolul fierberii electrolitului deoarece, in faza finala, curentul de incarcare este mai mic.

Incarcare mixta - consta in combinarea celor doua metode in scopul eliminarii dezavantajelor lor; se incepe incarcarea cu curent constant iar cand incepe degajarea gazelor se continua cu tensiune constanta.

Incarcarea de formare (punere in functiune) a bateriei trebuie efectuata de catre personal specializat. Incarcarea de formare trebuie sa asigure capacitatea nominala a bateriei. Incarcarea se poate face si la un curent mai mic decat curentul maxim de incarcare, dar in acest caz timpul de incarcare se prelungeste proportional. Nu se recomanda sa se foloseasca un curent de incarcare mai mic de 40 % din curentul maxim de incarcare. In general pentru formarea bateriei se foloseste o incarcare in trepte cu pauze. Curentul de incarcare este un curent cu valoarea de 7 [A] pentru fiecare element. Deci, curentul total debitat de sursa de incarcare se obtine inmultind cu 7 numarul elementelor puse in paralel la incarcare.

Formarea unei baterii comporta uneori un numar mai mare de incarcari – descarcari pana se asigura capacitatea nominala a acesteia. Daca bateria se descarca cu un curent mare, descarcarea se va opri cand tensiunea va ajunge la 1,8 [V] pe element. Daca descarcarea se face intr-o ora tensiunea pe element nu trebuie sa scada sub 1,75 [V].

Dupa descarcarea bateriei se trece la incarcare. Incarcarea va incepe dupa cel putin 20 minute si cel mult doua ore la oprirea descarcarii. Cea mai favorabila incarcare este cea cu curent de valoare constanta si egala cu 1/3 din curentul maxim de incarcare.

Daca aceasta incarcare duce la durate prea mari, se procedeaza in felul urmator :

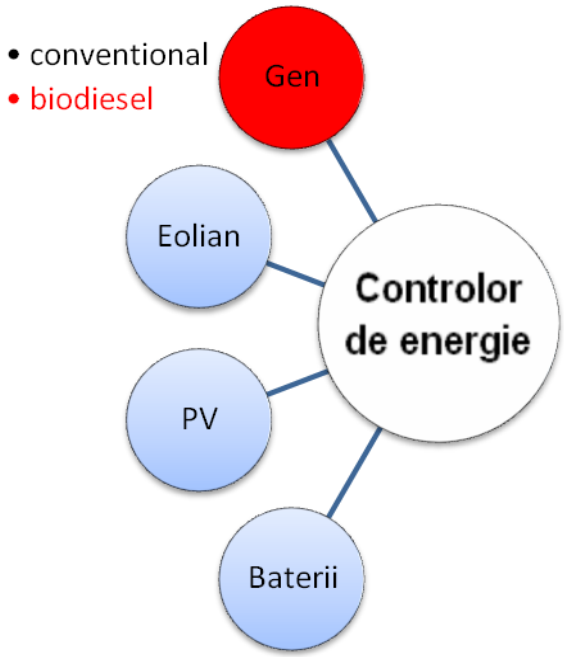
- se intrerupe incarcarea cu, curentul maxim de incarcare ;

- cand tensiunea ajunge la 2,4 [V] pe element, sau la aparitia gazelor, curenul se reduce la 1/3 si se continua incarcarea;

- cand tensiunea ajunge la 2,5 -2,6 [V] pe element sau cand apar din nou gaze, curentul se reduce la 10 % din valoarea curentului maxim de incarcare.

Incarcarea se continua pana cand apar semnele de incarcare completa a bateriei. In timpul incarcarii temperatura electrolotului nu trebuie sa depaseasca + 40 ºC, in acest caz contrar se opreste incarcarea pana la scaderea temperaturii sub +30 ºC.

Solutii moderne bazate pe bioetanol



Utilizarea bioetanolului drept carburant pentru motoarele cu ardere interna nu este o inventie recenta, fiind practicata de aproape un secol si jumatate. Ideea folosirii bioetanolului drept carburant pentru motoarele cu aprindere prin scanteie dateaza din primele decade ale secolului al XIX-lea. In 1860 Nicolaus A. Otto a utilizat etanolul pentru alimentarea prototipului motorului sau, precursorul motoarelor cu aprindere prin scanteie de azi. "Reinventarea" in ultimii ani a bioetanolului ca si carburant s-a datorat necesitatii de gasire a unor surse de energie alternative care sa inlocuiasca treptat resursele minerale.

Pentru folosirea bioetanolului in conditii avantajoase s-au intreprins numeroase cercetari, care au condus la elaborarea unor prototipuri de motoare si automobile urmarindu-se comportarea la pornire, in mers, consumul de energie si emisile de gaze de esapament.

Consumul de etanol (E 100) al unui motor este cu aproximativ 51% mai mare decat cel al benzinei, deoarece energia/unitate volum pentru etanol este cu 34% mai mica decat pentru benzina. In general, motoarele care utilizeaza doar etanol sunt construite astfel incat sa ofere o putere si un cuplu mai bun decat motoarele pe benzina.

Etanolul contine contaminanti solubili si insolubili. Acesti contaminanti solubili, ioni de halogenuri precum ionii de clor, au un efect puternic asupra coroziunii combustibililor alcoolici.

Exista urmatoarele alternative de utilizare a bioetanolului:

- aditiv pentru benzine (ETBE)
- folosirea unor amestecuri de benzina si bioetanol in diferite proportii. Bioetanolul este utilizat pentru cresterea cifrei octanice si imbunatatirea calitatii benzinei. Sunt o varietate de mixturi cu proportii variate de etanol/benzina in care E indica proportia etanolului in mixtura. De exemplu: E10 reprezinta un amestec de 10% bioetanol si 90% benzina. Pana in prezent se utilizeaza amestecuri pana la 85% bioetanol si 15% benzina, combustibil denumit E85. Utilizarea in proportie de 100% a bioetanolului la motoarele cu ardere implica modificari constructive ale motoarelor respective.
- biocombustibil pentru celulele de combustie in diverse alte domenii ale industriei chimice, spre exemplu ca solvent sau ca reactiv

Avantaje

Trebuie subliniat faptul ca bioetanolul este un combustibil regenerabil si nu este un contributor net la emisiile de gaze cu efect de sera. Acest lucru se datoreaza faptului ca biomasa cultivata pentru bioetanol este capabila sa reabsoarba (prin fotosinteza) dioxidul de carbon produs in timpul arderii bioetanolului .

Astfel, principalul avantaj al biocombustibililor este faptul ca sunt neutri din punct de vedere al efectului de sera. Biocombustibilii sunt neutri pentru ca la arderea lor se elibereaza in atmosfera cantitatea echivalenta de bioxid de carbon care a fost fixata fotosintetic de plante cand s-a produs materia prima vegetala din care s-au obtinut biocombustibilii.

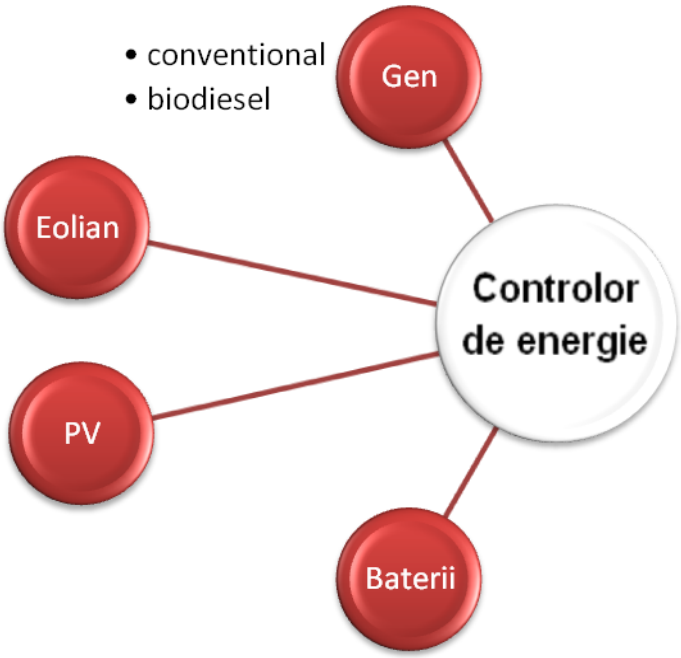
Se vorbeste despre bioetanol ca despre solutia energetica a viitorului, deoarece constituie o alternativa viabila la combustibilul conventional (benzina). Un alt avantaj este faptul ca are cifra octanica mai mare decat a benzinei, ceea ce se traduce prin ardere mai eficienta si, implicit, emisii toxice mai reduse.

Dezavantaje

Desi bioetanolul este considerat o alternativa verde, prietenoasa cu mediul, utilizarea lui la o scara din ce in ce mai mare la nivel global poate crea probleme legate de defrisari si siguranta alimentara a populatiei. Astfel, multe din culturile agricole destinate pentru consum sunt convertite in culturi destinate pentru biocombustibil.

De asemenea, bioetanolul pur (E100) poate porni autovehiculul mai greu la temperaturi scazute, de aceea cel mai raspandit bioetanol se gaseste in amestec (etanol+benzina in diferite proportii).

Managementul energetic al taberelor de refugiati

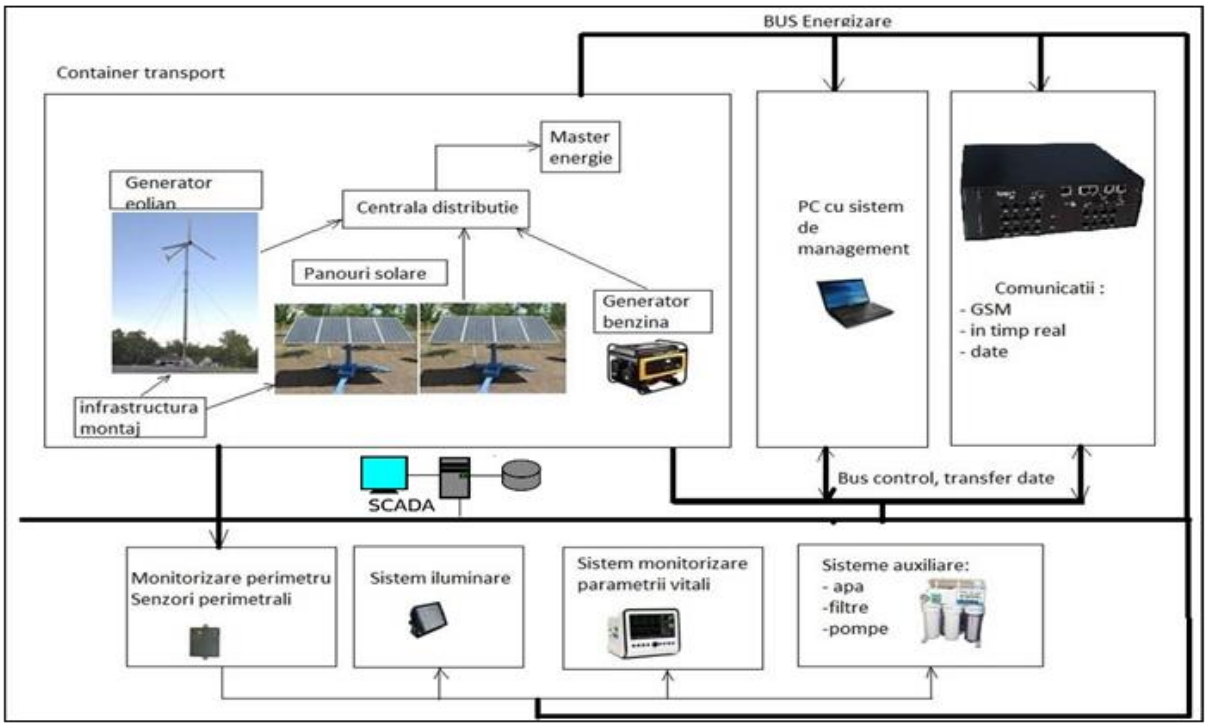


In principiu, taberele de refugiati trebuie sa permita accesul la alimentarea cu energie electrica din surse cat mai diferite, pentru a putea utiliza toate posibilitatile zonei de amplasare. Energia eoliana, fotovoltaica, bio-masa, generatoarele Diesel pe benzina sau motorina sau chiar reteaua electrica pot fi sursele de energie ale taberei. Pentru a putea manageria acest aspect, trebuie ca tabara sa dispuna de un sistem inteligent de management energetic, care sa observe ce sursa de energie este mai eficienta de utilizat la un anumit moment si care sa comute functiile si consumul taberei catre acea sursa, de exemplu: la venirea serii, odata cu cresterea vitezei vantului se comuta de pe sursa de energie fotovoltaica pe cea eoliana iar in absenta vantului pe generatorul Diesel.

Situatia pe plan international in acest domeniu permite diferite interconectari ale surselor de energie, pe baza unor micro-controllere dedicate sau a unui sistem integrat de management energetic.

Din punct de vedere al echipamentelor este necesar un grad variabil de dotare atat calitativ cat si cantitattiv cu echipamente energetice pentru a se ajunge la un sistem modular si scalabil din punct de vedere energetic:

- modular – in sensul ca poate contine mai multe tipuri de echipamente functie de dotarea specifica in accesoriile taberei (diverse solutii de generare de energie, , sistem integrat de geastiune a resurselor SIGHAB)
- scalabil – in sensul ca indiferent de componenta sa modulara se adreseaza, in structura de baza, acoperirii necesitatilor unei tabere de 30 de persoane. Pentru taberele mai mari se creste numarul de unitati proportional cu marimea amplasamentului. Exemplu: pentru tabere de refugiati care au cel putin 100 de locuri, conform Ordinului nr. 1.494 din 7 noiembrie 2006 pentru aprobarea Normelor tehnice privind organizarea si functionarea taberelor pentru sinistrati in situatii de urgenta, se pot folosi minim 3 unitati de baza, care sa asigure necesarul indiferent de compozitia lor modulara. Printr-o dimensionare corespunzatoare se poate face orice configuratie modulara in cadrul aceleasi scalabilitati.



Conform normativelor internationale, o asemenea tabara trebuie sa asigure un minim de energie electrica pentru fiecare ocupant, de 100 watt/ora. Un singur modul va trebui sa asigure

furnizarea a 3kWatt/ora, din surse eoliene, solare sau de la generatoare ce functioneaza pe benzina. Sistemul de management energetic trebuie ambarcat pe un PC cu rol de server de gestiune a taberei.

Designul unui asemenea sistem trebuie sa cuprinda: senzori pentru culegerea datelor de la sursele de energie, un grup de conversie si conditionare a semnalelor acestor senzori, un micro-controller dedicat managementului de energie si interfata software de gestiune si control a energiei.

Solutiile actuale in domeniu se bazeaza pe doua directii principale:

- firme de renume care ofera un sistem integrat de management enegretic: Siemens, Bosh, ABB, Motorola, etc;
- un sistem inteligent creat de utilizator, pe baza unui micro-controller specializat, dedicat unei asemenea functionalitati.

Din punct de vedere al eficientei, ambele solutii prezinta avantaje si dezavantaje, pe care le vom trece in revista.

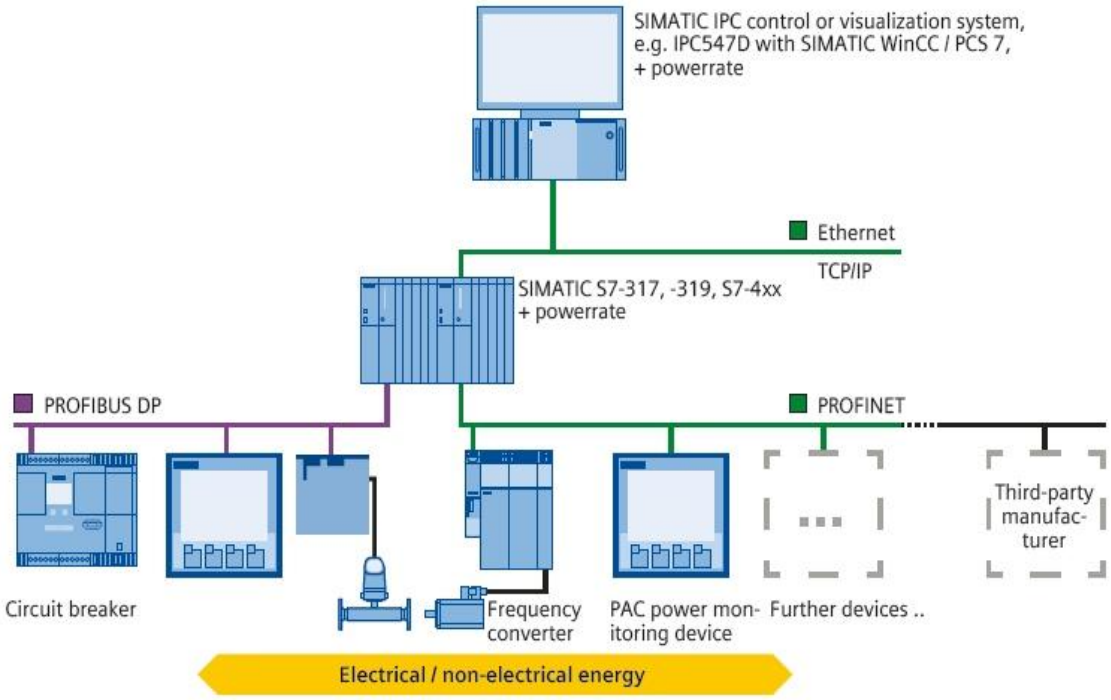


Figura 26. Solutia de managenet energetic integrat a Siemens- SIMATIC WinCC SCADA [24]

De exemplu, solutia propusa de Siemens, SIMATIC WinCC SCADA, prezinta un sistem inovator scalabil, de vizualizare, cu multe functii imbarcate, pentru a monitoriza procese automatizate in domeniul energetic. Ea serveste ca o bază pentru ceea ce este, de asemenea, un sistem foarte eficient din punct de vedere al costului, de monitorizare a energiei de tip entry-level pe un PC industrial. Configuratia nu necesită o unitate de control separata si acesta este upgradabila si extensibila. În plus, toate opțiunile de informații ale sistemului WinCC pot fi utilizate pentru gestionarea energiei. Această soluție de management compact, urmareste nivelul de energie pentru a permite si a integra sarcini de control. Ca urmare, este posibil să se combine interfetele software ale controller-ului cu funcții de gestionare a energiei. În consecință, datele de productie si de parametri energetici pot fi corelate la aparatul de constatare "management unitar de energie."

În plus, utilizând nivelurile constatate de consum de energie, procesul poate fi influentat, prin adaugarea unor parametri externi necesari luarii deciziilor in managementul energetic din locatii izolate (viteza vantului, temperatura exterioara, luminozitate, etc). Prin utilizarea WinCC, accesul Web la vizualizare - si astfel, de asemenea, la datele de consum de energie - este disponibil pentru a se putea monitoriza o tabara de refugiati de la distanta. Optional pachetul Powerrate SIMATIC permite gestionarea completă a energiei. Acesta este disponibil pentru WinCC cu sistemul SIMATIC si vizualizare SCADA și SIMATIC PCS 7 ca un sistem de control al procesului. Se standardizeaza, partea de monitorizare si vizualizare, si se construiesc arhivele valorile medii pentru energie și de eficienta. În acest fel, SIMATIC Powerrate extinde sistemul SCADA sau DCS prin adăugarea unor funcții specifice de gestionare a energiei, cum ar fi gestionarea de sarcină, precum și de raportare de energie si integrari ale altor surse de energie (solara, eoliana, biomasa, etc). La nivel de control, dispozitive de la alți producători pot fi, de asemenea, incluse în sistemul de management energetic, ceea ce poate fi folositor din punct de vedere al scalabilitatii sistemului.

Solutia propusa de ABB, si anume CpmPlus Energy Manager, prezinta si ea cateva avantaje pentru a fi utilizata in tabere de refugiati: este complet scalabil, această soluție modulară poate începe cu monitorizarea bazată pe energie si de raportare la o singură locatie, iar mai târziu se poate extinde pentru a include mai multe site-uri, sau să fie puse în aplicare în întreaga zona calamitata pentru a optimiza consumul de energie si de a gestiona costurile de aprovizionare cu energie. O componentă cheie a acestei strategii este aceea de a lega întregul surselor de energie disponibile(solara, eoliana, generatoare) la consumul de energie. CpmPlus Energy Manager include planificarea și programarea de instrumente pentru a optimiza consumul de energie si de alimentare, instrumente de gestionare a bilanțului energetic pentru a

sprijini în timp real monitorizarea si controlul echilibrului energetic, precum si instrumente de raportare pentru a evalua si raporta consumul de energie, costuri, eficiență si alte date sau informații legate de energie [25].

Solutiile promovate de firmele mari din domeniu prezinta avantaje evidente:

- sisteme robuste, flexibile, cu un mare numar de intrari;
- fiabilitate sporita;
- solutie tehnologica integrata;
- cunostiinte extinse in depanarea si intretinerea sistemului, datorita expertizei acumulate in ani de exploatare.

Dar, datorita cererilor speciale pe care le pune o tabara de refugiati, ca cea care se doreste a fi dezvoltata in cadrul proiectului, exista si cateva dezavantaje clare:

- necesita personal specializat de intretinere si monitorizare;
- infrastructura este in general greoaie si consuma energie electrica utila taberei propriu-zise;
- sunt adaptate mai mult pentru monitorizarea interactiunilor energetice cu reteaua electrica (probleme de calitatea energiei) si gestioneaza cantitati mari de energie, ceea ce nu e cazul unei tabere de refugiati.

Solutiile gandite in jurul unui echipament inteligent de control, de mica putere, la tensiuni joase sunt in general preferate pentru managementul energetic al locatiilor izolate.

Spre exemplu, Risø National Laboratory, Roskilde Danemarca, a propus in 2001 un model de alimentare cu energie fotovoltaica de putere mica, sub 3 KWatts, destinat taberelor si locatiilor izolate, devenit clasic in tarile nordice, bazat pe un microcontroller si care sa foloseasca un ansablu de baterii pentru acoperirea fluctuatiilor energetice.

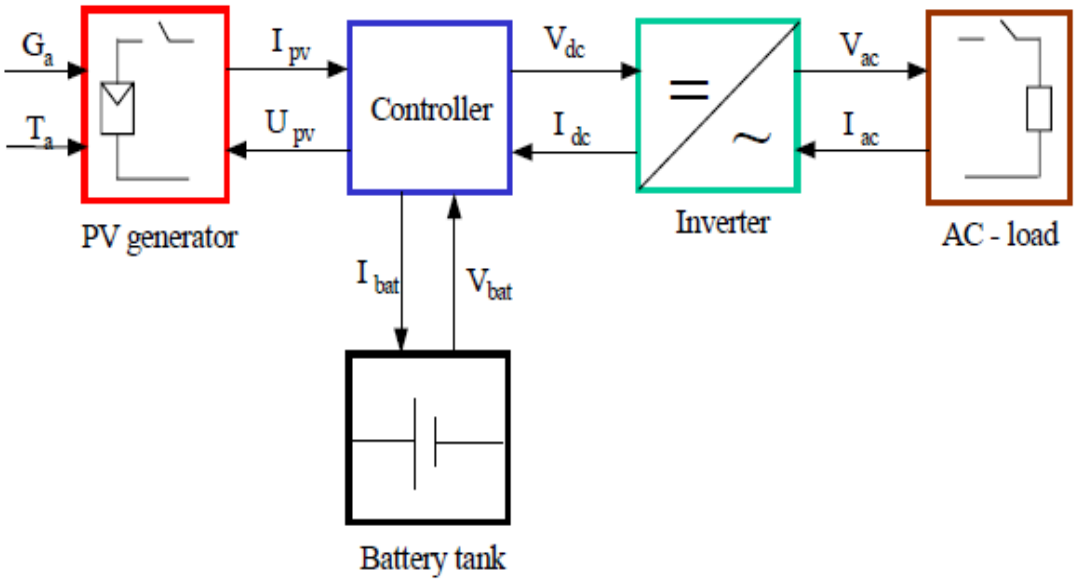


Figura 27. – Blocurile componente ale procesului de management energetic ale unui sistem izolat [26]

Bateria este necesară într-un astfel de sistem, din cauza naturii fluctuante a semnalului de ieșire emis de matricea fotovoltaica (PV). Astfel, în timpul orelor de activitate solara, sistemul PV se alimentează direct sarcina, restul de energie electrică în exces fiind stocată în baterie. În timpul nopții, sau în timpul unei perioade de iradiere solară scăzută, energia este furnizată la sarcină de la baterie prin intermediul controller-ului.

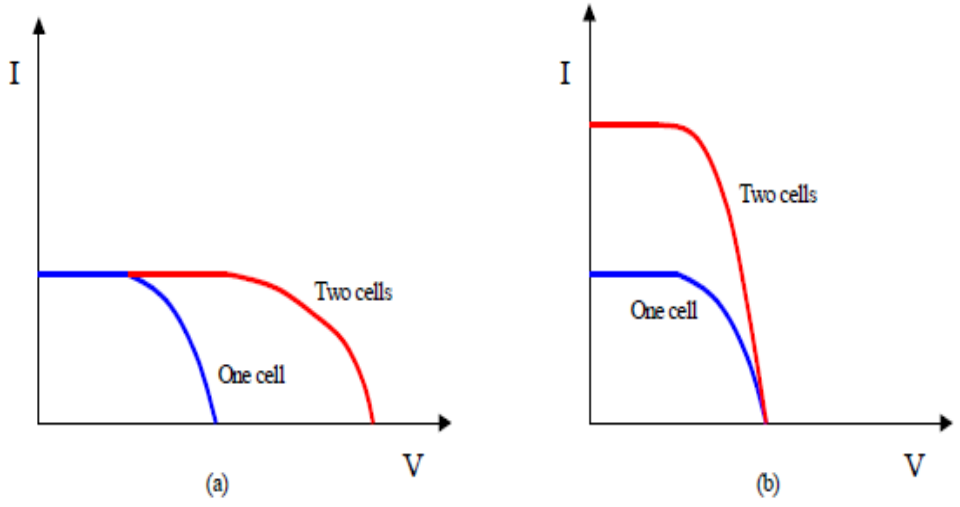


Figura 28. Conectarea la micro-controller a 2 celule fotovoltaice: a) in serie b) in paralel

Parametrii bateriei care sunt monitorizati de catre microcontroller sunt urmatorii:

Capacitate nominala Qmax - este numărul de amperi - oră (Ah), care poate fi maximum extras din baterie , în condiții de descărcare predeterminate .

• Starea de încărcare SOC - este raportul dintre capacitatea actuală și capacitatea Qmax nominală : . Evident, 0 ≤ SOC ≤ 1 . Dacă SOC = 1 daca bateria este încărcată complet , altfel, dacă SOC = 0 bateria este complet descărcata max / qqSOC =

• încărcare (sau descărcare), regimul este parametrul care reflectă relația dintre capacitatea nominală a unei baterii si curentul de la care se plătește (sau descărcat). Acesta este exprimat în ore.

• eficiența - este raportul dintre sarcina extrasa (Ah sau energie) în timpul de refulare împărtită la cantitatea de încărcare (Ah sau energie) necesare pentru a restaura starea inițială de încărcare. Acesta este în funcție de starea de încărcare SOC si de curentii respectivi de incarcare sau descarcare.

• durata de viață - este numărul de cicluri de încărcare / descărcare a bateriei ce o poate sustine înainte de a pierde 20 % din capacitatea sa nominală .

Utilizarea bateriei ca o formă de stocare a energiei implică astfel prezența unui controller de încărcare. Controller-ul de încărcare este folosit pentru a gestiona fluxul de energie a sistemului de PV, la baterii și pentru a colecta informații cu privire la tensiunea bateriei ca si pentru a cunoaste valorile maxime si minime acceptabile pentru tensiunea bateriei. Există două moduri de operare principale pentru controller:

- starea de functionare normală, atunci când tensiunea bateriei variază între tensiuni maxime și minime.
- starea de supra-incarcare sau supra-descărcare, care apare atunci cand intervalul de utilizare are o valoare ridicata pentru anumite valori critice.

Pentru a proteja bateria la o incarcare excesiva, matricele fotovoltaice sunt deconectat de la sistem, atunci când tensiunea la borne creste peste un anumit prag Vmax_off si atunci când curentul de sarcină cerut este mai mic decat curentul livrat de matricea PV . Matricele fotovoltaice sunt conectate din nou, în cazul în care tensiunea de la borne scade sub o anumită valoare Vmax_on. Acest lucru poate fi realizat prin utilizarea unui comutator cu un ciclu de histerezis, ca in figura de mai jos:

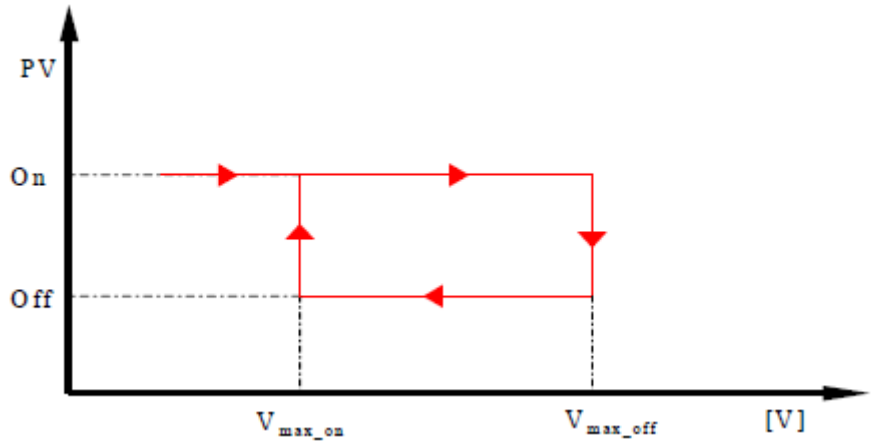


Figura 29. Principiul folosit de controller pentru protectia la supra-incarcare a sistemului

După cum este cunoscut, matricele fotovoltaice produc curent continuu si, prin urmare, atunci când sistemul PV autonom contine o sarcină de curent alternativ, așa cum este cazul pentru sistemul prezentat, este necesar un echipament de conversie DC / AC, un invertor. Invertorul este un convertor unde fluxul de putere vine de la partea de curent continuu la partea de curent alternativ, si anume cu o tensiune continua, ca intrare, ce produce o tensiune alternativa dorita, ca si iesire [27].

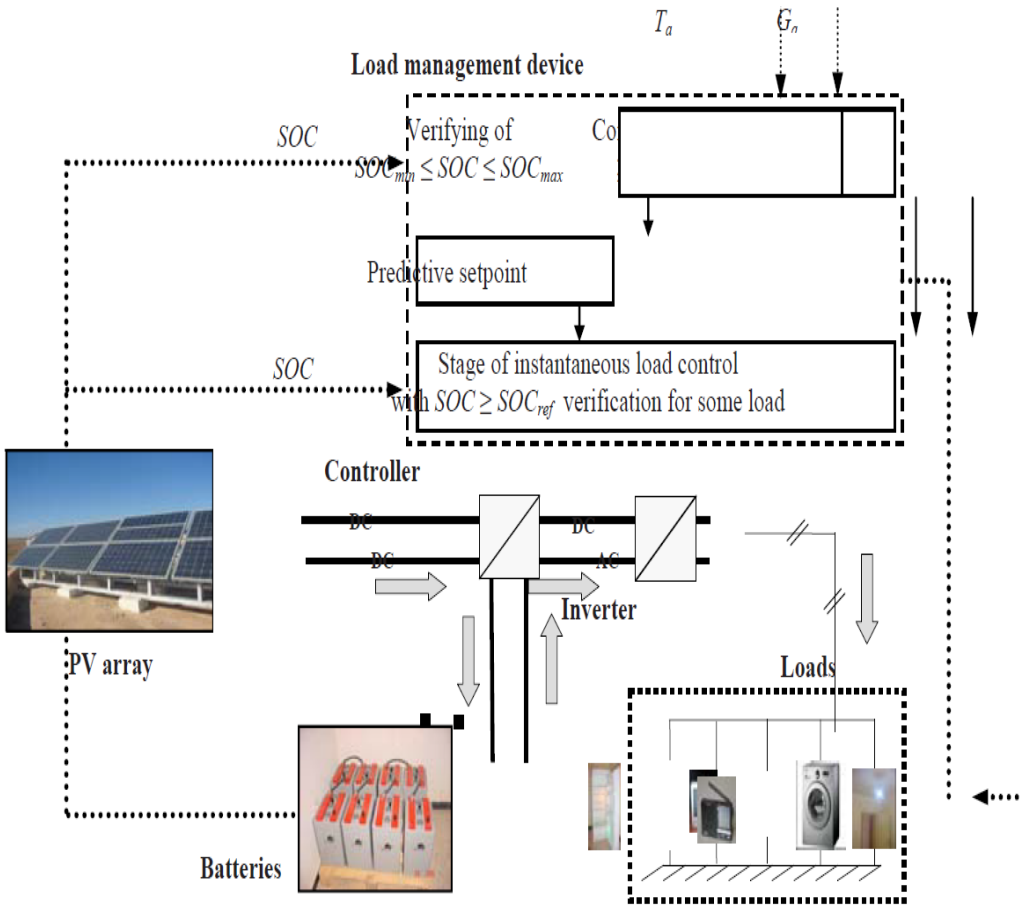


Figura 30. O alta varianta de utilizare a controller-elor dedicate pentru managementul energetic in locatii izolate [28]

In aceasta situatie, zona decizionala este dispusa in jurul unor functii de predictie, memorate de catre controller pentru a decide cand intra in functionare matricea de energie fotovoltaica. O asemenea solutie are avantajul ca intrarile pentru controller pot fi declarate ca si intrari de curent si tensiune si comanda poate fi data prin simpla comparatie a valorilor prestabilite cu valorile achizitionate de curent si tensiune la un anumit moment de la sistem.

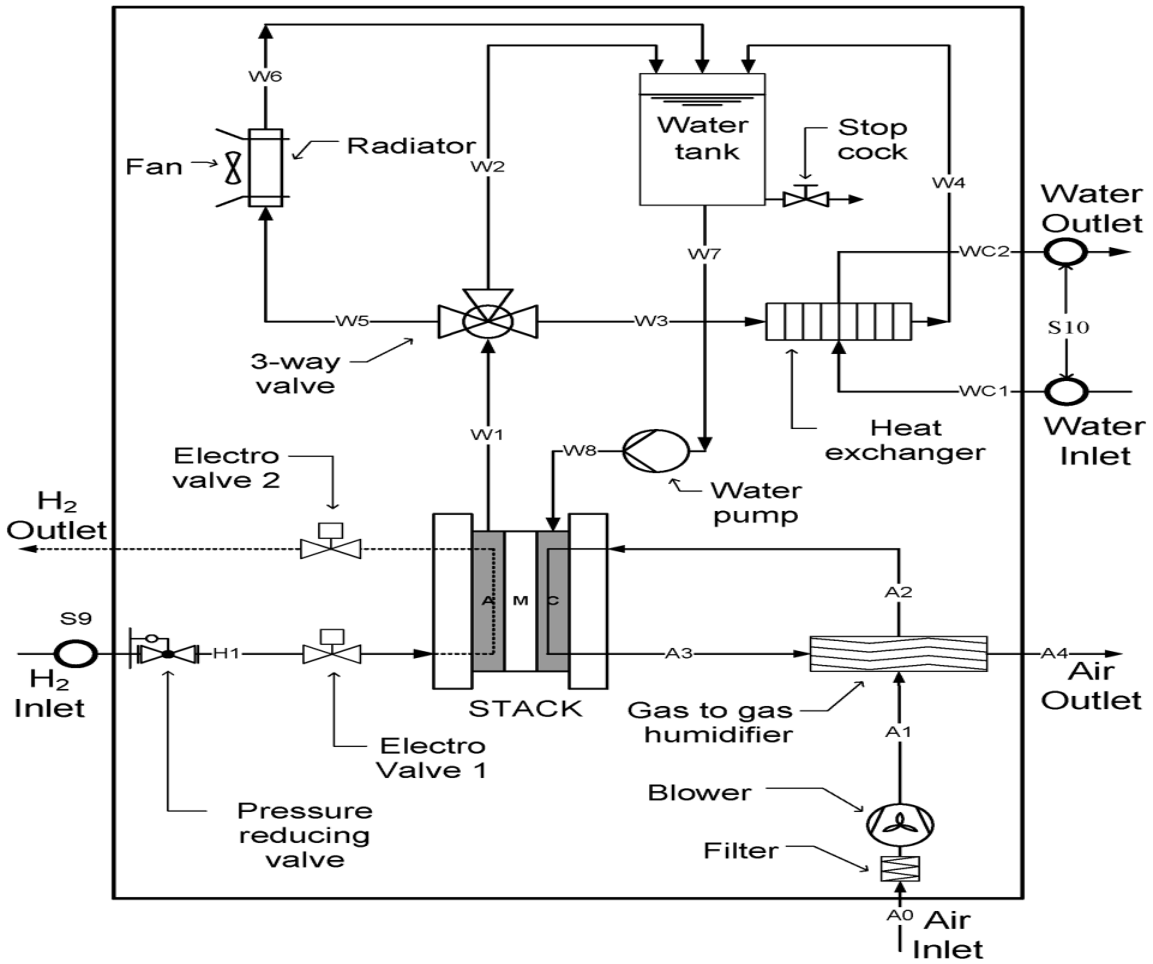


Figura 31. Schema unui controller inteligent pentru adaptarea fluxului energetic si de caldura al unei locatii izolate [29]

Daca se doreste utilizarea unei solutii de tip invertor inteligent, aceasta trebuie sa prezinte cateva caracteristici uzuale, pentru o integrare usoara in functionarea ansamblului: driver de comunicatie extrem de eficient, puternic integrate complet pentru matricea de celule fotovoltaice, drivere MOSFET integrate și amplificatoare de curent sens Controler de 32-biți, plus o linie de comunicare dedicat AFE de mare putere. Trebuie sa suporte protocoale de comunicare multiple, cum ar fi PRIME și G3.

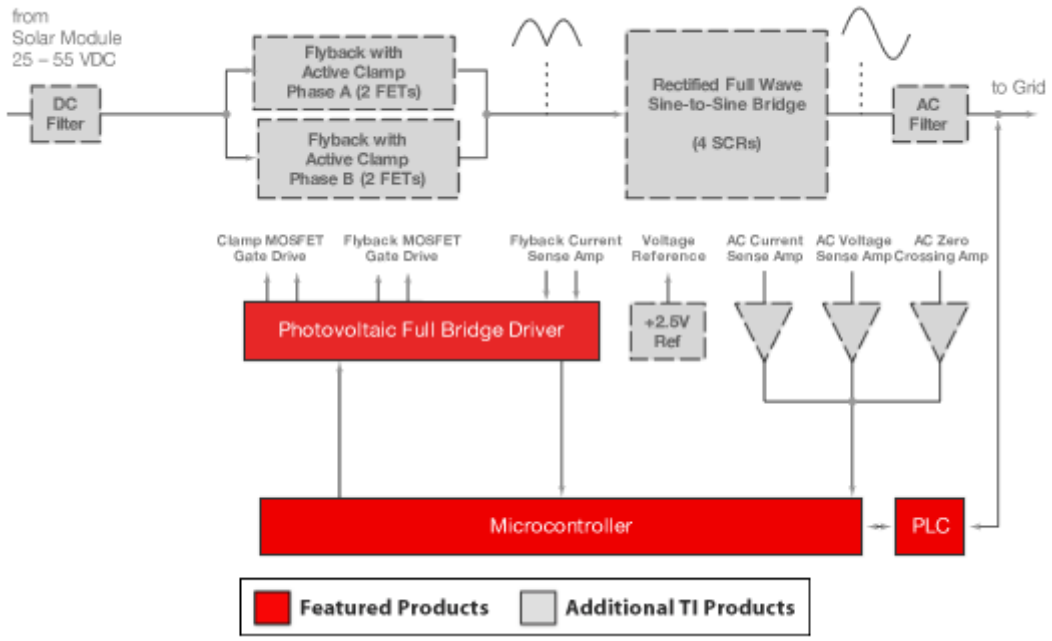


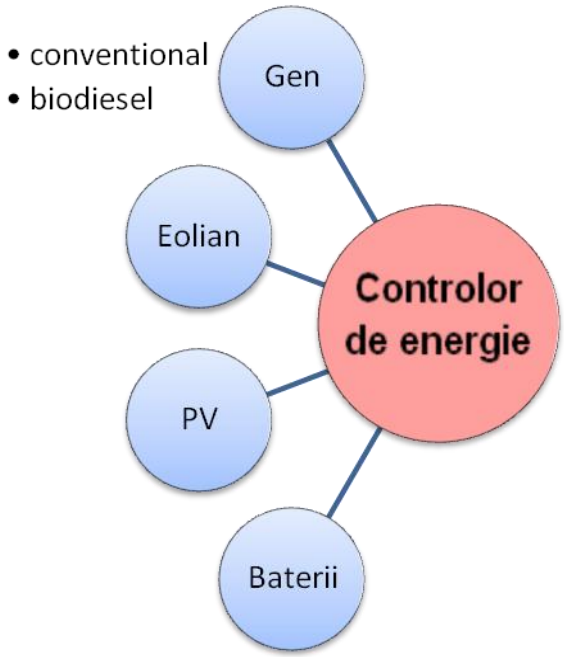
Figura 32. Schema unui invertor inteligent Texas Instruments pentru locatii isolate [30]

Adoptarea acestui invertor si integrarea sa intr-o matrice de producere de energie eoliana, solara sau de la un generator Diesel, ar permite sa maximizeze producția de energie, sa ofere un control in timp real al datelor de performanta ale sistemului (putere debitata, curent, tensiune) si ar oferi un sistem mai sigur, mai fiabil de generație următoare util in locatii izolate unde ar fi amplasate taberele de refugiati.

Sursa hibridă analizată poate reprezenta, pentru o bună eficiență tehnică și economică, o centrală virtuală.

În acest sens, în cele ce urmează se prezintă informații cu privire la conceptul, tipul și criteriile de formare a unei centrale virtuale (VPP – Virtual Power Plant).

CONCEPTUL DE CENTRALĂ ELECTRICĂ VIRTUALĂ



Ideea de Centrală electrică virtuală (VPP) a apărut în strânsă legătură cu necesitatea integrării instalaţiilor de producere a energiei electrice din surse regenerabile şi promovarea unităţilor de producere distribuită a energiei electrice, funcţie de zonele de potenţial energetic ridicat şi de apropierea de locurile de consum.

Cu privire la definiţia Centralei electrice virtuale (VPP) în literatura tehnică nu există un consens.

Într-un proiect al Uniunii Europene s-a definit VPP ca un grup de microcentrale rezidenţiale de cogenerare descentalizate interconectate utilizând pile de combustie instalate în case multifamiliale, mici întreprinderi şi utilităţi publice, etc. pentru încălzire individuală, răcire şi producere de energie electrică.

Gaudenz Koeppel (noiembrie 2003) a definit VPP ca o combinaţie de diferite tipuri de grupuri generatoare de energie electrică utilizînd resurse de energie primară regenerabile sau neregenerabile şi instalaţii de stocare a energiei electrice capabilă să apară pe piaţă de energie electrică ca o singură centrală electrică cu o producţie orară definită sau diferite grupuri generatoare şi instalaţii de stocare cu diverse caracteristici (de exemplu producţie aleatoare) şi constrângeri (de exemplu o capacitate mare de stocare pe termen scurt) care sunt combinate

pentru o funcţionare inteligentă complementară (împreună). A apărut ca o necesitate pentru o funcţionare economică a acestor categorii de generatoare de putere relativ redusă racordate în reţelele de distribuţie.

International Gas Union defineşte VPP ca o multitudine de centrale distribuite conectate la sistem (reţea), unităţi mini şi micro de cogenerare (producţie combinată căldură şi energie electrică) utilizând celule combustibile, turbine cu gaz etc. instalate într-o casă a unei familii sau a mai multor familii, mici întreprinderi, utilităţi publice pentru încălzire sau răcire individuală, şi pentru o producţie flexibilă de energie electrică. Multitudinea instalaţiilor descentralizate poate fi controlată centralizat şi considerată (exploatată) ca o parte a reţelei interconectate, rezultând o VPP care poate funcţiona şi acţiona ca o mare centrală distribuită – cu un mare grad de flexibilitate în ceea ce priveşte combustibilul (gaz natural, biogaz, hidrogen) – contribuind la acoperirea consumului de energie de vârf în sectorul public de energie electrică.

Această definiţie este mai cuprinzătoare, ea include aspectul tehnic şi economic precum controlul centralizat al producţiei şi consumului racordat la sistem, fără însă a caracteriza complet o VPP.

Datorită flexibilităţii acestui concept există o varietate de categorii de VPP, clasificate în funcţie de următoarele patru criterii:

- necesitatea agregării;
- rolul VPP;
- metoda de dispecerizare şi planificare a funcţionării;
- metoda de realizare a sistemului de telecomunicaţii şi transmitere a informaţiilor.

Necesitatea agregării defineşte scopul pentru care s-a creat VPP şi aşa cum s-a precizat mai sus poate fi comercial şi tehnic.

Modul în care s-a realizat agregarea este determinat de rolul şi responsabilităţile VPP, distingând următoarele situaţii:

- VPP funcţionează ca un centru de dispecer ce acţionează pentru asigurarea balanţei producţie-consum sau pentru realizarea beneficiului din valorificarea prin stocare şi vânzare a excesului de energie electrică.

- VPP funcţionează ca agent de informare ce poate avea sarcina de transfer de informaţii între proprietarii diferitelor grupuri de generatoare distribuite; rezultă că de funcţionarea sistemului electroenergetic sau de tranzacţiile pe piaţă se ocupă alţi operatori.

Componentele unei VPP ideală sunt:

a. Tipuri de grupuri generatoare distribuite

b. Instalaţii de stocare a energiei electrice

c. Instalaţii de comunicare

O cerinţă deosebit de importantă pentru VPP este tehnologia de telecomunicaţie şi infrastructura aferentă funcţionării ei.

Sistemul de telecomunicaţii poate fi evidenţiat ca fiind pentru Sistemul de management al energiei (EMS/DMS), Sistemul informatic de monitorizare, comandă şi achiziţie date (SCADA) şi pentru Centrul de dispecer.

Cu prioritate se consideră că acesta se realizează prin fibră optică de la Centrul principal de dispecer (Master) la fiecare unitate de dispecer zonală şi de aici la staţie.

Interconectarea DG la sistemul electric este în prezent caracterizată prin patru tipuri de configuraţii:

Configuraţia 1. Interconectarea la sistem cu un export şi import minim

- DG funcţionează în paralel cu sistemul;
- DG asigură puterea de vârf sau de bază pentru toţi sau o parte din consumuri din zona în care este sunt amplasate unităţile de producere distribuită;
- DG nu are prevedere de export în afara zonei sau minimizează exportul de putere spre reţea şi compania de electricitate produce necesarul suplimentar/rezerva (**figura 33**).

Săgeţile indică circulaţia de putere normală (sau – prin linie punctată – posibilă).

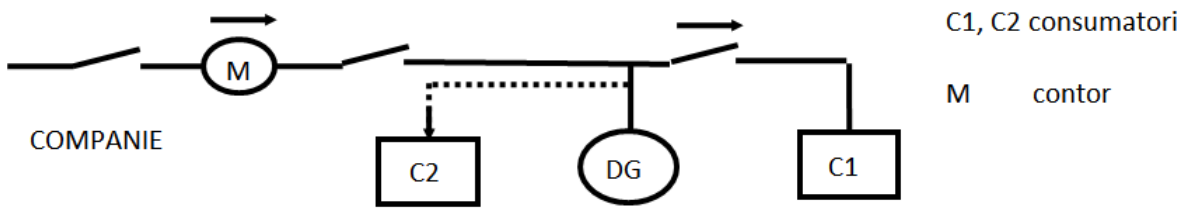


Figura 33. Configuraţia 1

Configuraţia 2. Interconectarea la sistem cu export de putere – pe partea consumatorului (**figura 34**).

- DG funcţionează în paralel cu sistemul;
- DG asigură puterea de vârf sau de bază pentru consumul zonei proprii şi export de putere în sistem (reţea);
- Compania de electricitate poate produce putere suplimentar sau rezervă pentru zona în care sunt amplasate DG.

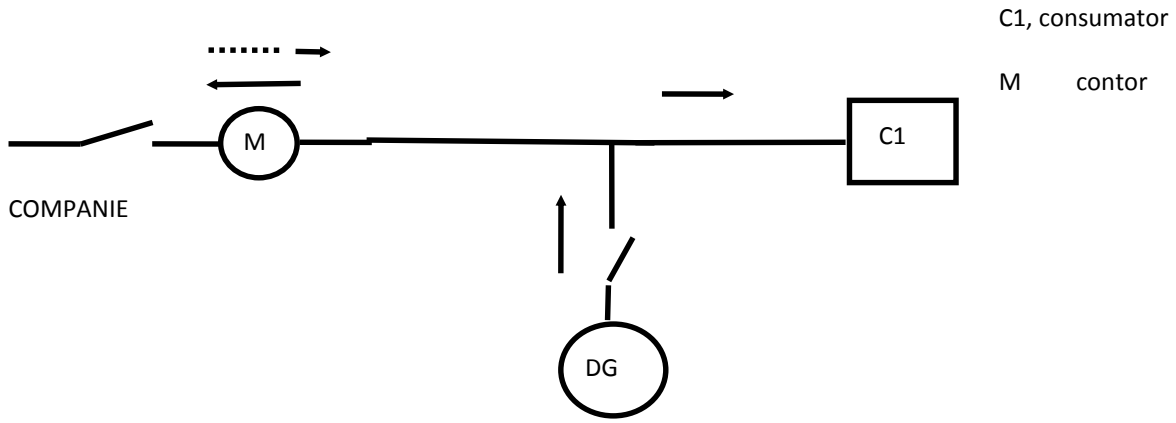


Figura 34. Configuraţia 2

Configuraţia 3. Interconectarea la sistem cu export de putere – pe partea Companiei (**figura 35**)

- DG asigură sarcina de vârf şi bază sau rezerva de putere pe care compania o asigură consumatorului;

- DG funcţionează în paralel cu sistemul (reţeaua).

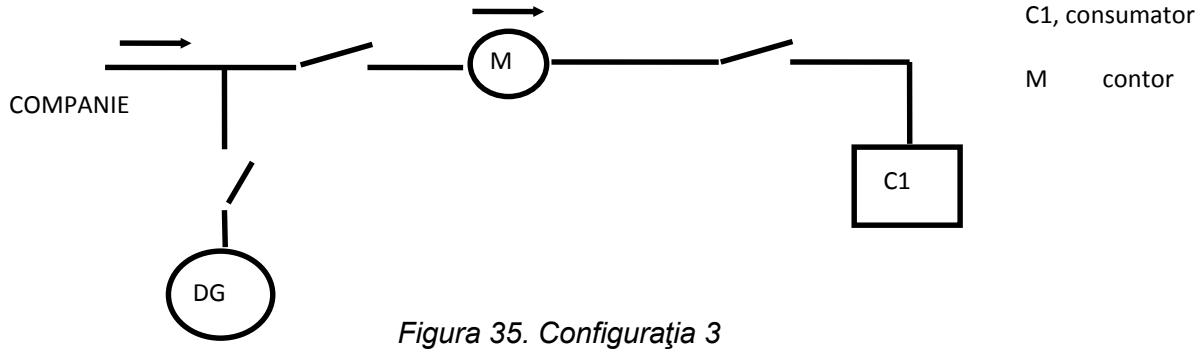


Figura 35. Configuraţia 3

Configuraţia 4. Funcţionare cu transfer de alimentare sau izolat, cu transfer automat la sistem (**figura 36**)

Cele două surse nu sunt niciodată conectate împreună şi numai una din două este întotdeauna conectată la consum.

Ca rezultat, apare o scurtă întrerupere a alimentării pe perioada manevrelor (comutării) când se întrerupe alimentarea principală şi trebuie făcut transferul pe sursa alternativă.

Totuşi, o schemă cu transfer de alimentare necesită – mai puţin echipament, este mai simplă şi cu cheltuieli mai mici în exploatare:

- generatorul alimentează un consumator izolat (consumator 2) la vârf, la bază sau de rezervă;
- compania alimentează consumatorul 1 şi ocazional consumatorul 2;
- generatorul nu trebuie să funcţioneze în paralel cu reţeaua.

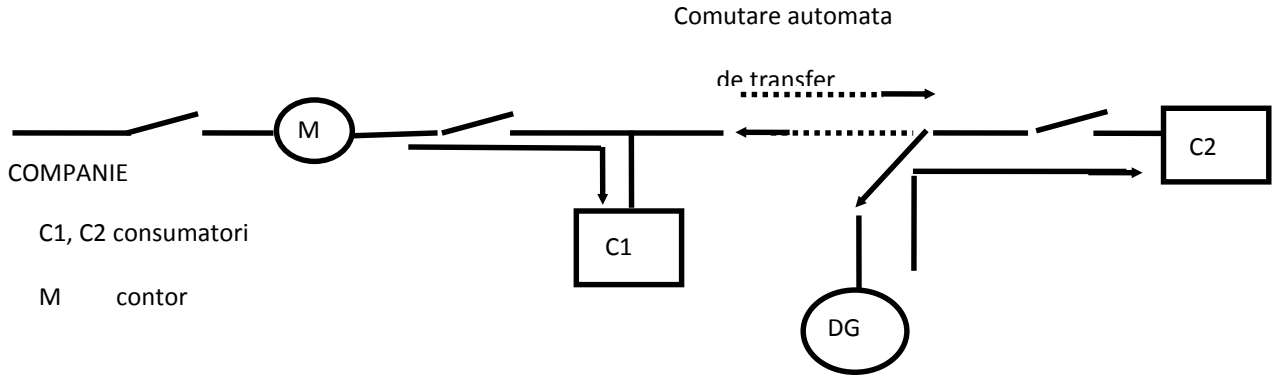


Figura 36. Configuraţia 4

Se constată în toate configuraţiile că VPP nu este integrată în sistem; formează un microsistem cu o legătură mai mult sau mai puţin importantă cu sistemul.

Evident, o astfel de condiţie nu poate fi luată în considerare pentru o centrală dispecerizabilă, care participă la acoperirea curbei de sarcină a SEN în condiţii de siguranţă şi economicitate.

TIPURI DE CENTRALE VIRTUALE

Având în vedere definiţiile şi precizările prezentate anterior, definiţia centralei electrice virtuale, în adevăratul ei sens ar putea fi: controlul agregării unui număr de unităţi de generare distribuită, conectate la reţea şi instalate în apropierea consumatorilor. Controlul poate fi realizat în sistem centralizat sau descentralizat având ca suport un algoritm logic de control şi o infrastructură de telecomunicaţie, astfel încât să poată fi tratată de dispecerul întregului sistem naţional (dispecerul SEN) ca o singură centrală electrică de mare putere.

Pentru clarificarea acestei definiţii se fac următoarele precizări:

- cea mai mare capacitate DG poate fi de la câţiva kW la câţiva MW;
- unităţile DG sunt conectate la reţeaua de distribuţie a SEN şi instalate în apropierea unor consumatori;
- sistemul VPP este dotat cu o infrastructură de telecomunicaţie rapidă care garantează schimbul de informaţii;
- “inima” VPP este centrul de coordonare a comenzii (control) într-un sistem centralizat (CCC) sau controlul local, în sistemul descentralizat (CL).

Avantajele VPP sunt următoarele:

- Dispecerizarea grupurilor - capabilitatea de a repartiza rapid puterea ca răspuns la variaţiile sarcinii din sistem şi ale sarcinii (consumului) locale.
- Managementul sarcinii - prin creşterea puterii generate de aceste unităţi în perioadele de vârf ale sarcinii, poate fi redusă solicitarea pe sursele principale precum şi încărcarea unor reţele de transport sau/şi distribuţie.
- Reglajul tensiunii – prin coordonarea funcţionării.

- Asigurarea economisirii resurselor de energie primară şi reducerea emisiilor poluante;
- Reducerea pierderilor de energie electrică.
- Facilitarea integrării grupurilor energetice utilizând energii regenerabile cu funcţionare intermitentă (aleatorie).
- Poate amâna realizarea unor investiţii pentru întărirea infrastructurii de transport.
- Asigurarea unor servicii de sistem mai bune crescând siguranţa şi flexibilitatea în alimentarea cu energie electrică a zonei alimentate.
- Creşterea participării utilizatorilor finali atât la tranzacţiile pe piaţa de energie electrică cât şi la funcţionarea sistemului cu grad de libertate mai mare.

Determinarea eficienţei optime a VPP

Caracteristica (curba) de eficienţă a unităţilor generatoare

În vederea determinării eficienţei optime a VPP este – evident – necesară evidenţierea rezultatului obţinut prin participarea comună în paralel a tuturor DG la acoperirea unui consum total. Această eficienţă este dependentă de curba de eficienţă a fiecărui DG.

Algoritmul pentru stabilirea repartiţiei puterii produse este unul iterativ pornind de la o repartiţie a consumului pe DG fără luarea în considerare a eficienţei şi revenind, pas cu pas, pentru o putere totală de consum dată (înregistrată) prin corectarea încărcării DG 1,2, ... pe rând, până la obţinerea repartiţiei optime.

CRITERII DE FORMARE A VPP. CONDIŢII DE REALIZARE.

Scopul constituirii VPP

Anterior au fost prezentate diferite tipuri de VPP evidenţiate în literatura tehnică, de regulă, realizate în RED şi pentru centrale de mică putere.

Aceste VPP sunt constituite din centrale pe resurse regenerabile (eoliene, fotoelectrice, hidroelectrice, biomasă) dar şi mici centrale clasice; ***cu scopul alimentării continue a unui consumator, urmărind un schimb minim cu RED (exteriorul)***.

Criteriile avute în vedere la formarea VPP sunt următoarele:

Primul criteriu este existenţa unei zone care să fie alimentată de VPP şi care să fie bine stabilită.

Al doilea criteriu îl constituie ***existenţa în componenţa VPP a unor surse cu caracteristici de funcţionare complementare***, care să poată urmări curba de sarcină (preluând şi compensând – reciproc – variaţiile aleatoare ale producţiei de energie).

Criteriul al treilea este existenţa în structura instalaţiilor modelate prin VPP a unor instalaţii de stocare, în special în condiţiile în care centralele eoliene sau fotoelectrice reprezintă o pondere importantă în puterea total instalată.

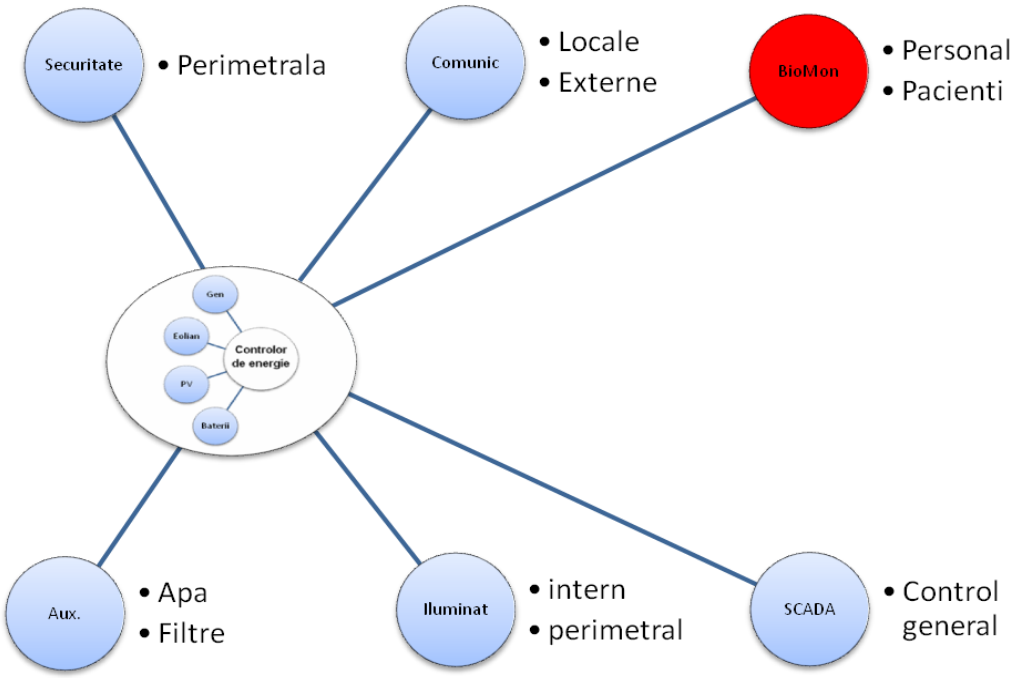
Criteriul al patrulea este existenţa / posibilitatea de realizare a unei reţele sigure de telecomunicaţii.

Condiţiile de realizare a VPP încep de la:

- verificarea regimurilor posibile de funcţionare;
- evidenţierea condiţiilor fizice de solicitare a fiecărei centrale componente a VPP;
- eficienţa economică ce s-ar putea obţine pentru fiecare centrală în parte (în măsura existenţei informaţiilor necesare).

5. Solutii moderne in privinta bio-monitorizarii in taberele de supravietuitori si in instalatii temporare cu destinatii speciale

In cele ce urmeaza, sunt prezentate progresele tehnologice in cazul tuturor proceselor de baza implicate in detectare si monitorizare – colectarea de date, conectivitatea infrastructurii, extragerea datelor si analiza acestora. Este de asemenea prezentat si modul in care procesele de monitorizare si detectare evolueaza in moduri in care interventia umana deja nu mai este necesara.



Colectarea datelor

Senzorii sunt elemente fundamentale ale dispozitivelor care colecteaza date, necesita feedback pentru a putea opera sau trebuie sa asigure o interfata HMI (Human Machine Interface). Senzorii electronici pe baza de semiconductori au fost integrati cu calculatoare si retele de comunicatie pentru a asigura solutii utile de colectarea datelor.

Progresele tehnologice in domeniul materialelor si electronicii au dus la miniaturizarea si integrarea senzorilor in dispozitive inteligente si sisteme care nu numai ca masoara si analizeaza, dar actioneaza pe baza informatiei obtinute. Senzorii inteligenti pot de asemenea consolida observatiile si agrega si analiza datele local pentru a mentine comunicatiile downstream si pentru a analiza resursele. In ziua de astazi, senzorii autonomi si conectati sunt capabili sa esantioneze selectiv si sa masoare o multitudine de proprietati fizice, precum temperatura, forta, pozitia, intensitatea luminii etc. fara a afecta masurarile [31].

De cele mai multe ori, senzorii fac parte dintr-un sistem mai complex de monitorizare si achizitia datelor care conditioneaza, proceseaza, transforma si transporta datele. Monitorizarea este un proces care observa o stare in timp sau care urmareste schimbarile unei stari in timp. Observatiile pot fi facute de catre oameni sau pe baza instrumentelor cu senzori pentru a forma

seturi de date din care pot fi obtinute informatii. Monitorizarea este guvernata de functionalitatea senzorului si de necesitatile pentru analiza datelor.

Aplicatia monitorizarii joaca un rol important in colectarea informatiilor relevante in vederea obtinerii unui rezultat dorit in urma unui proces. Unele sisteme de monitorizare sunt obligate sa realizeze observatii de la mai multi senzori dispersati la distanta, care la randul lor necesita o singura cale a retelei de comunicatii pentru transportul datelor obtinute de senzorii individuali intr-un punct de agregare si analiza. În cazul în care mai multi senzori sunt concentrati pe o suprafață mai mică, poate fi utilizata o retea mesh de suport pentru agregarea datelor inainte de transportul in reteaua de comunicatii. Frecventa si acuratetea observatiilor realizare de senzori poate determina de asemenea design-ul sistemului de monitorizare si proportia de resurse necesare.

Senzorii pot fi de asemenea conectati la actuatoare care traduc informatia din format digital in actiuni in lumea reala. De exemplu, un dispozitiv integrat poate masura temperatura, trimite observatii catre un punct central pentru analiza si poate primi informatii utilizate pentru controlul unui incalzitor sau racitor. Acest proces de feedback dintre senzori si actuatori poate fi realizat local cu ajutorul unui dispozitiv programabil sau la distanta prin intermediul unei retele de comunicatii.

Integrarea senzorilor, actuatorilor, monitorizarii si analizei nu numai ca duce la cresterea functionalitatii, dar asigura eficienta in consumul de putere.

Senzorii inteligenti miniaturizati sunt utilizati intr-o gama din ce in ce mai mare de aplicatii pentru o gama larga de dispozitive [32].

Conectarea datelor

Senzorii necesita o retea de infrastructura interconectanta pentru a comunica si procesa informatiile necesare pentru servicii si aplicatii de monitorizare. Disponibilitatea retelelor fixe sau mobile a condus evolutia senzorilor, prin asigurarea unei conectivitati bidimensionale pentru monitorizare si control. Integratorii terți domina dezvoltarea de sisteme pentru a oferi soluții noi și fragmentate în diferite sectoare industriale.

In figura de mai jos este prezentata structura stratificata a retelei de senzori omniprezenta (ubiquitous sensor network –USN).

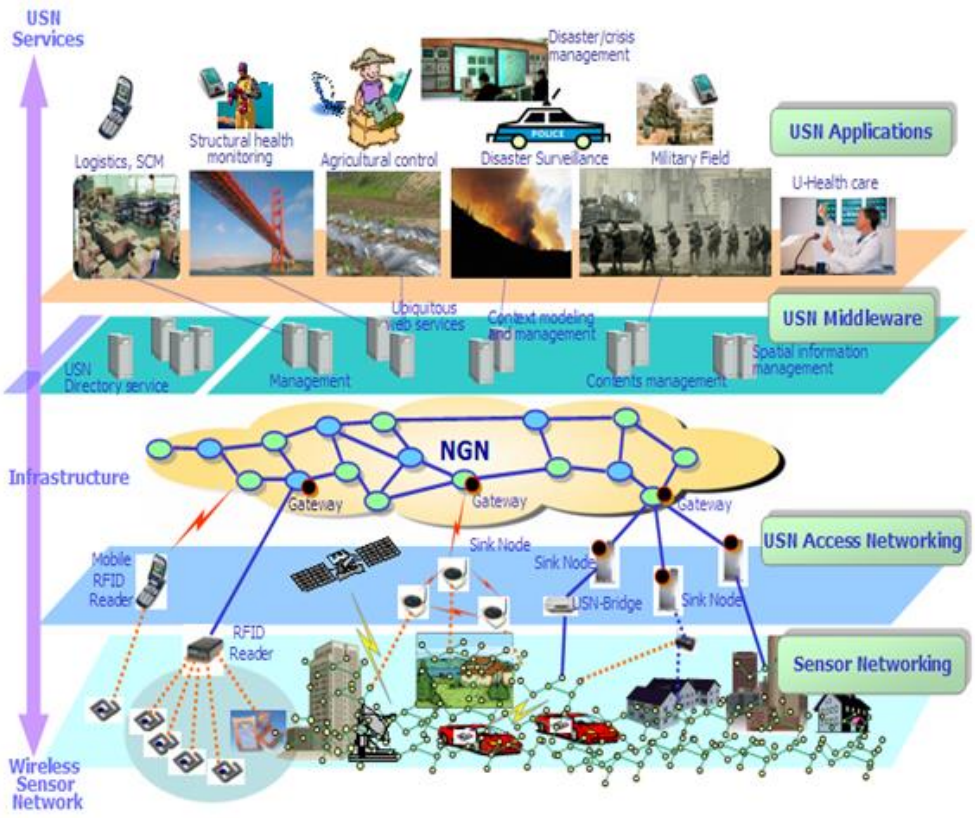


Figura 37. Model USN

Componentele acesteia sunt:

- Reteaua de senzori – contine senzori si o sursa de putere independenta precum o baterie sau o sursa solara;
- Retea USN de acces – intermediari sau noduri care colecteaza informatia de la un grup de senzori si faciliteaza comunicatia cu un centru de control sau o entitate externa;
- Infrastructura de retea;
- Middleware USN – software de colectarea si procesarea datelor;
- Platforma aplicatii USN – o platforma care permite utilizarea eficienta a USN intr-un anumit sector industrial sau pentru o anumita aplicatie.

La nivelul retelei de senzori, solutiile retelelor wireless de senzori ad-hoc furnizeaza retele distribuite care se auto-organizeaza, formate din nodurile autonome sau senzorii inteligenti care comunica fara utilizarea unei infrastructuri de baza suplimentare. Retelele inteligente ad-hoc sunt capabile sa analizeze mediul de propagare radio, caile de rutare si volumul de trafic in vederea optimizarii performantei. Acest lucru permite nodurilor de retea sa evalueze schimbul cailor de rutare dintre eficienta energetica si comunicarea informatiilor

urgente. Acolo unde disponibilitatea de putere este limitata, nodurile pot sa petreaca perioade mai lungi de timp intr-o stare in care utilizeaza putina putere, avand deci un timp mai lent de reactie pentru diseminarea evenimentelor. Retelele wireless ad-hoc sunt robuste si au capacitatea de “auto-vindecare” datorita capacitatii multiple de conectivitate a nodurilor si cailor de rutare. Daca un nod cedeaza, atunci informatia poate fi diseminata prin intermediul unei cai alternative din retea.

Dezvoltarea senzorilor inteligenti simplifica retelele de senzori prin implementarea operarii “plug and play” specificata de standardul IEEE 1451. Modulele de senzori inteligenti au capacitati de analiza onboard, traductoare si aplicatii integrate intr-un mediu de retea. De exemplu, un senzor simplu de temperatura necesita un controller pentru a transforma semnalul brut in informatie legata de temperatura si un dispozitiv de comunicatie pentru a interfata cu o retea, in timp ce un senzor inteligent va converti semnalul brut in grade Celsius si va stabili automat o conexiune de retea pentru a transmite mai departe informatia. Senzorii inteligenti au de asemenea capacitatea de a interactiona inteligent cu mediul. De exemplu, unii senzori inteligenti actioneaza drept noduri pentru a face schimb de comunicatii cu nodurile vecine, in vederea formarii unei retele ad-hoc care sa asigure o transmitere mai fiabila a informatiei, asa cum este ilustrat in figura de mai jos.

Extragerea si analiza datelor

Valoarea strategica de baza a detectarii si monitorizarii se afla in informatiile derivate din procesele de achizitia, extragerea si analiza datelor.

In ultimii ani, procesarea datelor a fost simplificata si rationalizata prin intermediul utilizarii centrelor de date si a capacitatilor de cloud computing de mare viteza. Analiza datelor este acum automata in asemenea masura ca procesele de recunoastere a tiparelor sunt executate aproape in timp real. Aplicatiile inteligente pot percepe evenimentele, trimite datele catre un data center aflat la distanta pentru analiza si primi un raspuns sub forma de informatie pentru a asista in luarea unei decizii sau pentru initierea unei actiuni.

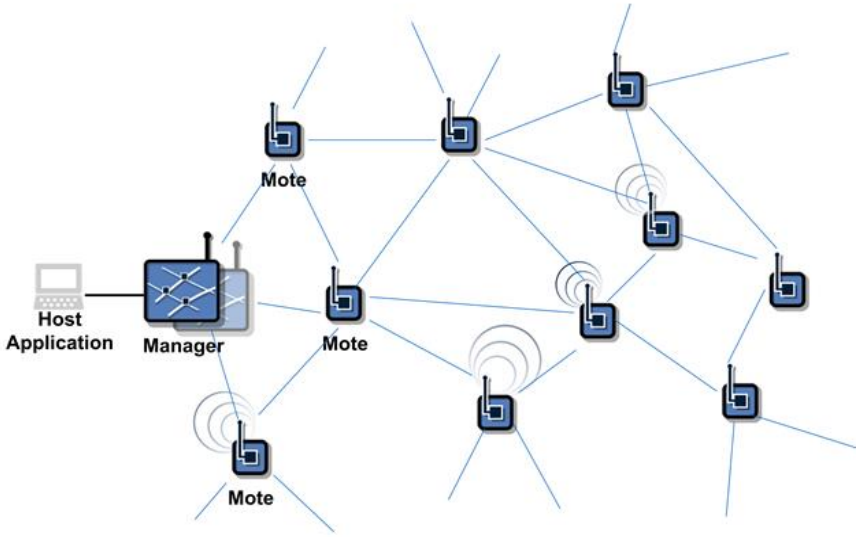


Figura 38. Retea wireless inteligenta

Tehnologiile wireless, precum WiFi, ZigBee si 6LoWPAN joaca un rol din ce in ce mai important la nivelul stratului de senzori. Wifi a castigat o mare acceptare in retelele in care aprovizionarea cu putere nu reprezinta o mare problema. ZigBee asigura o serie de protocoale non-IP, care sunt o implementare a standardului IEEE 802.15.4 pentru ca retelele WPAN (wireless personal area network) sa asigure comunicatii cu o mai buna viteza de raspuns si consum mai mic de putere. Standardul 6LoWPAN utilizeaza addressing bazat pe Ipv6 in cadrul unei retele WPAN cu necesitati de putere limitate. Este indicat pentru aplicatiile cu senzori wireless unde consumul scazut de putere este dorit.

Utilizarea senzorilor in managementul dezastrelor

Retelele de senzori isi gasesc aplicatii in managementul dezastrelor si in diferite alte scheme de managementul mediului care ajuta la reducerea riscului de pierderi si accidente suferite de cetateni. Datele colectate de retelele de senzori asigura informatii pretioase care ajuta la prevestirea impactului cauzat de furtuni, cutremure, tsunamiuri etc.

Figura. 39. Proe-TEX - senzori integrati in haine inteligente pentru monitorizarea echipajelor de urgenta

O alta aplicatie a senzorilor in cazul managementului dezastrelor este in cadrul dispozitivelor de biomonitorizare a semnelor vitale ale echipelor de interventie sau ale victimelor produse in urma unei calamitati.

Proiectul FP6 Proe-TEX [33] urmareste dezvoltarea unei noi generatii de senzori integrati in haine inteligente care sa monitorizeze personalul echipelor de urgenta prin detectarea parametrilor vitali ai utilizatorului si a unor variabile ale mediului extern, precum temperatura, caldura care trece prin haine sau prezenta de gaze toxice .

Sistemele E-Textile avansate pot ingloba senzori, conexiuni, sisteme de transmisie si managementul puterii. Hainele inteligente pentru personalul de urgenta vor permite:

- Monitorizarea continua a semnelor vitale (biopotentiale, sunete cardiace);
- Monitorizare continua cu biosenzori (transpiratie, deshidratare, electroliti, inductori de stress, O2, CO);
- Pozitia si monitorizarea activitatii;
- Monitorizarea temperaturii interne utilizand senzori textili;
- Detectia substantelor chimice externe, inclusiv gaze toxice si vapori;
- Comunicatii wireless, inclusiv antena textila integrata;

Alte dispozitive cu senzori utilizate pentru monitorizarea echipajelor de urgenta in timpul misiunilor sunt urmatoarele:

GLANSER – sistem de Localizare Geospațială și Navigare pentru echipajele de urgență, utilizat de catre comandantul echipajului pentru localizarea si urmarirea personalului aflat în spații închise. Dispozitivul portabil este alcătuit dintr-un radio cu microunde, baterie și tehnologie de

navigare. Sistemul poate să localizeze aproximativ 500 de pompieri simultan într-o clădire cu 50 de etaje și este foarte precis.

PHASER (Physiological Health Assessment System for Emergency Responders) si **WISPER** (Wireless Intelligent Sensor Platform for Emergency Responder) – PHASER este sistemul de evaluare fiziologica a echipajelor de urgenta dezvoltat de echipa de cercetare din cadrul UCLA, si care monitorizeaza temperatura corpului, pulsul si tensiunea. PHASER utilizează o frecvență de 900 MHz, astfel ca are nevoie de un impuls care este dat de către WISPER pentru a trimite semnalul catre baza de date.

Personalul de urgenta implicat managementul dezastrelor este pus in fata unor misiuni de cele mai multe ori foarte solicitante din punct de vedere fizic, care pot dura perioade lungi de timp si care se desfasoara in conditii extreme (lipsa somnului, a apei etc.). Tocmai din aceste motive, aceste echipaje necesita o monitorizare permanenta a semnelor vitale in vederea furnizarii de informatii referitoare la conditia lor fizica si la starea de sanatate in vederea evaluarii capacitatii acestora de a face fata respectivei misiuni.

Tehnologiile de monitorizare a parametrilor fiziologici cuprind senzori care inregistreaza:

- Ritmul cardiac, pozitia corpului si temperatura pielii (Hidalgo, Equivital, Swavesey, Cambridge, UK);
- Distanta parcursa (Dead reckoning Module, Honeywell International, Plymouth, Minnesota);
- Si dispozitive care pot sa stocheze aceste informatii in vederea analizei ulterioare (VitalSense, Mini Mitter Corp., Bend, OR).

Tabel 7. Producatori de echipamente de achziitie a biosemnalelor de la subiecti

Nr. Crt.	Nume companie	Produse	Logo companie
1.	BM Innovations	BM CS5 Blue Robin Chest Strap BM-CS5SR Chest Strap	BM innovations GmbH incremental changes in thinking
2.	Zephyr Technology Corporation	Zephyr BioHarness™ 3	Zephyr MEASURE LIFE...ANYWHERE!
3.	Monebo	CardioBelt™ ECG Acquisition Device	monebo

4.	Aerotel Medical Systems	Heart 2006™	Aerotel Medical Systems
5.	Heart Sensor	Digital Chest Strap ECG Recorder	HeartSensor

- **Chest Strap BM-CS5** [34]

Centura BM-CS5 utilizeaza tehnologia BlueRobin™ de ultima generatie de transmitere a datelor cu consum scazut de putere. Fiecare centura are un ID unic care poate fi utilizat pentru a identifica utilizatorul si a asocia centura unui receptor.

Echipamentul permite utilizarea in medii multi-user, unde un numar mare de centuri transmit datele catre un singur receptor. Este posibila instalarea de pana la 200 de centuri / unitate receptor. Cu ajutorul antenei interne optimizate, poate fi obtinuta o distanta de transmisie de pana la 800 m.

Caracteristici:

Centura integrata pentru monitorizarea ritmului cardiac;
Transmite pana la o distanta de 800 m (in functie de mediu);
Permite sistemele multi-user pana la 200 de centuri;
ID pe 24-biti de identificare unica a centurii;
Detector baterie descarcata integrat;
Baterie standard CR2032;
Durata de viata a bateriei de peste 2 ani la o utilizare de 1 ora/zi;
Disponibil ca versiune 868MHz pentru UE si versiune 915MHz pentru SUA;
Rezistenta la apa;

- **Chest Strap BM-CS5SR** [34]

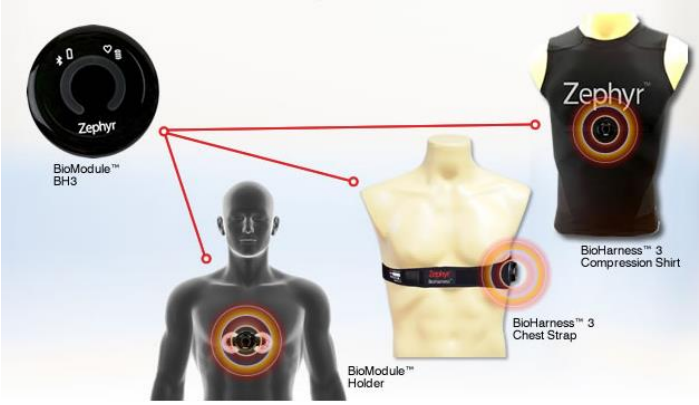
Atunci cand distranta de receptie nu reprezinta un factor critic, versiunea de centura BM-CS5 cu raza scurta este o

alternativa avantajoasa din punct de vedere al bugetului. Distanta de transmisie a datelor este in jur de 10 m.

Centura BM-CS5SR este un bun candidat pentru sistemele single user si poate fi folosita impreuna cu ceasul eZ430-Chronos de la Texas Instruments. Este disponibila in versiune 868MHz pentru UE si versiune 915MHz pentru SUA.

- **Zephyr BioHarness™ 3** [35]

BioHarness™ 3 este modulul premium compact de monitorizare a parametrilor fiziologici care permite captura si transmiterea informatiilor fiziologice ale utilizatorului prin intermediul retelelor mobile si fixe de date – permite monitorizarea de la distanta a performantelor corpului uman.



BioHarness™ 3 are aplicatii in numeroase domenii care necesita monitorizare wireless a parametrilor fiziologici, inclusiv cercetare, training etc. Ofera un avantaj vital utilizatorilor intr-o gama larga de sectoare, inclusiv in cercetarea academica, sport, aparare si wellness.

Realizate special pentru BioHarness™ 3, Zephyr ofera o gama larga de textile care permit monitorizarea intr-o varietate de situatii. Atunci cand este nevoie de monitorizarea echipei de la distanta in timpul situatiilor de urgenta este nevoie de haine care nu numai ca sunt conforme nevoilor, dar care sa asigure si monitorizarea functiilor fiziologice ale utilizatorilor.

Caracteristici:

- Utilizeaza Bluetooth pentru a furniza ritmul cardiac, intervalul RR, viteza si distanta catre dispozitivul Android;
- Raza lunga de transmisie (~300 ft – 1000 ft);
- Rezistent la apa pana la adancime de 1m
- Stocheaza datele echivalente a 20 zile;
- Modulul GPS disponibil furnizeaza viteza, distanta si locatia.

Masurari:

- Ritmul cardiac;

- Intervalul R-R
- Rata respiratiei
- Postura
- Nivelul de activitate
- Acceleratia maxima
- Viteza si distanta
- GPS

Specificatii:

- Interval ritm cardiac: 25-240 BPM
- Interval rata respiratie: 4-70 BPM
- Rata acceleratie ±16g
- Tip baterie: polimer litiu reincarcabila
- Durata viata baterie: 26 de ore/incarcare
- Cicluri de incarcare: 300
- Distanta transmisie: 300-1000ft/antena si amplificator;
- Frecventa 2,4-2,4835 GHz
- Nr spalari haine: 80
- Temperatura: -10 - 60°C
- Umiditate 5-95%

➢ **CardioBelt™ ECG Acquisition System** [36]

Sistemul de achizitie ECG CardioBelt™ este usor de utilizat si asigura acuratete si fiabilitate. Atunci cand este functionala, centura CardioBelt™ transmite datele ECG catre o aplicatie locala, care poate transmite mai departe informatia. Aceasta este destinata in principal utilizarii medicale, avand ca scop monitorizarea de la distanta a pacientilor cu probleme cardiace.

Specificatii tehnice

Configuratia sistemului: unitate de procesare a semnalului cardiac; centura de achizitie a semnalului cardiac; incarcator universal de baterie; instructiuni de utilizare;

Unitate de procesare semnal cardiac:

Rata de esantionare a ECG: 256 esantioane/s

Interfata Bluetooth wireless, Clasa 2, raza 10 m

Comutator on/off manual

LED tricolor de indicare a puterii si stabilirea conexiunii;

Baterie interna reincarcabila cu aroximativ 10 h de operare continua;

Incarcator universal 100-240VAC 50/60 Hz pana la 5V, 1A

Centura de achizitie a semnalului cardiac:

Curea cu latime de 50mm disponibila in 3 dimensiuni;

Configuratie cu 3 senzori de contact

Conditii de operare a sistemului:

Temperatura de operare: +10°C - 40°C

Umiditate de operare: 25% pana la 95%;

Temperatura de stocare: -20°C - 70°C

Umiditate de stocare: 25-95%

- **Heart 2006™** [37]

  Dispozitiv de monitorizare ECG, destinat in special documentarii aritmiilor.

  Date tehnice:

- Canal ECG: Dual Lead
- Raspuns frecventa: 0,05 – 40 Hz
- CMRR: >80dB tipic;
- Intervad dinamic input: ± 3 mV
- DC Offset Correction: ± 300 mV
- Rata de esantionare: 250 esantioane/s
- Modulatie: FM tone
- Frecventa purtatoare: 1900 Hz;
- Deviatie frecventa: 100 Hz/mV
- Viteza de transmisie: x4

- Capacitate de stocare: 480 secunde
- Tip memorie: flash
- Tip baterie: alcalina 1,5V dimensiune AA
- Durata viata baterie: o luna

- **Heart Sensor HRS-10WC** [38]

Centura Heart Sensor HRS-10WC este proiectata pentru aplicatiile mobile, utilizand o tehnologie traditionala cu senzori ECG . Cu interfata Bluetooth, poate fi conectata la orice smartphone si transmite date prin Internet in miscare. Este deosebit de eficienta si in cazul aplicatiilor sportive datorita constructiei robuste. Centura poate fi purtat pe sub haine pentru o perioada indelungata de timp fara inconveniente, fiind astfel potrivita pentru aplicatii medicale. Monitorizarea simultana a mai multor subiecti in acelasi areal permite monitorizarea cardiovasculara in aplciatiile de trainig in grup.

Specificatii tehnice:

- Greutate: 28g
- Dimensiuni 2,4x1,4x0,6 inchi (62x36x14 mm)
- Bandwidth semnal: 0,5-50 Hz
- Conversie A/D: 12 bit
- Rata esantionare: 300 Hz
- Temperatura operare: +10 ~ +40°C
- Interfata date: Bluetooth
- Profil Bluetooth: SPP
- Baterie: Polimer litiu
- Durata operare baterie: 6 ore

Modul biomonitorizare

Biomonitorizarea functiilor vitale in cursul unor actiuni exceptionale asa cum sunt cele in care este folosit SIGHAB se poate folosi in doua planuri paralele:

- Biomonitorizarea personalului de interventie in cursul unor operatiuni periculoase de salvare sau de interventii cu risc deosebit pentru personalul din echipele de teren;

- Monitorizarea persoanelor aflate in supraveghere medicala in taberele de la locul dezastrului si pentru ca resursele medicale sunt limitate in aceste situatii, monitorizarea automatizata este mult mai eficienta.

Utilizarea in zone izolate sau in situatii de “dezastru major” a unei solutii automate de monitorizare a semnalelor vitale poate salva vieti si mai ales va reduce costul cu asistenta medicala pentru interventii tarzii.

Experienta Wing Computer Group in domeniul sistemelor purtabile de monitorizare – ii permite sa abordeze o solutie multistandard – GSM/BLE/Zigbee care asigura functionarea sistemului in orice situatie exceptionala.

Cooperarea cu Crucea Rosie din Romania (CCR) va permite dezvoltarea unui produs cat mai aproape de cerintele unuia din viitori beneficiari ai produsului. Pentru a putea proiecta un sistem cat mai performat, Wing Computer Group a convenit cu CCR sa participe in viitor la unul din exercitiile anuale ale CCR de pregatire la dezastre in vederea culegerii de date experimentale pentru imbunatatiirea modelului experimental.

Dezvoltarea unui produs care va fi conform recomandarilor UNISDR [39] va permite accesul mai usor al SIGHAB pe piata accesata de UNCHR [40] si alte agentii guvernamentale sau internationale care sunt implicate in operatiuni internationale de raspuns rapid la dezastre sau tabere de refugiatii.

Dezvoltarea unor solutii autosustenabile si foarte eficiente energetic va putea reduce efortul logist necesar unui raspuns rapid la o urgenta umanitara si mai ales va reduce efortul financiar cu sustinerea in functiune a sistemului tehnic pentru asistenta umanitara in zone izolate unde costul pentru transportul resurselor depaseste cu mult.

Principala directie de dezvoltare are in vedere si conformarea cu cerintele specifice (religioase sau etice) ale diverselor populatii care ar putea fi beneficiare ale SIGHAB. Pentru a asigura acceptabilitatea diverselor populatii, compania noastra are in vedere dezvoltarea unei solutii modulare unde o parte din componentele sistemului sa fie produse conform cerintelor politice, etice sau religioase ale respectivelor populatii. Vom asigura astfel ‘neutralitatea” solutiei noastre fata de respectiva piata locala sau regionala si in plus crestem competitivitatea generala a produsului pe piata internationala.

In restrictiile de proiectare pentru solutia de monitorizare a semnalelor vitale trebuiesc avute in vedere multe aspecte exotice – precum dimensiuni fizice extreme, exploatarea in conditii climatice foarte dificile, educatie precara a utlizatorilor, etc.

La nivel european exista deja un efort important in cadrul unui apel FP7 - un proiect sub acronimul S(P)EEDKITS [41] - consortiu format din 27 de parteneri care vor dezvolta o solutie

containerizata de spital ce va putea fi rapid desfasurata in caz de dezastru. Abordarea proiectului difera substantial de a consortiului nostru fiind una care presupune o abundenta de resurse logistice si financiare.

Tot la nivel european un alt proiect – DITAC [42] - ce vizeaza dezvoltarea unui curriculum pentru situatiile de urgenta si in care este implicat si Spitalul de Urgenta Floreasca impreuna cu care Wing a dezvoltat tehnologia E- RISC va putea oferi o platforma de valorizare a experientelor in acest domeniu.

O solutie interesanta – comparabila in cateva domenii cu SIGHAB – este Clinic In A Can [43] care este totusi o solutiei gandita pentru a lucra in colonii de sisteme containerizate care dispun de rezerve logistice si financiare importante si este optimizata doar pentru servicii medicale specializate.

Figura 40. Clinica intr-un container-solar

Din punct de vedere tehnic, dezvoltarea unui produs care sa poata asista personalul medical prin automatizarea monitorizarii parametrilor vitali pentru un numar insemnat de indivizi va fi un element important in cresterea eficientei sistemului de suport medical.

Un produs dezvoltat initial de un start-up din Korea si achizitionat apoi de o companie americana - Zephyr Technology dispune de resurse tehnice si mai ales financiare importante, in anumite privinte evolutia acestui produs poate sa reduca costurile de dezvoltare a modului de de biomonitorizare al SIGHAB.

Figura 41. Kit bioharness

Avand in vedere disponibilitatiile tehnice ale partenerilor, este posibil sa se experimenteze chiar o solutie de openGSM care sa permita folosirea telefoanelor GSM chiar daca in zona taberei nu mai functioneaza nici o retea GSM nationala.

Mobilitatea deosebita a unei solutii de comunicatii OpenGSM va permite sa comunice intre ele toate telefoanele GSM in regim open care pot sa receptioneze semnalul statiei de baza SIGHAB.

Modificarile in strategia de comunicatii pentru SIGHAB au facut sa elaboram o noua varianta de interfatare intre sistemul de preprocesare (digitizare biosemnale si de pozitionare 3D) si modul de comunicatii integrat in subsistemul portabil. Utilizarea Unui modul ZIGBEE chip a determinat redefinirea sumara a specificatiilor de interfata dintre MSP430 si CC2540 .

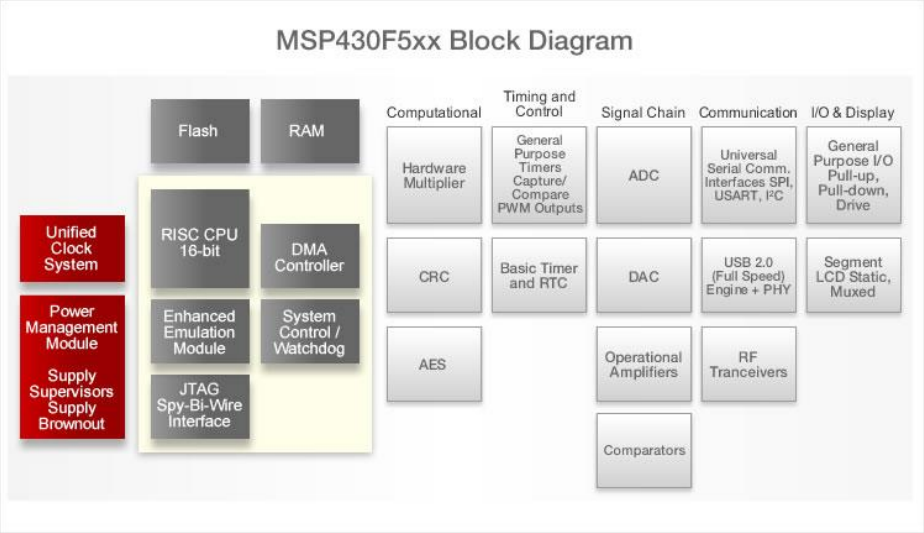


Figura 43. Schema bloc MSP430

Folosirea a doua produse ale IT va permite o mai usoara integrare a celor doua subsisteme decat versiunea anterioara unde MSP430 urma sa comunice doar cu un modul BLE 4.0.

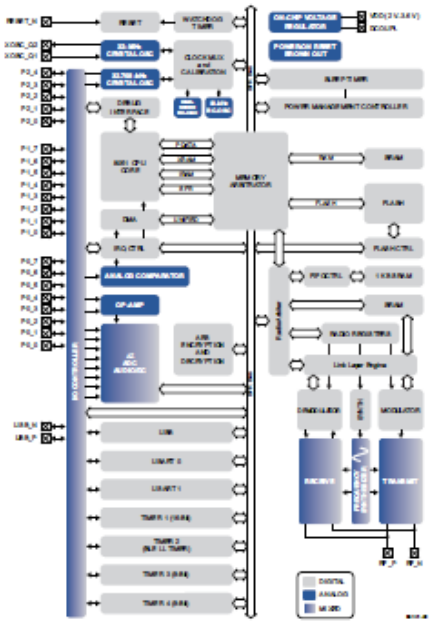


Figura 44. Schema bloc CC2540

Comunicatiile interne in cadrul statiei purtabile este asigurata pe USART iar interfata de programare si debugging va putea fi USB sau mai bine se poate utiliza interfata JTAG cu functii speciale de debugging in timp real.

Deoarece cele doua subsisteme sunt special proiectate sa lucreze in regim de extrem low power interfatarea intre cele doua module este usor de gestionat ambele putand lucra in plaja 1.8-3.6V fara probleme.

Testarea sumara a modului cum poate fi folosit acest SoC a relevat faptul ca consortiul trebuie sa apeleze la companii specializate pentru procesarea cablajelor imprimate folosite la producerea echipamentelor de test datorita formatului SMD cu linii de doar 0.7mm folosit la capsula TI. Tehnologia de imprimare a cablajelor imprimate cu aceste caracteristici nu este accesibila membrilor consortiului la aceasta etapa de lucru fiind necesara achizitionarea serviciilor de producere cablaje imprimate.

Sistemul de biomonitorizare al SIGHAB va dispune de trei subsisteme:

- sistem de telemonitorizare a parametrilor bilogici vitali pentru personalul operativ al locatiei in care se activeaza containerul;
- sistem de telemonitorizare a parametrilor medicali a pacientiilor din ambulator aflati in locatie;

- sistem de telemedicina pentru diagnoza persoanelor cu probleme medicale majore care sosec in tabara;

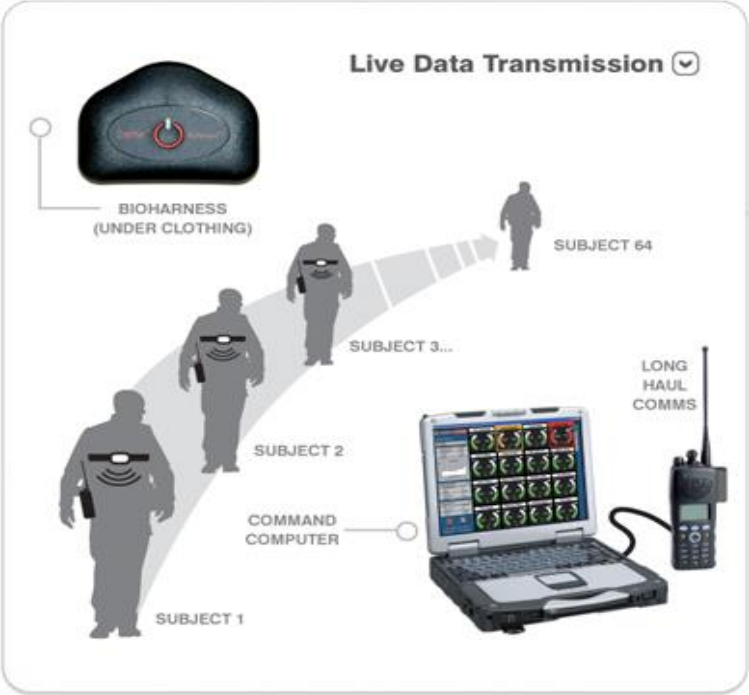


Figura 45. Sistem biomonitorizare

Telemonitorizarea personalului operativ care deserveste locatia are in principal rolul de a asigura functionarea sistemului de suport la parametri maximali. Reducerea capabilitatiilor de munca ale personalului operativ va reduce drastic capabilitatea SIGHAB de a isi indeplini misiunea de “nucleu technico-logistic” pentru o tabara in prima faza si de a oferi servicii energetice, medicale de prim ajutor, de comunicatii si securitate in fazele ulterioare.

Pentru acest tip de telemonitorizare cerintele minimale sunt:

- ECG
- respiratie
- pozitie orthostatica
- temperatura corpului

O cerinta expresa este posibilitatea sistemului sa functioneze cu echipamente de tip Tetra sau alt tip de comunicatii radio digitale. Se pleaca de la presupunerea ca sistemul de comunicatii GSM in caz de dezastru va prezenta disfunctionalitati majore.

Monitorizarea automata a persoanelor cu afectiuni care necesita supravegherea parametrilor vitali este facuta in spitale prin sisteme complexe si voluminoase. In cazul SIGHAB

in locul acestora se va folosi un echipament de precizie mai redusa care insa va permite asigurarea unui nivel rezonabil de TELEdiagnosticul este vital pentru raspunsul la dezastre, iar un sistem care sa dispuna in afara de surse de curent electric si de biomonitorizare si de facilitati de telediagnostic este esential in ecuatia maximizarii sanselor de recuperare a populatiei dupa un dezastru.

Acest sistem va permite unui medic specialist aflat intr-un centru de diagnostic sau intr-o sectie de spital de urgenta sa examineze un pacient aflat la distanta, sa efectueze un dialog cu pacientul sau cu o alta persoana aflata la fata locului si sa foloseasca informatiile medicale obtinute de la biosenzorii pentru a stabili un diagnostic si un tratament adecvat. Intreg echipamentul trebuie sa fie ieftin pentru un echipament medical complex ca acesta, usor transportabil (o singura valiza) si sa poata fi folosit intr-un timp scurt si de catre personal nespecializat.

Datele tehnice sunt urmatoarele :

- Modul EKG 3 sau 12 canale
- Modul pulse- oximeter
- Modul ecograf
- Modul monitor (temperatura, tensiune arteriala, stetoscop electronic)
- Modul multimedia (camera video color, ecran TFT 8”, microfoane, sursa lumina alba)
- Modul comunicatii (GPRS/satelit Thuraya/INMARSAT)
- Modul energetic (acumulator, panou solar)
- Trusa biochimie colorimetrica

Folosirea unui submodul de comunicatii prin satelit Thuraya/INMARSAT va permite mentinerea unei conexiuni audio-video si de date chiar daca nu exista semnal GSM in zona unde se afla pacientul.

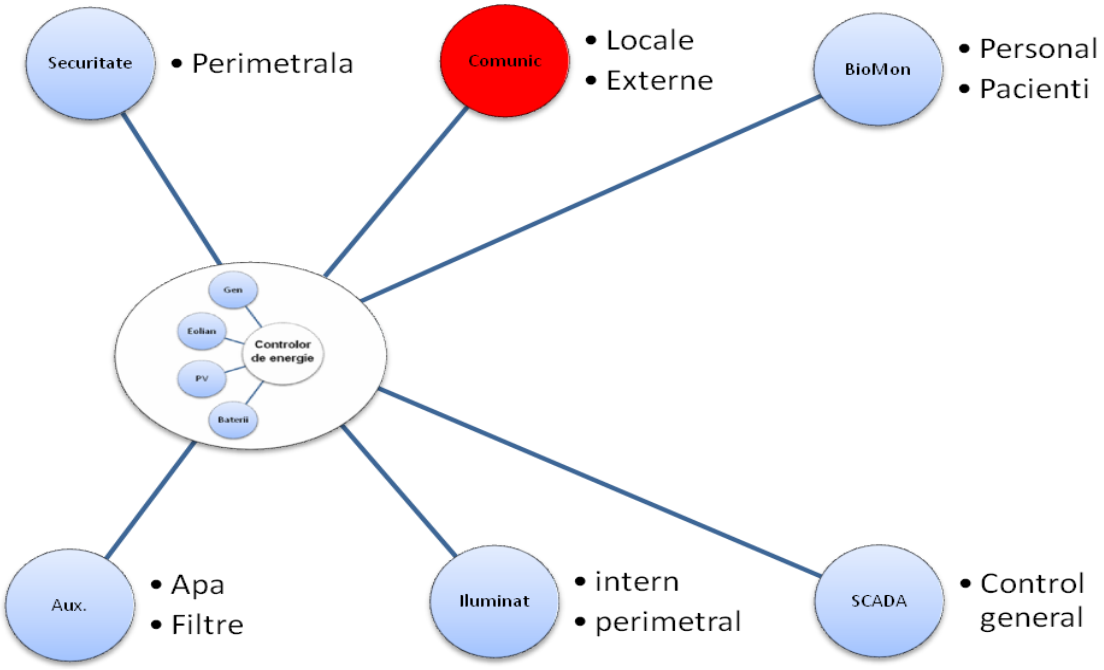
Pentru utlizarea de catre personalul nespecializat va exista suport audio-video chiar si pentru fazele premergatoare procedurii de contactare a centrului de diagnostic precum si un manual tiparit cu grafica adecvata care sa permita pornirea, operarea sistemului si eventual intretinerea acestuia .

Solutia permite accesul la diagnosticieni de prima mana pentru persoane aflate in locatii inaccesibile medicinii de urgenta normale precum si utilizarea ca solutie de backup in cazuri de catrastrofa sau urgente medicale majore.

Aplicarea in cadrul unor exercitii a “Planului Rosu” a dovedit incapacitatea sistemelor de a asigura cerintele minimale pentru dezastre majore mai ales in ce priveste energia si comunicatiile.

Datorita resurselor necesare care trebuiesc imobilizate lungi perioade de timp – o solutie de tip SigHAB este de fapt singura solutie economica. In aceste conditii viitoarea cooperare dintre institutiile implicate in situatii de urgenta si Wing Computer Group va furniza o lista de cerinte a echipelor din teren care sa ofere cele mai importante capabilitatii proiectului nostru.

6. Solutii moderne in privinta comunicatiilor necesare in taberele de supravietuitori si in instalatii temporare cu destinatii speciale



Centrul de comunicatii

Centrul de comunicatii va asigura posibilitatea comunicarii la nivel local, precum si la distanta, prin inglobarea unui centru local GSM.

Arhitectura propusa pentru centrul de comunicatii de mai jos va asigura interconectarea Centrului SIGHAB cu Agentiile guvernamentale si Inspectoratele de urgenta implicate in functie de situatia pentru care se intervine.

De asemenea, echipamentele ce vor constitui centrul de comunicatii vor asigura interconectarea sistemelor din prezentul proiect, dar si a altor echipamente care folosesc acelasi standard de comunicatii.

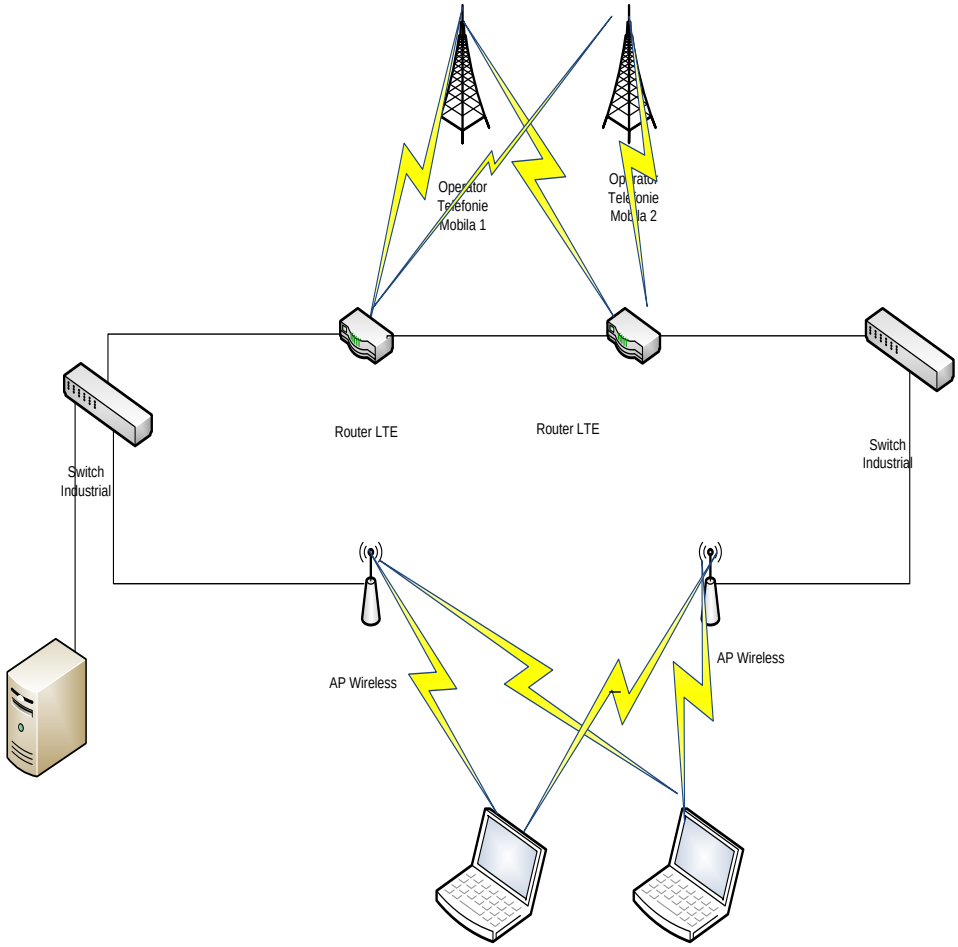


Figura 46. Diagrama de conectare a echipamentelor de comunicatie.

Centrul de comunitatii se compune din:

- Router LTE/3G
- Switch industrial

- Wireless access point

Router-ul LTE/3G va asigura conectarea la internet, ceea ce va da posibilitatea de a realiza tuneluri VPN intre Centrul SIGHAB si institutia care se ocupa de situatia de urgenta in cauza. Router-ul va asigura si serviciu DHCP pentru usurinta conectarii echipamentelor in reteaua LAN. Deasemenea, va accepta si conexiuni wireless pentru dispozitivele aflate in apropierea centrului de comunicatii.

Switch-ul va da posibilitatea conectarii prin fir a echipamentelor in reteaua LAN. Acesta va fi din gama de switch-uri industriale pentru a rezista celor mai neprielnice conditii ce se pot intalni in zonele calamitate.

Access point-ul wireless va da posibilitatea conectarii echipamentelor mobile la retea. Dispozitivele pentru acces wireless in retea ar trebui sa fie considerate de importanta maxima, fiindca asigura utilizatorilor posibilitatea de a se misca intr-o zona destul de mare, le asigura liberatatea de a participa la intalniri in diverse parti ale organizarii, nefiind limitati in deplasare cum se intampla cu computerele de tip desktop.

Aceste WLAN-uri care suporta 802.11n ofera banda larga pentru comunicatii de tip voce si video si in acelasi timp maximizeaza aria de acoperire si performanta.

Solutia propusa este una de inalta disponibilitate si scalabilitate, avand inglobate principii de arhitectura de tip NSPOF- no single point of failure, ceea ce presupune ca orice s-ar intampla, centrul de comunicatii va fi disponibil. Pentru a realiza acest deziderat, echipamentele livrate vor fi configurate astfel incat interventia umana sa fie cat mai redusa.

Virtualizarea retelelor

Implementarea de VLAN-uri va permite gruparea/alocarea resurselor in functie de functionalitatile asigurate si drepturile asociate acestora. Echipamentele din cadrul unui VLAN vor apartine aceluiasi domeniu de broadcast si vor comunica intre ele fara restrictii. Comunicatia intre VLAN-uri distincte va fi restrictionata/permisa in conformitate cu politica de securitate (filtrare la nivel ACL)

Echipamentele IP (statii de lucru, servere, camere video IP, telefoane IP, etc.) vor putea fi alocate unui VLAN sau altul indiferent de pozitia fizica a acestora

Echipamentele furnizate suporta implementari IEEE 802.1Q. Acesta asigura un nivel ridicat de flexibilitate si compatibilitate, fiind suportat de marea majoritate a echipamentelor.

Redundanta conexiunilor : prin implementari VRRP, STP, protocoale dinamice de routare

Implementarea STP va fi conforma standardului deschis IEEE 802.1D (se asigura in acest fel un nivel ridicat de scalabilitate si interoperabilitate centrului de comunicatii). STP-ul va asigura activarea automata a cailor de backup (in cazul in care legatura activa/principala este intrerupta) sau dezactivarea acesteia atunci cand legatura principala este refacuta/restabilita

Implementarea VRRP este conforma cu RFC 5798. Solutia propusa va asigura redundanta pentru routerele LTE ce vor functiona ca Default Gateway pentru retelelor locale virtuale (VLAN-uri). In acest fel in situatia in care s-ar produce o defectare a routerului principal, functiile acestuia (Default Gateway, inter VLAN routing, filtrare acces) vor fi preluate de catre echipamentul de backup.

Servicii privind securizarea comunicatiilor: prin implementari NAC, ACL, VPN, 802.1x

Se vor implementa liste de control al accesului (ACL-uri) ce vor fi atasate interfetetelor (fizice/virtuale). ACL-urile vor specifica ce utilizatori sau retele au acces catre o anumita resursa de retea sau serviciu si vor controla traficul de intrare si/sau iesire pe un anumit port/interfata. ACL-urile vor permite/bloca traficul pentru diferite tipuri de protocoale/aplicatii, cum ar fi ICMP/HTTP/HTTPS/SSH/Telnet dar si porturi TCP/UDP specifice aplicatiilor existente. Centrul de comunicatii va permite activarea sau dezactivarea filtrelor de secutiate fara stergerea acestora, precum si implementarea/aplicarea acestora in mod etapizat

Servicii QoS:

Solutia propusa va permite prioritizarea traficului in functie de VLAN/tipul de aplicatie. Protocoalele de remote management/SSH/audio/video live pot beneficia de un nivel ridicat de prioritizare, in timp ce protocoale/servicii precum e-mail pot fi setate cu o prioritate mai mica.

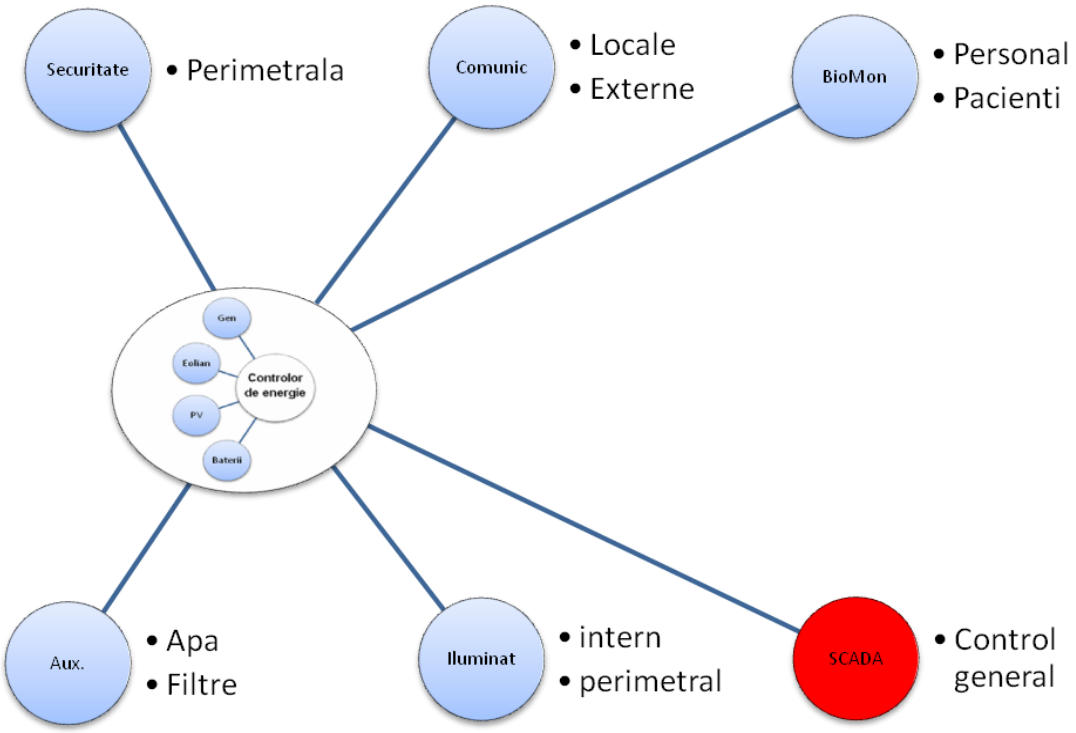
Prioritizarea diferitelor categorii de trafic va asigura un nivel ridicat de protectie in cazul atacurilor de tip DoS

Servicii privind managementul retelei

Managementul echipamentelor de comunicatii se va realiza cu ajutorul interfetelor GUI(interfata browser WEB).

7. Sistem SCADA pentru monitorizare si control tabara

SISTEME SCADA



SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) este tehnologia care oferă operatorului posibilitate de a primi informaţii de la echipamente situate la distanţă şi de a transmite un set limitat de instrucţiuni către acestea. SCADA este un sistem bidirecţional care permite nu numai monitorizarea unei instalaţii ci şi efectuarea unei acţiuni asupra acesteia.

Sistem deschis dispune de posibilităţi care permit implementarea aplicaţiilor astfel ca:

-să poată fi executate pe sisteme provenind de la mai mulţi furnizori;

-să poată conlucra cu alte aplicaţii realizate pe sisteme deschise (inclusiv la distanţă);

-să prezinte un stil consistent de interacţiune cu utilizatorul.

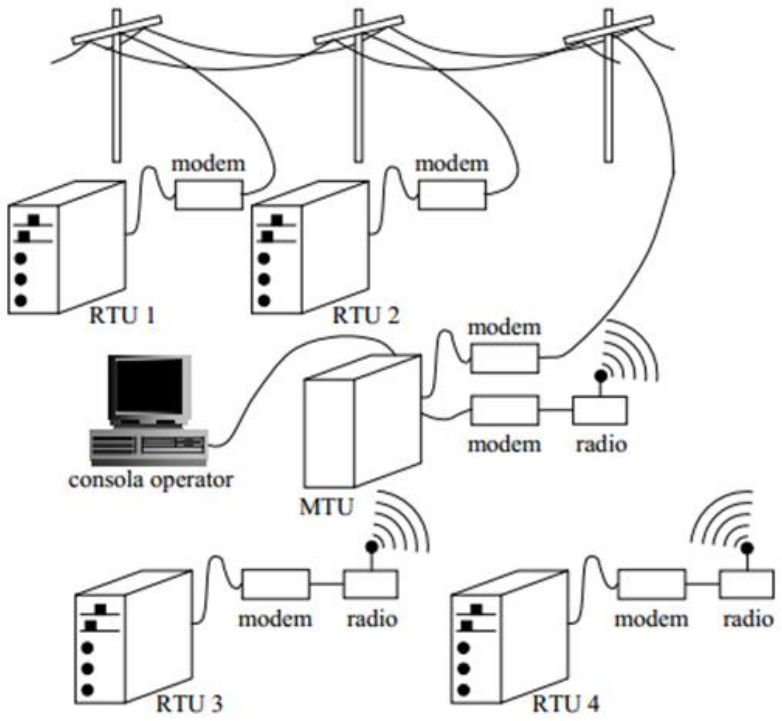
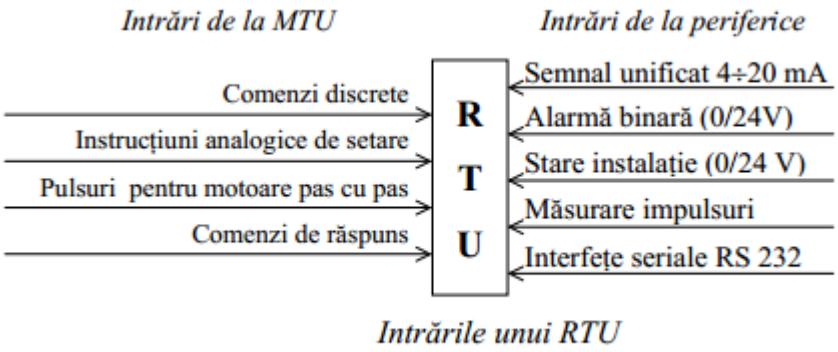


Figura 47. Structura unui sistem SCADA

Unitãtile RTU

Unităţile RTU realizează o legătură dublă cu MTU: retransmite către acesta informaţiile culese din instalaţie şi executarea comenzilor primite.



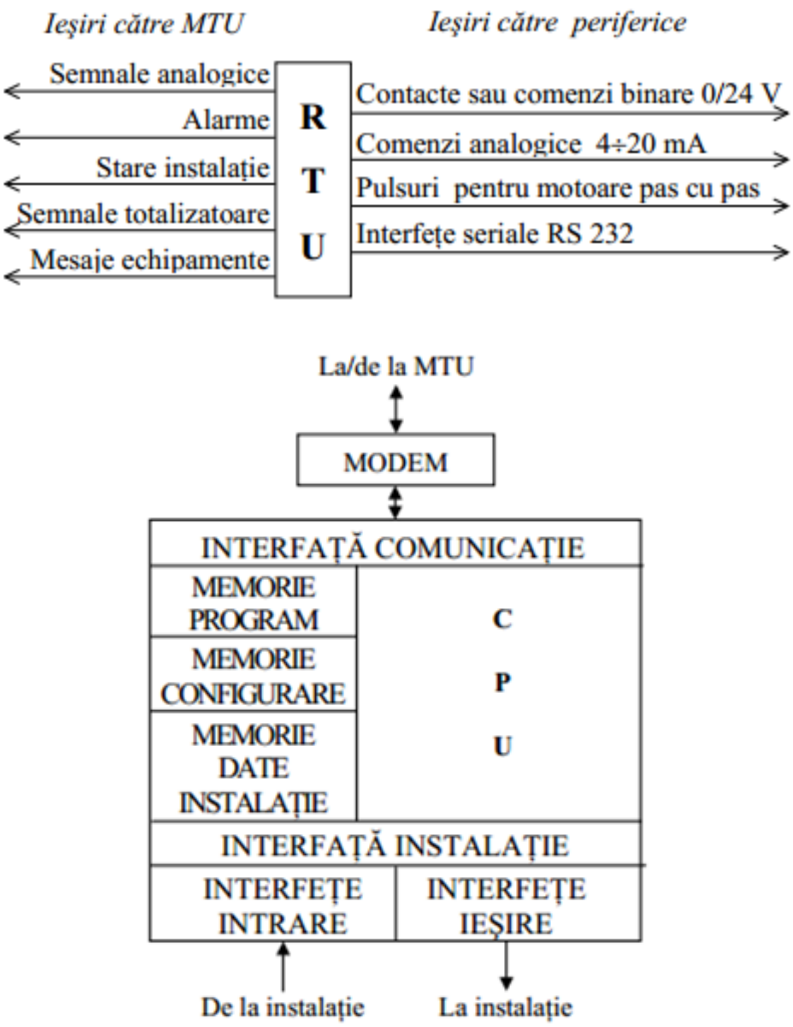


Figura 48. Structura tipica a unui RTU

Tipuri de comenzi realizate de RTU

Pentru conducerea reţelelor electrice există două tipuri de semnale de comandă care sunt utilizate de către sistemele SCADA:

a. Comenzi în impulsuri, cu durate de 0,5÷3 s, pentru comanda întreruptoarelor, comutatoarelor de ploturi etc;

b. Comenzi permanente, care sunt menţinute până la o nouă comandă, cu semnificaţie contrară celei dintâi, de exemplu pentru comanda punerii în funcţie respectiv a scoaterii din funcţie a automatizărilor.

Cerinţe referitoare la comenzi:

a. Eliminarea riscului confuziei unei comenzi datorită erorilor de transmisie.

b. Eliminarea riscului comenzilor multiple.

c. Eliminarea riscului de emisie intempestivă a unor comenzi.

d. Semnalizarea funcţionării incorecte a lanţului de comandă.

Comanda binară

Comanda este reprezentată de aducerea la 1 a valorii biţilor corespunzători echipamentelor respective.

Toţi regiştrii sunt citiţi ciclic, sincron cu semnalul de tact, iar informaţia este transmisă într-un registru buffer care comandă driverele unor relee aflate pe o placă de ieşire. Releele asigură comanda elementelor de execuţie (contactoare, bobine, electrovane etc.).

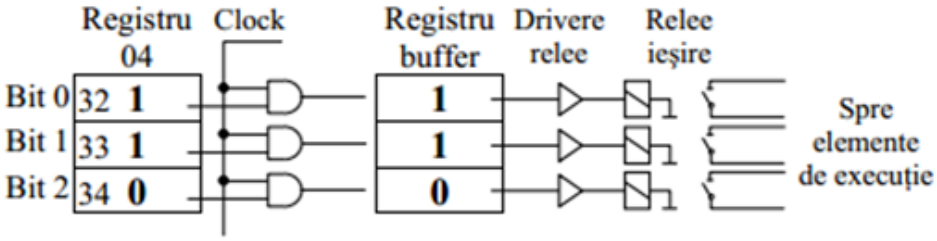


Figura 49. Citirea ciclica a registrilor

Comanda analogică

În acest caz se folosesc mai mulţi biţi pentru transmiterea comenzii: fiecare bit comandă o sursă de tensiune iar tensiunile de ieşire se însumează. Pentru transmiterea comenzii pe 8 biţi, precizia este de $(1/2)^8<0.5\%$. Dacă este nevoie de o precizie mai bună se folosesc biţii următorului octet.

Dacă este nevoie, se pot folosi convertoare tensiune-curent şi semnalul de ieşire poate fi transformat în semnal unificat 4÷20 mA. Transmiterea efectivă a comenzii se face prin intermediul unor plăci de ieşire analogică.

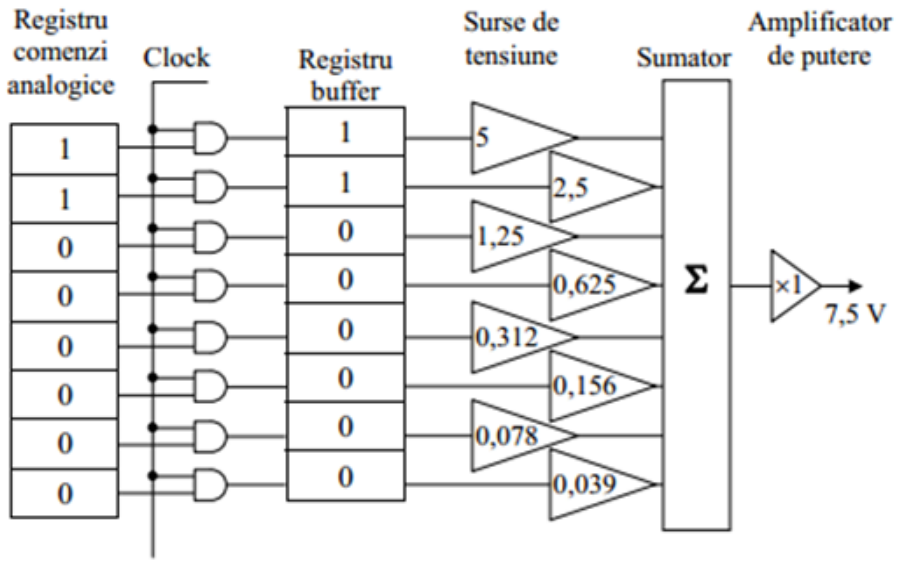


Figura 50. Placa de iesire analogica

Comanda în impulsuri

De obicei, pentru realizarea acestui tip de comandă se foloseşte un registru de 16 biţi: primul bit arată sensul mişcării (1-incrementare, 0-decrementare) iar restul de 15 biţi reprezintă numărul de paşi care trebuie efectuat. Biţii registrul nu sunt citiţi simultan ca pentru comenzile anterioare ci serial.

Comanda serială

Din ce în ce mai multe elemente de execuţie acceptă comanda numerică directă, fiind prevăzute cu interfeţe de comunicaţie serială. Pentru comanda acestora, RTU este prevăzut cu interfeţe de tip RS 232.

Monitorizări realizate de RTU

Monitorizare = preluarea anumitor informaţii din sistem prin intermediul unor interfeţe şi sisteme de achiziţie specializate.

Monitorizarea semnalelor binare

Aceasta presupune urmărirea stării unor contacte auxiliare din proces cu ajutorul unor interfeţe cu separare galvanică. Astfel determinată, starea contactelor este stocată în regiştrii de intrare ai RTU, sincronizat cu semnalul de tact.

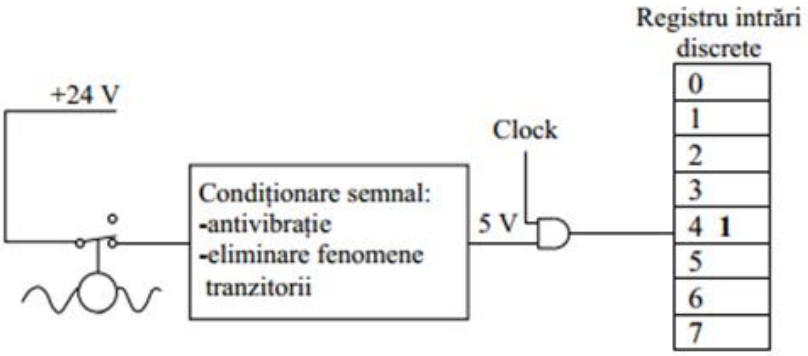


Figura 51. Monitorizare semnale binare

Funcţiuni suplimentare:

a. Blocarea automată a transmiterii către nivelul superior în cazul în care intrarea numerică are un număr prea mare, neplauzibil, de tranziţii în unitatea de timp.

b. Blocarea, la cerere, a preluării datelor referitoare la intrarea respectivă atunci când urmează să se intervină la echipamentul respectiv pentru reparaţii.

c. Verificarea automată a integrităţii circuitelor de preluare a semnalelor.

Contactelor din sistemele electroenergetice a căror stare este preluată de RTU se pot împărţi în următoarele categorii:

a. Semnalizări de poziţie monopolare: este cazul citirii poziţiei separatoarelor, cuţitelor de legare la pământ, stării automatizărilor şi alte echipamente, altele decât întreruptoarele. Aceste stări sunt preluate de la un singur contact, care copiază starea echipamentului;

b. Semnalizări de poziţie bipolare: este cazul preluării poziţiei întreruptoarelor, care se face prin intermediul a două contacte, unul normal închis şi altul normal deschis.

Tabel 8. Semnalizari de pozitie bipolare

Contact A	Contact B	Semnificaţie
deschis	deschis	ambiguitate de tip „00”
deschis	închis	întreruptor anclanşat
închis	deschis	întreruptor anclanşat
închis	închis	ambiguitate de tip „11”

c. Semnalizări de alarmă care sunt semnalizări monopolare şi pot fi de două tipuri:

-semnalizări de tipul „apare/dispare” la care sunt semnificative atât momentul închiderii cât şi momentul deschiderii contactului;

-semnalizări de tipul „funcţionare protecţie” la care este semnificativ numai momentul apariţiei semnalizării, nu şi momentul dispariţiei acesteia.

Monitorizarea semnalelor analogice

În scopul includerii mărimii respective în sistemul SCADA se realizează transformarea acestuia sub formă numerică şi apoi încărcarea în regiştrii RTU sincronizat cu semnalul de tact .

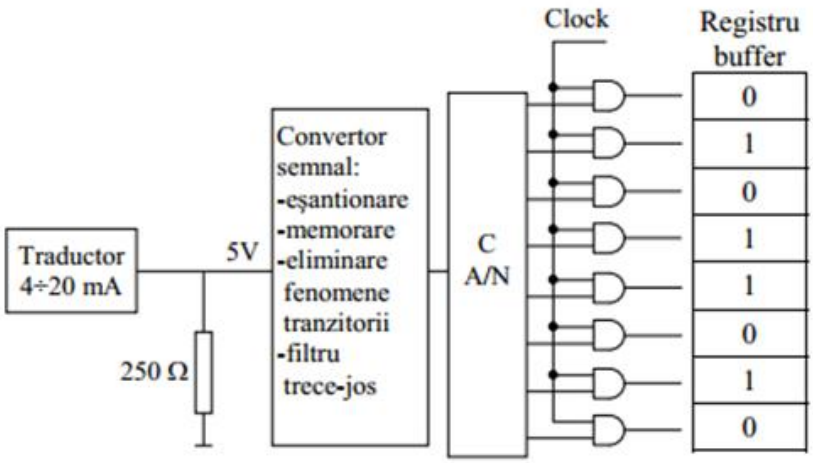


Figura 52. Monitorizarea semnalelor analogice

Principalele mărimi analogice care prezintă interes în conducerea de la distanţă a reţelelor electrice sunt tensiunile, curenţii şi puterile activă şi reactivă. Aceste mărimi electrice pot fi preluate din proces în două moduri:

-utilizând traductoare externe corespunzătoare, caz în care RTU are intrări analogice în semnal unificat;

-preluare directă prin interfeţe corespunzătoare a tensiunilor şi curenţilor.

A doua soluţie este net superioară atât din punct de vedere tehnic cât şi economic, motiv pentru care este preferată în sistemele SCADA moderne.

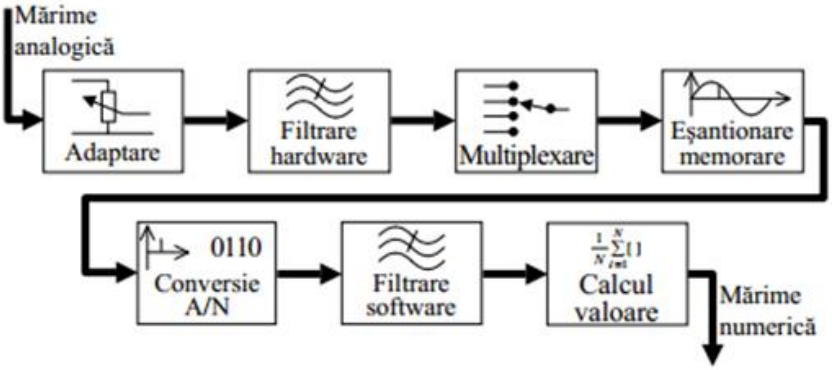


Figura 53. Schema de principiu a unui lant de masurare

Monitorizarea semnalelor sub formă de impulsuri

Semnalele sub formă de impulsuri se obţin, în general, la ieşirea contoarelor, fiecare impuls reprezentând o cantitate fixă a mărimii măsurate.

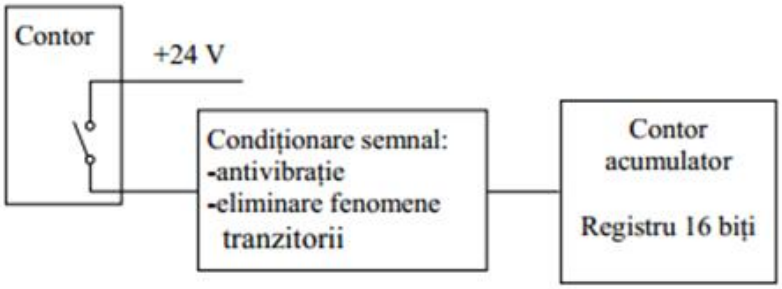


Figura 54. Monitorizare semnale sub forma de impulsuri

Monitorizarea semnalelor numerice

Echipamentele care au ieşiri numerice (traductoare complexe, analizoare etc.) pot fi conectate direct la RTU prin intermediul interfeţelor standardizate RS 232. RTU se comportă ca un echipament master şi solicită echipamentului periferic un răspuns. Acesta transmite un mesaj serial cu un format bine definit care este memorat de RTU şi retransmis către MTU la solicitarea acestuia.

Unitãti MTU

Funcţiile unei unităţi MTU sunt următoarele: elaborarea comenzilor, centralizarea datelor, memorarea informaţiilor, comunicarea cu alte sisteme, interfaţa cu operatorul.

Pentru a realiza funcţiile specificate, unitatea MTU trebuie ca procesorul acesteia să cunoască foarte detaliat toţi senzorii şi elementele de execuţie conectaţi la sistem. Descrierea sistemului se face sub formă ierarhică. Descrierea procesului pentru MTU se numeşte configurare şi constă în completarea unor tabele de căutare pe care acesta le poate utiliza ori de câte ori are nevoie să actualizeze configuraţia procesului. Configurarea este similară cu configurarea unui calculator personal, după această operaţie MTU fiind capabil să utilizeze protocoalele corecte pentru fiecare caz.

Pentru configurarea legăturilor radio trebuie specificate mai mulţi parametri: trebuie specificate numărul de RTU care intră în componenţa sistemului, identificarea acestora şi echipamentele periferice conectate la fiecare dintre ele.

Aşa cum RTU trebuie să memoreze anumite date critice şi să le stocheze până la prima cerere de transmitere a MTU, acesta trebuie să fie, la rândul său, capabil să memoreze pentru intervale mari de timp anumite date importante.

Legăturile dintre MTU şi calculatoarele de nivel superior pot fi întrerupte accidental sau, din cauza unor defecţiuni, acestea pot fi în imposibilitate să preia datele o perioadă. Capacitatea de memorare se dimensionează în funcţie de timpul maxim estimat pentru eliminarea acestor defecţiuni.

În afară de aceste date care trebuie memorate pe durate relativ mici, există date importante care trebuie memorate pe durate mai mari: regimuri deosebite de funcţionare care, la cererea operatorului, sunt memorate în istoricul funcţionării sau date care sunt necesare pentru a se putea face o reprezentare a evoluţiei sistemului pe durate mari (luni, ani)

Prin integrarea MTU în sisteme rapide de calculatoare, aceste date sunt transmise şi memorate în baze centrale de date, memoria MTU rămânând disponibilă pentru informaţii vitale ale sistemului.

Interfaţa operator

Interfaţa operator = legătura dintre sistemul SCADA şi operator. Aceasta trebuie să faciliteze decizii corecte şi rapide ale operatorului, atât funcţional cât şi din punct de vedere al întreţinerii sistemului.

În cadrul sistemului există mai multe niveluri de securitate, organizate ierarhic.

Alarmarea: prevenirea operatorului asupra depăşirii unor parametri esenţiali ai procesului urmărit. Pentru procesele complexe semnalele de alarmă sunt organizate pe niveluri de priorităţi. Alarmele sunt organizate ierarhic: de câte ori un defect produce activarea mai multor alarme, acesta este semnalizat operatorului printr-una singură. În cazul în care pentru efectuarea unei manevre complexe este necesar să fie efectuate, într-o ordine precisă, mai multe operaţii, operatorul trebuie să fie degrevat de comanda efectuării fiecăreia dintre acestea. Sistemul va asigura evidenţierea reacţiei la aceste manevre prin transmiterea spre operator a stării procesului sau efectului manevrei.

Comenzile de importanţă deosebită vor trebui reconfirmate de către operator. O altă funcţie a interfeţei operator este prezentarea, sub formă uşor interpretabilă, a unor date din istoria funcţionării instalaţiei.

Particularităţile sistemelor SCADA utilizate în sisteme electroenergetice cu aplicatie la SIGHAB

Funcţii:

a. *Achiziţia şi transferul de date*

Funcţia este utilizată pentru a asigura interfaţa sistemului informatic destinat conducerii operativa a instalaţiilor cu echipamentele de achiziţie de date şi alte sisteme informatice externe. În cadrul acestei funcţii se realizează:

-culegerea şi transmiterea informaţiilor din instalaţii;

-recepţia informaţiilor şi schimbul de date cu alte trepte de conducere operativă sau alte sisteme informatice;

-controlul plauzibilităţii şi validarea datelor achiziţionate.

b. *Înregistrarea secvenţială a evenimentelor*

O serie de echipamente din instalaţiile energetice pot fi selectate pentru înregistrarea secvenţială: orice modificare a stării acestora, considerată ca eveniment, va fi înregistrată. Datele provenind din această înregistrare sunt tratate separat de cele referitoare la schimbările normale de stare, ele nefăcând parte din procesul de tratare a alarmelor, ci sunt stocate şi raportate separat.

c. *Prelucrarea datelor*

Această funcţie include următoarele acţiuni:

-prelucrarea de date analogice: realizează convertirea acestora în unităţi tehnice şi verificarea încadrării lor între limitele prestabilite;

-prelucrarea datelor referitoare la stări: punerea în evidenţă a schimbării stărilor anumitor echipamente (întreruptoare, comutatoare);

-prelucrarea de date de tip acumulare (energii): convertirea numărului de impulsuri provenite de la contoare în unităţi de energie;

-calcule în timp real: sumări, medii, maxime şi minime pe anumite intervale de timp, bilanţuri energetice (inclusiv puterile absorbite de consumatori şi verificarea încadrării acestora în valorile contractate); se poate face şi verificarea topologică a informaţiilor.

d. *Revista post-factum*

La intervale de timp bine precizate se citesc şi se stochează mărimile din anumite puncte selectate de operator sau a întregii baze de date într-un fişier care conţine un număr limitat de asemenea înregistrări. La preluarea unei noi citiri, cea mai veche din fişier se pierde. În cazul producerii unui eveniment prestabilit (acţionare protecţii, deschidere întreruptor etc.) sau la cerere ştergerea ultimei informaţii este anulată; la fişierul existent se mai adaugă un număr precizat de înregistrări după momentul respectiv. Acest set de date se stochează în memorie şi se numeşte "set de revistă". Ele conţin informaţiile referitoare la funcţionarea sistemului condus pe intervale de timp care încep înainte şi se termină după producerea evenimentului respectiv.

e. *Înregistrare instantanee de date*

La cererea operatorului sau la producerea unor tipuri de evenimente preselectat, baza de date este stocată pe disc pentru a fi folosită în diferite scopuri.

f. *Istoricul funcţionării*

Prin această funcţie se realizează actualizarea şi completarea bazelor de date. Pentru crearea, întreţinerea şi accesul în sistemul de informaţii istorice se utilizează, în mod normal, un sistem de gestiune a bazelor de date accesibil comercial, cum ar fi ORACLE.

g. *Telecomanda, telereglaj în instalaţii*

Prin intermediul sistemului operatorul poate telecomanda echipamentele din instalaţie: întreruptoare (închis/deschis), separatoare acţionate cu mecanism de acţionare (închis/deschis), baterii de condensatoare (conectat/deconectat), poziţie comutator de ploturi la transformatoare (creşte/scade), valori de consemn, reglaj bobine de stingere.

h. *Marcarea*

"Marcarea" unui echipament este semnalizarea vizuală asupra acestuia pe o schemă reprezentată pe display care arată că este interzisă comanda acestui echipament sau că trebuie realizată cu atenţie. Este posibil să se execute marcarea unui echipament până la patru niveluri:

-interzisă comanda;

-interzisă comanda de închidere;

-interzisă comanda de deschidere;

-comada permisă, dar se recomandă atenţie.

i. *Interfaţa cu utilizatorul*

Pentru realizare interfeţei cu utilizatorul se pot utiliza:

1. Console display cu grafică completă, care poate avea următoarele echipamente:

-consola operator (2-3 monitoare);

-consola de programare-planificare (1 monitor);

-consola programator (1-2 monitoare);

-consola pentru baza de date (1 monitor);

-consola pentru întreţinerea reprezentărilor grafice (1 monitor);

-consola pentru management (1 monitor).

2. Echipamente de imprimare

3. Copiatoare video.

j. *Prelucrarea şi gestiunea alarmelor*

Alarmele detectate de sistemul SCADA sunt prelucrate astfel încât condiţiile de alarmă importante să fie transmise într-o manieră clară şi concisă numai la consolele care au nevoie de aceste informaţii.

k. *Afişarea pe panou sinoptic*: Această funcţie este opţională.

l. *Prelucrarea parolelor*

Această funcţie asigură gestionarea accesului utilizatorilor potenţiali în sistemele informatice pe care sunt implementate sistemele SCADA, sau la anumite funcţii ale acestora.

m. *Supravegherea stării sistemului informatic*

Funcţia asigură supravegherea stării de funcţionare a sistemului informatic, ca şi a diferitelor componente ale acestuia. Toate stările anormale în funcţionare, ca şi diagnosticarea defectelor, vor fi semnalizate operatorului şi administratorului de reţea.

Sisteme SCADA pentru conducerea staţiilor electrice

Un sistem de protecţie, control şi monitorizare a staţiilor electrice se înaltă tensiune este sistemul Panorama Station Automation al firmei ABB. Acest sistem se compune din trei subsisteme distincte:

-Subsistemul de comandă-control al staţiei (SCS)

-Subsistemul de monitorizare a staţiei (SMS)

-Subsistemul de măsurare a energiei (Meetering System)

Funcţionarea acestor trei subsisteme este strâns legată de un ansamblu de terminale ce realizează funcţiile de protecţie, control şi monitorizare la nivel de celulă.

Sistemul de comandă-control al staţie are următoarele funcţii principale:

- Comanda aparatajului primar de către operatorul din staţie sau direct de către dispecer. Ca rezervă la comanda prin sistem este prevăzută posibilitatea comenzii echipamentelor de la cabina de relee.
- Informarea operatorului cu privire la funcţionarea echipamentelor primare şi secundare din staţie.
- Monitorizarea şi înregistrarea parametrilor care definesc funcţionarea staţiei în orice moment. El este situat în camera de comandă a staţiei şi reprezintă punctul de lucru al operatorului din camera de comandă; El poate fi accesat de către dispecer (DET sau DEN) prin intermediul echipamentelor de transmisie de date.

Transmiterea comenzilor către aparatajul primar se realizează, după verificarea blocajelor de celulă sau staţie şi condiţiilor de sincronizare, se face prin intermediul terminalelor de comandă (REC 561) amplasate câte unul la fiecare celulă. Pentru a se evita ca ieşirea din funcţiune a REC-ului unei celule să afecteze blocajele la nivelul staţiei, s-a convenit ca o celulă al cărei REC este scos din funcţie (dintr-un motiv oarecare) să nu mai fie luată in considerare de către celelalte REC-uri la evaluarea blocajelor generale ale staţiei. Aceasta impune ca operatorul să evalueze el însuşi dacă sunt verificate condiţiile de blocaj referitoare la celula sau celulele al căror REC este scos din funcţie, prin verificare pe teren a poziţiei aparatajului aferent acestor celule. Această situaţie este amintită permanent operatorului printr-un mesaj.

Verificarea blocajelor la nivelul staţiei este realizată independent de funcţionarea sistemului central prin comunicaţia între toate REC-urile staţiei.

Sistemul de comandă-control al staţiei conţine următoarele componente:

a. Aplicaţia MicroSCADA se constituie ca interfaţă om-maşină între operator şi procesul condus (echipamentele primare şi secundare ale staţiei). MicroSCADA este un soft specializat realizat de firma ABB pentru conducerea staţiilor electrice.

b. Un calculator personal pentru comanda la nivel de staţie, situat în camera de comandă. Acesta reprezintă controlerul sistemului şi constituie suportul hard pe care rulează aplicaţia MicroSCADA. Totodată el reprezintă consola operator a sistemului.

c. Un calculator personal utilizat pentru comunicaţia cu dispecerul. Prin intermediul acestuia dispecerul poate exercita controlul direct asupra echipamentelor staţiei. El reprezintă suportul hard pe care rulează aplicaţia MicroSCDA a DET.

d. Terminalele de celulă, care realizează următoarele funcţii:

-comanda efectivă a aparatajului primar;

-urmărirea funcţionării echipamentelor primare şi secundare;

-protecţiile şi automatizările celulei.

La nivelul unei celule sunt instalate un terminal de comandă şi control, un terminal de protecţie şi trei terminale pentru achiziţia de date şi echipamentele de comunicaţie.

e. Dispozitivul de supraveghere internă a SCS care verifică funcţionarea tuturor echipamentelor aferente sistemului de comandă-control.

Comanda locală de la cabina de relee asigură numai comanda şi monitorizarea aparatajului primar, fără posibilitatea obţinerii unor informaţii suplimentare privind funcţionarea echipamentelor secundare sau valoarea parametrilor staţiei. Elaborarea unei comenzi se realizează prin intermediul butoanelor de comandă amplasate pe panoul de comandă al celulei respective. Comanda locală este independentă de starea sistemului central, fiind operaţională chiar în cazul opririi acestuia sau a aplicaţiei MicroSCADA. Comunicaţia dintre terminalele de celulă şi calculatoare este realizată pe magistrala de tip LON, organizată pe principiul multi-master, care permite realizarea unei viteze ridicate de transfer de date (1,25 MB/s) şi foloseşte ca mediu fizic de transmitere fibra optică. Reţeaua este folosită atât pentru comunicaţia între terminalele de celulă şi calculatoare cât şi pentru comunicaţia între diferitele terminale de celulă (pentru interblocajele staţiei).

Sistemul de monitorizare

Acest sistem are următoarele funcţii:

-setarea parametrilor şi configurarea terminalelor de la celule;

-evaluarea semnalelor de defect de la terminale.

care sunt îndeplinite utilizând următoarele componente:

a. trei pachete de programe:

-programul SMS care realizează setare parametrilor;

-programul CAP 531 prin care se configurează terminalele;

-programul Reval prin care se evaluează semnalizările de defect furnizate de terminale.
b. Un PC (SMS Computer) pe care sunt implementate cele trei programe. c. Terminalele de celulă, ca parte componentă şi a SMS

Comunicaţia între echipamentele din cadrul sistemului de monitorizare se face printr-o reţea separată, de tip SPA, caracterizată de o viteză de transfer mai mică. Spre deosebire de magistrala LON, întreruperea comunicaţiei pe magistrala SPA nu este semnalizată de MicroSCADA deoarece nu reprezintă un pericol imediat pentru sistemul de conducere-control.

Terminale

Terminalul REC 561 este unitatea de bază a sistemului de conducere a staţiilor Panorama Station Automation. Privite ca parte integrantă a SCS aceste terminale constituie legătura dintre sistemul central şi procesul controlat. Privite ca parte componentă a SMS ele realizează înregistrarea defectelor apărute în reţea, care sunt apoi evaluate de inginerul de sistem cu programul Reval. Terminalul REC 561 poate realiza toate funcţiile de comandă, control, măsură şi protecţie dintr-o celulă, cum ar fi:

- comandă aparataj de comutaţie (întreruptor, separatoare, CLP)
- blocaje aparataj primar;
- funcţia de rezervare a unui echipament aflat sub comandă (un singur echipament din întreaga staţie se poate afla sub comandă la un moment dat);
- verificare condiţii de sincronizare sau lipsă tensiune la conectarea unui întreruptor;
- măsurare valori curent, tensiune, putere activă, putere reactivă, putere reactivă, frecvenţă;
- achiziţii date şi înregistrare;
- -înregistrare defecte;
- monitorizare funcţionare protecţii numerice.

În afara acestor funcţii, el mai îndeplineşte anumite funcţii specifice în cadrul sistemului:

- comunicaţie serială pentru SCS;
- comunicaţie serială pentru SMS;
- monitorizare funcţionare servicii proprii;

monitorizare funcţionare echipamente telecomunicaţii.

Terminalele de protecţie REL 511, REL 531, REL 521 constituie protecţia de bază a celulelor de linie şi de cuple (REL 511 şi REL 531), ca şi a bobinelor de compensare (REL 521).

- Protecţiile REL 511 şi REL 531 îndeplinesc următoarele funcţii:
- protecţie de distanţă;

- protecţie homopolară direcţională;
- protecţie maximală de curent;
- protecţie împotriva funcţionării în regim asincron;
- blocarea protecţiei de distanţa la dispariţia unei tensiuni;
- măsurare valori tensiune, curent, putere activă şi reactivă;
- locator de defecte;
- RAR.

La rândul său terminalul REL 521 îndeplineşte toate funcţiile pentru protecţia bobinelor de compensare:

- protecţie diferenţială;
- protecţie homopolară de curent;
- protecţie maximală de curent;
- înregistrator de defecte.

În afara acestor terminale ABB pot fi integrate sistemului alte protecţii numerice. În general, aceste protecţii nu pot fi conectate la magistralele LON sau SPA, deci ele nu fac efectiv parte din SCS sau SMS. Informaţii de la aceste protecţii sunt transmise sistemului prin REC-urile din celule utilizând intrări binare pentru informaţiile cele mai importante. Toate aceste informaţii se concretizează în evenimente sau alarme MicroSCADA.

Sistemul MicoSCADA

Pentru înţelegerea particularităţilor sistemului MicroSCADA trebuie avute în vedere aspecte referitoare la mecanismul de autorizare, nivelurile de comandă, elementele grafice şi dialogurile posibile între operator şi sistem. Mecanismul de autorizare este instrumentul prin care se realizează accesul diferenţiat al operatorilor în aplicaţie. În funcţie de nivelul de autorizare, fiecărui operator îi este permis un pachet bine definit de operaţii în aplicaţie. Acest mecanism a fost creat pentru a preveni accesul unor persoane neautorizate în aplicaţie. Accesul fiecărui operator este definit în funcţie de apartenenţa lor la două grupuri de autorizare: GENERAL şi OPERATOR.

Grupul GENERAL este format din persoane ce sunt autorizate să aibă acces la funcţii cu caracter general: blocare semnale, confirmare alarme, inginerie, adăugare sau eliminare operatori. Grupul OPERATOR este format din persoane care sunt autorizate să aibă acces la comenzi care privesc operarea aparatajului primar: comenzi conectare sau deconectare, şuntare interblocaje, şuntare control sincronism, introducere manuală a poziţiei echipamentului

etc. Ierarhizarea în cadrul fiecăruia din aceste grupuri se face prin definirea unor niveluri de autorizare, de la 0 la 5 pentru grupul GENERAL şi de la 0 la 2 pentru grupul OPERATOR.

În funcţie de nivelul său de autorizare, un utilizator are sau nu acces la o funcţie MicroSCADA. Blocarea accesului utilizatorului la o funcţie se face prin alocarea nivelului 0 de autorizare. Prezentarea principalelor funcţii specifice ale aplicaţiei care au nevoie de un grad de autorizare mai mare de 0 şi precizarea grupei şi nivelului de autorizare asociat este prezentată în tabelul următor.

Tabel 9. Grupa si nivelul de autorizare asociat grupurilor

Nr.	Funcția MicroSCADA	Grupul de autorizare	
		GENERAL	OPERATOR
1.	Control global stație	-	2
2.	Opțiuni / setări	5	-
3.	Opțiuni / utilizatori	5	-
4.	Opțiuni / înregistratoare	1	-
5.	Inginerie	2	-
6.	Confirmare alarme	1	-
7.	Filtre alarme	1	-
8.	Setări liste alarme	5	-
9.	Filtre evenimente	1	-
10.	Setări liste evenimente	5	-
11.	Înregistrări	1	-
12.	Rapoarte măsură	1	-
13.	Nivel comandă celulă	1	-
14.	Blocare semnale celulă	1	-
15.	Blocare proces celulă	2	-
16.	Comandă aparataj	-	1
17.	Comandă cu şuntare blocaje	1	2
18.	Comandă cu şuntare sincronism	1	2
19.	Blocare semnale aparataj	2	-
20.	Blocare proces aparataj	1	2
21.	Introducere manuală poziție aparataj	1	2
22.	Blocare semnale măsură	1	-
23.	Editare limite măsură	1	-
24.	Listă blocaje	1	-
25.	Sfârşit de sesiune	5	-

Nivelul de comandă MicroSCADA desemnează locul de unde poate fi realizată comanda unui echipament primar de comutaţie (întreruptor, separator sau CLP). În ordinea de prioritate există următoarele patru nivele de comandă:

- Dispecer
- Staţie (camera de comandă)

- Cabina de relee
- Local

Prin prioritate se înţelege capacitatea unui nivel de a lua comanda altui nivel. Nivelul Local este nivelul cu prioritatea cea mai mare. O remarcă specială trebuie făcută în ceea ce priveşte nivelul “Dispecer”: acesta se transmite de la nivelul staţie către dispecer (deci el de “dă” de la staţie la dispecer şi u se “ia” de dispecer de la staţie). În acelaşi timp trebuie precizat că la nivel “Dispecer” se transmite comanda la nivel global (de staţie sau de celulă) şi nu la nivel individual (de întreruptor, separator sau CLP). Elementele grafice generale ale unei aplicaţii MicroSCADA cuprind elementele generale, care apar în toate ecranele aplicaţiei respective. Aceste elemente generale sunt: bara activă, bara meniu hederul, bara alarme. Bara activă nu aparţine efectiv aplicaţiei, fiind specifică aplicaţiilor Windows. Ea conţine numele aplicaţiei şi numărul monitorului. Bara meniu conţine meniul standard care permite navigarea în întreaga aplicaţie. În afara capitolelor de comenzi, bara meniu poate conţine un număr de butoane de comandă cu sarcini specifice, care trebuie să poată fi executate într-un punct oarecare al aplicaţiei (de exemplu listă alarme, anulare semnalizare acustică). Header-ul este linia de afişaj situată imediat sub bara meniu şi este o prezentare particulară fiecărui ecran al aplicaţiei. O zonă specifică este semnalizare alarme: la apariţia unei alarme din proces operatorul este anunţat printr-un semnal, indiferent de ecranul în care se găseşte. Bara alarme are un rol de avertizare, similar într-o oarecare măsură cu indicatorul optic de semnalizare din header. Bara de alarme este situată imediat sub header, cu excepţia ecranelor ce monitorizeazămărimile aplicaţiei, şi conţine un text în care este explicitată alarma şi un buton de confirmare a alarmei. Atunci când, al un moment dat, sunt active mai multe alarme, numai explicarea ultimei va fi afişat. În această situaţie poate fi obţinută o listă de alarme care conţine toate alarmele neconfirmate la momentul respectiv.

Dialogurile dintre operator şi sistem se realizează prin intermediul unor elemente grafice specifice: butoane (cu două poziţii, radio, butoane reprezentări complexe), liste derulante, câmpuri de date, selector grupă reglaje, indicator poziţie (RAR, teleprotecţie), indicator stare etc.

8. Concluzii

1. In urma analizei solutiilor in domeniul asigurarii tehnice pentru taberele de refuguati sau alte amplasamente echivalente, a reiesit oportunitatea realizarii unui sistem scalabil si modular care sa prezinte o maxima flexibilitate la utilizare;

2. Solutia este modulara in sensul ca se pot integra module specializate (pentru urmatoarele domenii: asigurarea cu energie, asigurarea comunicatiilor, asigurarea monitorizarii telemedicale, securitate perimetrala, transport containerizat al componentelor intregului sistem, sisteme auxiliare: iluminat si apa) intr-un component dependent de necisitati, oricare din modulele enumerate anterior putand fi prezente sau absente din configuratie;

3. Solutia este scalabila in sensul ca pot fi interconecatate mai multe sisteme in paralel sub un control unitar tip SCADA pentru cresterea capacitatii energetice si extinderea serviciilor auxiliare oferite (comunicatii, monitorizare medicala, securitate perimetrala, etc.);

4. Sistemul poate fi flexibil din punct de vedere al alimentarii cu energie, in functie de zona de amplasament a taberei putand fi utilizate, separat sau in paralel, energie eoliana, solara, biogaz sau de la generatoare diesel, ceea ce constituie un avantaj in operare;

5. Analiza cerintelor legislative a relevat oportunitatea unei astfel de solutii in cazul situatiilor de urgenta pentru alinierea la noile conditii impuse de ultimele modificari legislative si deschide o nisa de piata pentru acest produs.

6. Modularitatea sistemului care acopera toate necesitatile unor tabere de refugiati sau amplasamente speciale echivalente reprezinta o prioritate in domeniu, sistemul oferind solutii integrate din punct de vedere al posibilitatilor de comanda si control incepand de la ansambalul de energizare al taberei si mergand pana la neceseraul de servicii auxiliare pentru functionarea acesteia in comunicatii, monitorizare medicala, securitate perimetrala, apa si iluminat;

7. Ansamblul poate fi livrat, depozitat si transportat containerizat standard pentru transport rutier, containerul reprezentand la amplasare si centrul de comanda al sistemului;

8. In situatii de urgenta este necesara o monitorizare a parametrilor vitali ai personalului cheie al taberei si ocupantilor taberei precum si transmiterea acestor parametri catre centrul de comanda;

9. Pentru asigurarea informarii, atat pentru ocupantii taberei despre situatia externa cat si pentru legatura cu comandamentul superior privitoare la actiunile ce trebuiesc intreprinse si la starea taberei, este nevoie de modulul de comunicatii. Optional pentru nevoile private de comunicare ale ocupantilor taberei si pentru confortul psihic al acestora se poate organiza o minicentrala GSM care sa asigure comunicarea prin telefoanele mobile personale intre ocupantii taberei si rudele si prietenii acestora. Tot optional si din acelasi motiv se poate asigura si o comunicatie locala prin internet;

10. Scalabilitatea si modularitatea sistemului pot fi mult mai bine realizate prin implementarea unui sistem SCADA de monitorizare si control care sa:
- supravegheze starea functionala a tuturor echipamentelor din compunere cu alarmarea in cazul unor functionari defectuoase;
- gestioneze resursele energetice si productia acestora;
- asigure operativitatea sistemelor de securitate si de comunicatii;
- sa stocheze si sa transmita mai departe informatii privitoare la statusul medical al ocupantilor taberei;

In ceea ce priveste ciclul de viata, produsul rezultat are un ciclu de viata relativ lung, deoarece tehnologia utilizata in realizarea componentelor nu sufera modificari notabile intr-un timp foarte scurt, iar imbunatatirile aparute nu genereaza costuri mari.

Avand in vedere consideratiile mentionate mai sus, se justifica vizarea atingerii unei marje de profit de 12-13% pentru produsul finit in etapa finala.

Scopul prezentului proiect este furnizarea elementelor tehnice si logistice intr-un format mobil si flexibil pentru autoritatile locale si formatiunile de situatii de urgenta, sau organizatorilor de tabere sau celor care doresc alimentarea energetica a echipamentelor aflate in izolare fata de retea astfel incat sa se acopere necesarul de generare de energie in mod flexibil (retea generatoare electrice cu combustibil, solar si eolian) si elementele tehnice pentru controlul, monitorizarea activitatilor, securizare zonala, iluminatul si purificarea apei, comunicatii si monitorizarea parametrilor biologici la personalul cheie si subiectii cu probleme de sanatate.

Acest lucru este posibil prin realizarea unui sistem integrat complet mobil si flexibil.

Deoarece in Romania exista zone expuse dezastrelor naturale (inundatii, alunecari de teren, cutremure) este absolut necesar sa existe un plan de actiune in astfel de situatii atat din punct de vedere al resurselor umane, cat si din punct de vedere al echipamentelor si a timpului de raspuns.

Sistemul integrat propus vine sa raspunda cerintelor unei astfel de situatii, asigurand atat echipamentele necesare cat si logistica, avand un nivel mare de flexibilitate asigurat de posibilitatea modularii in functie de specificul situatiei si o mobilitate crescuta, putand fi transportat in containere si usor de asamblat.

Sistemul va cuprinde:

- subsistem putere hibrid retea-benzina-solar-vant pentru asigurarea alimentarii cu energie electrica a habitatului;
- subsistem de control inglobat, care va asigura rularea tuturor aplicatiilor necesare in orice tip de situatie;
- subsistem de monitorizare mediu prin intermediul senzorilor de proximitate, care vor oferi in timp real date cu privire la situatia ce trebuie evaluata si corectata;
- centru de comunicatii care va asigura posibilitatea comunicarii la nivel local, precum si la distanta prin inglobarea unui centru local GSM;
- subsistem de monitorizare a functiilor biologice pentru personalul cheie si subiectii cu probleme de sanatate sau aflati in stare de soc astfel incat sa se asigure prevenirea unor urgente medicale;
- subsistem mecanic care va contine toate elementele logistice necesare integrarii sistemului.

Principalii beneficiari ai solutiei propuse prin proiect sunt: autoritati locale, organizare de tabere militare, institutii publice, firme care organizeaza lucrari temporare aflate in spatii izolate fara posibilitatea racordarii la reteaua de alimentare cu energie electrica, proprietarii de locuinte izolate, etc.

9. BIBLIOGRAFIE

[1]http://www.google.ro/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDoQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.isubacau.ro%2Fmateriale%2Fpreg-pop%2Fdezastre-in-Romania.doc&ei=eT1eUs_VDonWtAaayIH4BA&usg=AFQjCNGPZc6kXF4BRHbWodaeuYBi9sYKxA&bvm=bv.54176721,d.Yms

[2] http://unsar.ro/wp-content/uploads/2012/05/6.prezentare-Adrian-Marin.pdf

[3] http://www.isubraila.eu/admin/inspectiadeprevenire/inundatii-fenomene%20meteorologice%20periculoase.pdf

[4]http://www.monitor2.org/downloads/MONITORII_Romanian_Brochure_Prevention%20of%20landslides_PP6_2012.pdf

[5] http://unsar.ro/wp-content/uploads/2012/05/6.prezentare-Adrian-Marin.pdf

[6] http://www.huebner-giessen.com/en/business/energy-systems/products/energycontainerr.html

[7] http://www.solarpowerbuzzmedia.com/2011/07/panasonics-life-innovation-container.html

[8] http://inhabitat.com/power-in-a-box-princetons-disaster-relief-solar-and-wind-generator-fits-in-a-shipping-container

[9] http://www.adaptivecontainer.com

[10] www.inipower.com

[11] http://www.powersails.com/pods/

[12]http://www.mai.gov.ro/Documente/Transparenta%20decizionala/Anexa_strategie_sit_urgenta.pdf

[13] http://www.wxnaier.com/ProductShow.asp?ID=790

[14] http://www.home-energy.com/int/ebv100technical.htm

[15] Leung DYC, Leung DYC, Deng Y, Leung MKH. Design Optimization of a Cost-Effective Micro Wind Turbine. Lecture notes in engineering and computer science. 2010;2184(1):988-93.

[16] http://www.taoswind.com/TAOS600SPEC.pdf

[17] http://www.electricpinwheels.com/Wind_Turbine.htm

[18] http://www.bornay.com/eolica/en/wind-turbines/4/models/17/bornay-600/1/specs

[19] http://www.aerocraft.de/downloads/AeroCraft-Systems_gb.pdf

[20] Hirahara H, Hossain MZ, Kawahashi M, Nonomura Y. Testing basic performance of a very small wind turbine designed for multi-purposes. Renewable Energy. 2005;30(8):1279-97

[21] www.taoswind.com/Alladin400SPEC.pdf

[22] www.superwind.com/swe/index.htm

[23] http://upriseenergy.com/50kw-portable-power-center/

[24] http://www.automation.siemens.com/mcms/topics/en/simatic/energy-management-with-simatic/Pages/default.aspx

[25]http://www05.abb.com/global/scot/scot350.nsf/veritydisplay/bbf1916ce4325586852578fc00386a05/$file/cpmPlus_Energy_Manager_brochure_EN_130910_FINAL_highres.pdf

[26] Models for a Stand-Alone PV System - Anca D. Hansen, Poul Sørensen, Lars H. Hansen and Henrik Bindner Risø-R-1219(EN) / SEC-R-12 Risø National Laboratory, Roskilde Dannmark December 2000

[27] Riffonneau Y, Bacha S, Barruel F, Ploix S. Optimal power flow management for grid connected PV systems with batteries. Sustain Energy, IEEE Transactions 2011; 2(3): 309-320.

[28] Thiaux Y, Seigneurbieux J, Multon B, Ahmed HB. Load profile impact on the gross energy requirement of stand-alone photovoltaic systems. Renew Energy 2010; 35(3): 602-613.

[29] A Microcontroller-Based Power Management System for Standalone Microgrids With Hybrid Power Supply Bruno Belvedere, Michele Bianchi, Alberto Borghetti, Carlo Alberto Nucci, Mario Paolone Antonio Peretto IEEE TRANSACTIONS ON SUSTAINABLE ENERGY, VOL. 3, NO. 3, JULY 2012

[30] http://www.ti.com/ww/en/more/solutions/solar.shtml

[31] www.analog.com/static/imported-files/seminars_webcasts/576429268sscsect1.PDF

[32] www.analog.com/en/other-products/sampletrack-and-hold-amplifiers/products/CU_rr_Its_an_analog_world/fca.html

[33] http://www.proetex.org/

[34] http://www.bm-innovations.com/index.php/chest_straps.html

[35] http://www.zephyranywhere.com/products/bioharness-3/

[36] http://www.monebo.com/cardiobelt.html

[37] http://www.aerotel.com/en/products-and-solutions/heartline-ecg-monitoring/heart-2006.html

[38] http://www.heartsensor.info/we10/we10.html

[39] http://www.unisdr.org/

[40] http://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/home

[41] http://www.speedkits.eu/

[42] http://www.ditac.info

[43] http://www.clinicinacan.org/

III. B. Elaborare model experimental

CAPITOLUL 1. Introducere – prezentarea ansamblului si a modulelor componente

Sistemul modular propus de consortiul format din firmele SC WING COMPUTER GROUP SRL, SC ISPE SA, SC UTI GRUP SA si SC ICPE-ACTEL SA, isi propune sa asigure necesitatile energetice, de comunicatii si de securizare a personalului si ocupantilor taberelor de sinistrati, taberelor militare, taberelor de instruire si taberelor de copii.

In vederea atingerii acestor scopuri care necesita un grad variabil de dotare, atat calitativ cat si cantitativ cu echipamente, se propune un sistem modular si scalabil:

- modular – in sensul ca poate contine mai multe tipuri de echipamente in functie de dotarea specifica in accesoriile taberei (diverse solutii de generare de energie, solutii de comunicatii, monitorizare functii vitale ale ocupantilor si personalului, securizare perimetrala, sistem integrat de geastiune a resurselor SIGHAB);

- scalabil – in sensul ca indiferent de componenta sa modulara, sistemul se adreseaza, in structura de baza, acoperirii necesitatilor unei tabere de 30 de persoane. Pentru taberele de dimensiuni mai mari se creste numarul de unitati proportional cu marimea amplasamentului. De exemplu, pentru taberele de refugiati care au cel putin 100 de locuri, conform Ordinului nr. 1.494 din 7 noiembrie 2006 pentru aprobarea Normelor tehnice privind organizarea si functionarea taberelor pentru sinistrati in situatii de urgenta, se pot folosi minim 3 unitati de baza, care sa asigure necesarul indiferent de compozitia lor modulara. Printr-o dimensionare corespunzatoare se poate face orice configuratie modulara in cadrul aceleasi scalabilitati.

Produsul va avea in componenta sa sase module, dupa cum urmeaza:

a. Sistem puterehibrid retea-benzina (eventual E85) - solar-vant;

b. Sistem de control inglobat;

c. Sistem de senzori perimetrali si de mediu;

d. Centru de comunicatii externe/interne pentru personalul cheie;

e. Sistem de monitorizare a functiilor biologice pentru supravietuitorii/personalul in stare de soc sau supus la efort;

f. Sistem mecanic catarge si containere. Prototipare. Aditionale: pompe apa, purificatoare apa.

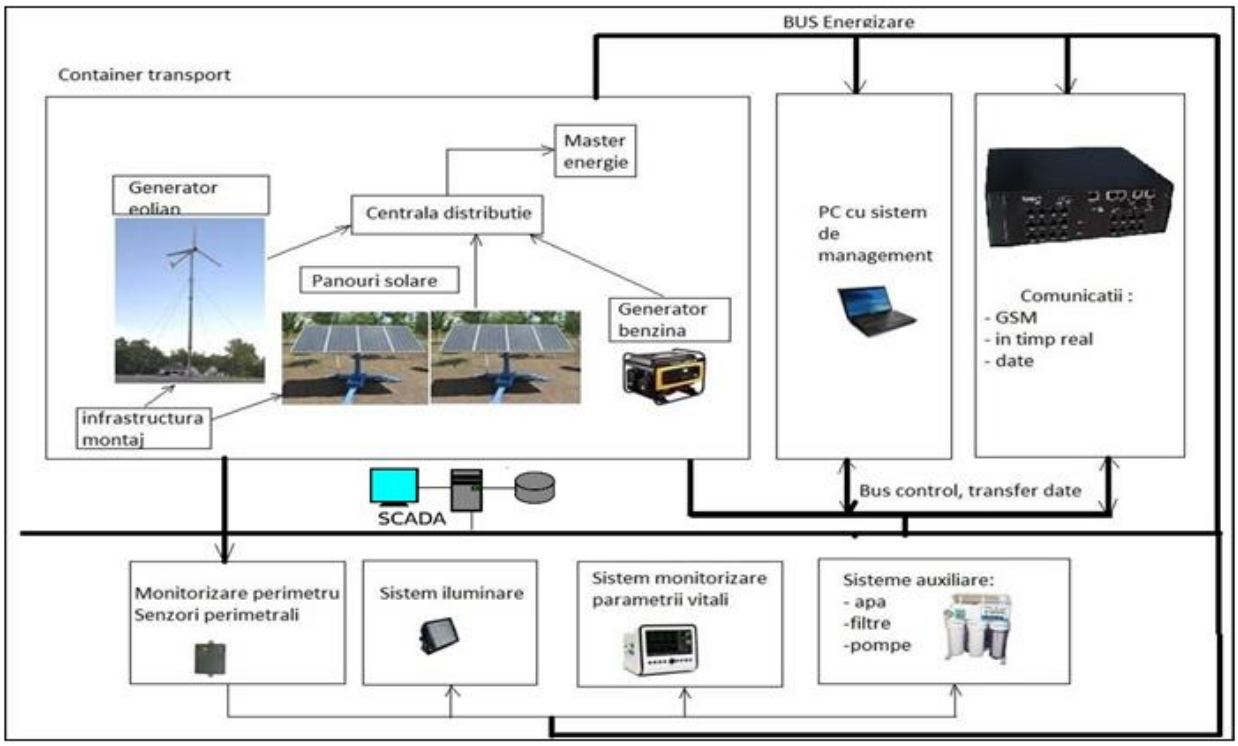


Figura 1.1.Prezentarea modulelor componente ale ansamblului SIGHAB

Descrierea modulelor componente ale produsului

a. Sistem puterehibrid retea-benzina (E85) - solar-vant;

Sistemele hibride solar-eolian, generator cu funcţionare pe benzină, au capacitatea de a combina mobilitatea şi dezvoltarea rapidă a unui sistem generator de energie electrică cu costuri de întreţinere relativ scăzute.

Energia solară şi energia vântului sunt cele mai accesibile resurse naturale şi în acelaşi timp surse inepuizabile de energie regenerabilă. În funcţie de vreme, zonă şi aria geografică, energia solară şi energia vântului sunt complementare. Realizarea unui sistem hibrid (soare-vânt) de generare utilizând cea mai favorabilă stare a naturii la un moment dat, reprezintă esenţa eficienţei energetice regenerabile. Sistemul hibrid eolian-solar (Wind Solar Hybrid-WSH) este cel mai bun (complet, eficient, versatil, economic, avantajos) sistem de alimentare cu energie electrică, total sau parţial independent de resursele locale/naţionale.

WSH este un sistem de producere a energiei electrice, care foloseşte energia vântului (EV) şi energia solară (ES).

Principiul de funcţionare

WSH constă în principal dintr-o mică turbină eoliană, panouri solare fotovoltaice, dispozitiv de control complementar „vânt - soare”, convertizor-invertor de tensiune, baterii de acumulatoare şi suplimentar un generator cu funcţionare bazata pe combustibili conventionali (sau chiar neconventionali: E85). Sub comanda controler-ului, pe timpul zilei, panourile fotovoltaice încarcă bateriile, în timp ce turbina eoliană poate funcţiona şi genera energie. Invertorul converteşte curentul continu în curent alternativ la tensiunea de 230V, necesar pentru alimentarea dispozitivelor electrice.

Excesul de energie este stocat în baterii de acumulatori. Noaptea, datorită diferenţei semnificative de temperatură, vântul este mai puternic, turbina eoliană continuând să producă energie electrică. Dacă turbina eoliană nu produce energie electrică (nu bate vântul), se utilizează energia stocată în bateriile de acumulatori. Datorită controler-ului, cu funcţie de a monitoriza încărcarea-descărcarea, în condiţiile existenţei sau nu a vântului, respectiv a luminii solare, precum şi în zilele înnourate, bateria este protejată la supraîncărcare sau la descărcare totală, în acest mod asigurându-se o durată de viaţă (serviciu) îndelungată.

Acest sistem complex este dezvoltat prin integrarea unui generator clasic, care are rolul de a compensa lipsa energiei electrice în situaţii critice şi reîncărcarea bateriei în condiţii de supraconsum.

Descriere sistem

Pentru cazul unei tabere de sinistrati de 100 de persoane amplasata pe un areal de circa 1000 mp, se considera necesarul de energie, comunicatie si monitorizare, care sta la baza dimensionarii produsului.

Configuraţia sistemului.

La configuratia sistemului s-a avut in vedere faptul ca nu se poate cunoaste momentul in an cand poate avea loc evenimentul si nici amplasamentul exact al acestuia. S-a mai tinut cont de faptul ca in tara noastra sunt putine zone prielnice pentru amplasarea centralelor eoliene, in plus o centrala mobila nu poate dispune de un catarg foarte inalt, ceea ce face ca la nivelul la care va fi amplasata centrala eoliana aportul sau de energie sa fie mic. Pentru acest motiv s-a optat ca numai 10-15% din puterea ansamblului sa fie acoperita de energia eoliana, restul fiind acoperit de celule solare. Pentru cazul in care iluminarea este insuficienta, sau pe timp de noapte, s-a prevazut si existenta unui generator clasic cu benzina sau combustibil E-85. Bateriile care intra in compunerea acestui sistem trebuie sa permita functionarea pe timp de noapte, fara incarcare, la cel putin 60-70% din putetrea maxima a sistemului. Integrarea

energetica a acestor surse este asigurata de o centrala formata din controler-ul de incarcare al bateriilor si un convertizor-invertor pentru obtinerea tensiunilor de retea.

Configuratia sistemului este urmatoarea:

a. Turbină eoliana;

b. Panou fotovoltaic (solar);

c. Controler de încărcare;

d. Convertizor-invertor;

e. Baterii de acumulatoare;

f. Motor electric cu funcţionare pe benzină/diesel.

Avantajele sistemului:

a. Integrare totală a două tipuri de energie ecologică (solară si eoliană), valorificarea energiei regenerabile;

b. Asigurarea protecţiei mediului;

c. Utilizarea permanentă a generării sincrone, cu putere crescută şi eficienţă ridicată;

d. Asigurarea monitorizării funcţionării şi acumulării energiei, precum şi protecţia acumulatorului la supraîncărcare şi descărcare, cu ajutorul controler-ului;

e. Menţinerea tensiunii constante, fără supraveghere umană şi fără întreţinere specială;

f. Permite instalarea în locuri deschise si întinse;

g. Procedeul de generare a energiei electrice este extrem de stabil, calitatea componentelor este garantată, asigurandu-se o durată de viaţă de peste 15 ani;

h. Investiţia se amortizeză în termen scurt 2-5 ani şi este extrem de benefică pe termen lung.

b. Sistem de control inglobat

Sistemul trebuie sa asigure suportul de control, analiza si comunicatie de date pentru necesarul ansamblului si al obiectivului deservit (la un nivel minim de trafic).

Este de preferat folosirea unui sistem de calcul tip PC cu clasa extinsa de temperatura, rezistent la umiditate si fara racire cu convectie fortata pentru a lucra in conditii de exterior cu ridigitate mecanica crescuta si protectie la praf.

Calculatorul trebuie sa suporte un sistem de operare cunoscut si astfel usor accesibil majoritatii utilizatorilor, chiar avand un minim de expertiza IT, sa permita cuplarea la interfete de comunicatie pentru echipamentele locale deservite, cuplarea la Ethernet si la o imprimanta locala.

Sunt de preferat sistemele care accepta adaptoare de alimentare incepand de la 12 V cc si ajungand pana la reteaua de 230 V si 50 Hz.

Pentru controlul sistemelor si generarea de rapoarte locale sau la distanta, precum si controlul de la distanata al sistemului pe calculator se va implementa un software de tip SCADA.

c. Sistem de senzori perimetrali si de mediu

Acest sistem este optional dar utilizarea sa este de dorit atunci cand se pune problema asigurarii securitatii zonei in care este situata tabara, mai ales in amplasamentele temporare unde instalarea gardurilor de protectie este dificila sau costisitoare.

Sistemul de protectie a spatiului taberei este recomandabil de a avea atat un rol de protectie perimetrala antiefractie cat si o detectie de areal intern pentru optimizarea energiei consumate pentru iluminarea taberei atunci cand nu exista miscare in zona interna a taberei.

Pentru protectia periferica fara gard, se poate recurge la o protectie de demarcatie cu fir intins sau una cu bariere optice, iar pentru protectia/controlul iluminarii arealului taberei se pot folosi senzori pasivi cu infrarosu PIR, senzori cu microunde MW, sau senzori combinati PIR – MW si cu protectie antifrauda pentru eliminarea artefactelor.

d. Centru de comunicatii externe/interne pentru personalul cheie;

In setul de comunicatii al sistemului se va prevedea o centrala si un set de statii emisie receptie (walkie tawkie) dimensionata conform cu numarul de persoane estimat ca formeaza personalul cheie al taberei. Se poate prevedea si existenta unei statii de putere mai mare pentru comunicatii externe cu statiile mobile auto.

e. Sistem de monitorizare a functiilor biologice pentru supravietuitorii/personalul in stare de soc sau supus la efort;

In cazul situatiilor de urgenta, datorita nivelului ridicat de stres cauzat de relocarea fortata a persoanelor afectate de calamitati, starea acestora de sanatate, cu precadere a batranilor, se poate deteriora in cursul primelor zile petrecute in tabara de sinistrati. Din acest

motiv, se impune supravegherea atenta a subiectilor. In multe cazuri, personalul medical disponibil pentru eveniment nu este suficient de numeros pentru a asigura o supraveghere permanenta a celor afectati. Din acest motiv, prin solutia propusa prin proiect, se va asigura monitorizarea subiectului, economisind importante resurse materiale ce pot fi redirectionate catre alte sectoare – pacienti grav raniti, netransportabili etc.

Sistemul de monitorizare a functiilor biologice propus prin prezentul proiect va cuprinde urmatoarele tipuri de senzori:

- senzori ECG;
- senzori temperatura;
- senzori de miscare: accelometre pentru cele trei axe;
- senzori pentru deformare toracica (respiratie);
- senzori pozitionare – GPS;
- senzori oximetrie;
- senzori masurare presiune arteriala.

Se va urmari impachetarea senzorilor mentionati in cadrul unei structuri unitare, purtabile, usor de utilizat pentru subiect. Senzorii utilizati nu vor incomoda subiectul si nu il vor impiedica de la desfasurarea activitatilor zilnice normale. Autonomia sistemului de monitorizare a functiilor biologice va fi mare, de peste 24 de ore, tinand cont de specificul aplicatiilor in care se va utiliza: personalul implicat in operatiunile de salvare, persoane cu traume rezultate in urma calamitatilor etc.

Sistemul de monitorizare a subiectilor va contine atat o parte hardware – senzorii, cat si o parte software, care va asigura transmisia datelor de la pacient catre serverul de centralizare si prelucrare a datelor.

Deoarece in amplasament va exista un numar mare de persoane, aplicatia software va permite monitorizarea unui numar mare de persoane simultan, declansand un avertisment care va atrage atentia asupra persoanei ce necesita ajutor.

Sistemul de bio-monitorizare va fi conectat la sistemul de comunicatii externe/interne, in vederea transmiterii informatiilor de avertizare catre medicii aflati in cadrul bazei, dar si in vederea transmiterii informatiilor catre alte centre aflate la distanta, pentru solicitarea de personal medical auxiliar sau alte resurse medicale necesare in vederea asigurarii ingrijirii medicale adecvate a subiectilor aflati in cadrul amplasamentului.

f. Sistem mecanic catarge si containere. Prototipare. Aditionale: pompe apa, purificatoare apa.

Pentru sistemele mecanice exista 3 categorii importante necesare la transportul si instalarea echipamentului:

- containere de transport;
- catarg pentru generatorul eolian ;
- sisteme de fixare pentru panourile solare;

Impachetarea se va face intr-unul sau mai multe containere de 1, 2 sau 33 mc. In cazul celui de 33 mc se va prevedea si posibilitatea instalarii unui mic centru de comanda in interiorul lui. Containerele de 1, 2mc sau chiar mai mici pot contine echipamentele de dimensiuni mici: senzori perimetrali, echipamente din compunerea generatoarelor,bancuri de baterii, statia centrala de putere, etc.

La baza întocmirii prezentei documentaţii au stat în principal urmatoarele legi si normative:

- Norma tehnică din 07.11.2006 privind organizarea şi funcţionarea taberelor pentru sinistraţi în situaţii de urgenţă
- H.G. nr. 301/2012 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 333/2003 privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor si protectia persoanelor
- Legea nr. 333/2003 din 08/07/2003 privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor şi protecţia persoanelor;
- I18/2001 – Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor de telecomunicatii si semnalizare din cladirile civile si productie;
- NP 17/2002 – Normativ pentru proiectarea instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000Vc.a. si 1500Vc.c..

CAPITOLUL 2. Sistem puterehibrid pentru alimentarea cu energie electrica in taberele de supravietuitori si in instalatii temporare cu destinatii speciale

Sistemele hibride solar-eolian, generator cu funcţionare pe benzină, au capacitatea de a combina mobilitatea şi dezvoltarea rapidă a unui sistem generator de energie electrică cu costuri de întreţinere relativ scăzute.

Energia solară şi energia vântului sunt cele mai accesibile resurse naturale şi în acelaşi timp surse inepuizabile de energie regenerabilă. În funcţie de vreme, zonă şi aria geografică, energia solară şi energia vântului sunt complementare. Realizarea unui sistem hibrid (soare-vânt) de generare utilizând cea mai favorabilă stare a naturii la un moment dat, reprezintă esenţa eficienţei energetice regenerabile. Sistemul hibrid eolian-solar (Wind Solar Hybrid-WSH) este cel mai bun (complet, eficient, versatil, economic, avantajos) sistem de alimentare cu energie electrică, total sau parţial independent de resursele locale/naţionale.

2.1. Panouri fotovoltaice – REC250PE

Panourile fotovoltaice alese pentru modelul experimental sunt produse de catre REC Solar ASA (REC) care este un important furnizor la nivel global de solutii in domeniul energiei solare. Firma REC ofera produse „high-tech” de inalta calitate dovedita de-a lungul celor 15 ani de experienta. Productia are loc la fabrica din Singapore.

Panourile fotovoltaice produse de REC ies in evidenta fata de produsele competitoare prin faptul ca ofera o calitate sustinuta de-a lungul perioadei de utilizare si de asemenea ofera o garantie a puterii de iesire timp de 25 ani. Din punct de vedere constructiv, garantia oferita este de 10 ani.

Din punct de vedere al randamentului, panourile fotovoltaice produse de REC ofera un randament de conversie a energiei de pana la 15,8% , fiind pe primul loc la nivel global din acest punct de vedere.

Avand in vedere necesitatile proiectului si toate avantajele oferite de panourile fotovoltaice produse de REC, am ales sa folosim panourile **REC250PE** (Figura 2.1.):

Figura 2.1. Panoul fotovoltaic REC250PE

Caracteristici tehnice:

Date generale:

Tipul celulei	Multicristalin 60REC PE – 20 siruri a cate 20 celule cu diode de bypass
Sticla	Sticla solara cu tratament anti-reflectie, grosime 3.2mm
Capac spate	Poliester in strat dublu foarte rezistent
Cadru	Aluminiu anodizat (argintiu)
Cutie de jonctiuni	Standard IP67, cablu solar de sectiune 4mm^2, 0.9m+1.2m
Conectori	Multi-Contact MC4 (4 mm²)
Origine	Produs in Singapore
Dimensiuni	1665 x 991 x 38 mm
Suprafata	1.65 m²
Greutate	18 kg

Caracteristici electrice:

Nr. crt	Caracteristica electrica	Conditii test standard (CTS)	Conditii de test la functionare normala (CTFN)
1	Putere nominala P_{MPP} [W_p]	250	189
2	Sortare dupa clasa de putere [W]	0/+5%	-
3	Tensiune nominala V_{MPP} [V]	30,2	28,3
4	Curent nominal I_{MPP} [A]	8,30	6,68
5	Tensiune in circuit deschis V_{OC} [V]	37,4	35
6	Curent de scurtcircuit I_{SC} [A]	8,86	7,12
7	Eficienta modulului [%]	15,1	-

- **CTS** = valori in conditii standard de functionare (masa aerului AM=1.5, radiatie=1000W/m^2, temperatura celulei=25^{0}C).

-**CTFN** = valori la functionarea normala (masa aerului AM=1.5, radiatie=200W/m^2, viteza vantului=20m/s, temperatura ambientala=20^{0}C).

Caracteristici de temperatura:

Temperatura nominala de functionare a celulei	45,7^{0}C (±2^{0}C)
Coeficientul de temperatura al puterii nominale	-0.40 %/°C
Coeficientul de temperatura al tensiunii in circuit deschis	-0.27 %/°C
Coeficientul de temperatura al curentului de scurtcircuit	0.24 °C

Parametrii maximi:

Temperatura functionare	-40 ... +85°C
Tensiune maxima sistem	1000 V
Incarcare maxima cu zapada	550 kg/m² (5400 Pa)
Incarcare maxima la vant	244 kg/m² (2400 Pa)
Valoare maxima siguranta serie	25 A
Curent invers maxim	25 A

Constructie mecanica (Figura 2.2.):

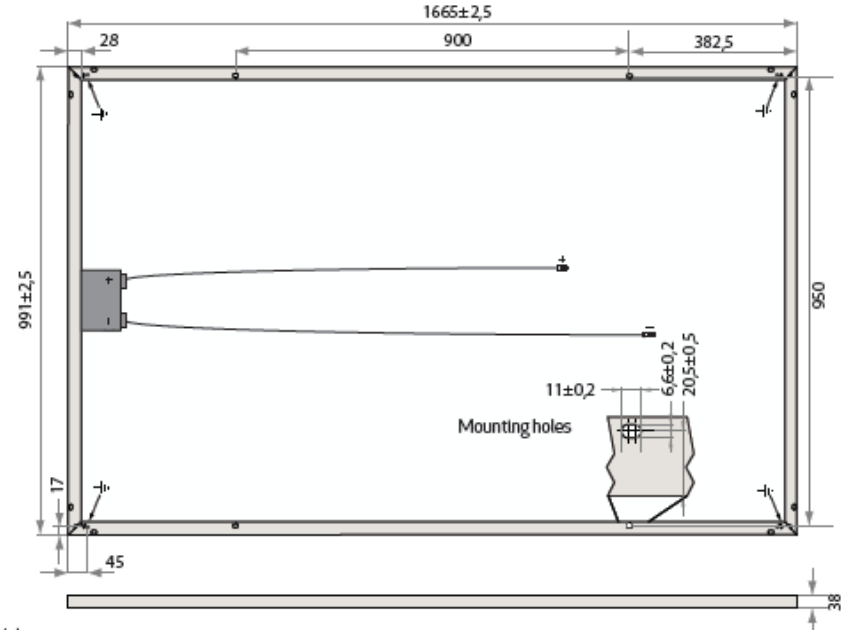


Figura 2.2. Constructia mecanica a REC250PE

Ansamblul fotovoltaic va fi format din 4 panouri REC250PE, pentru o putere electrica instalata de 1kVA. Panourile vor fi montate pe un suport metalic ce va putea fi introdus, pentru transport, in partea superioara a containerului, urmand ca la instalarea in cadrul taberei de sinistrati sa fie extras si orientat corespunzator.

2.2. Regulator incarcare baterii – Steca Tarom 4545-24

Pentru a asigura interfata intre panourile fotovoltaice si baterii, s-a ales utilizarea unui regulator de incarcare produs de catre Steca Electronik GMBH, o companie fondata in 1976,

specializata initial pe sisteme de incarcare a bateriilor. In prezent, catalogul Steca include peste 3000 de produse electronice, adresate tuturor pietelor si avand numeroase aplicatii.

Avand in vedere experienta firmei Steca Electronik GMBH, pozitia acesteia pe piata, cat si parametrii de functionare si eficienta regulatoarelor de incarcare produse de acestia, am ales regulatorul **Steca Tarom 4545-48** (Figura 2.3). Acesta este un regulator de tip hibrid, ce asigura atat incarcarea bateriilor in conditii optime, cat si protectia acestora.

Figura 2.3. Regulatorul Steca Tarom 4545-48

In figura 2.4. prezentam schema de conexiune a regulatorului la panourile fotovoltaice, baterii si consumatori:

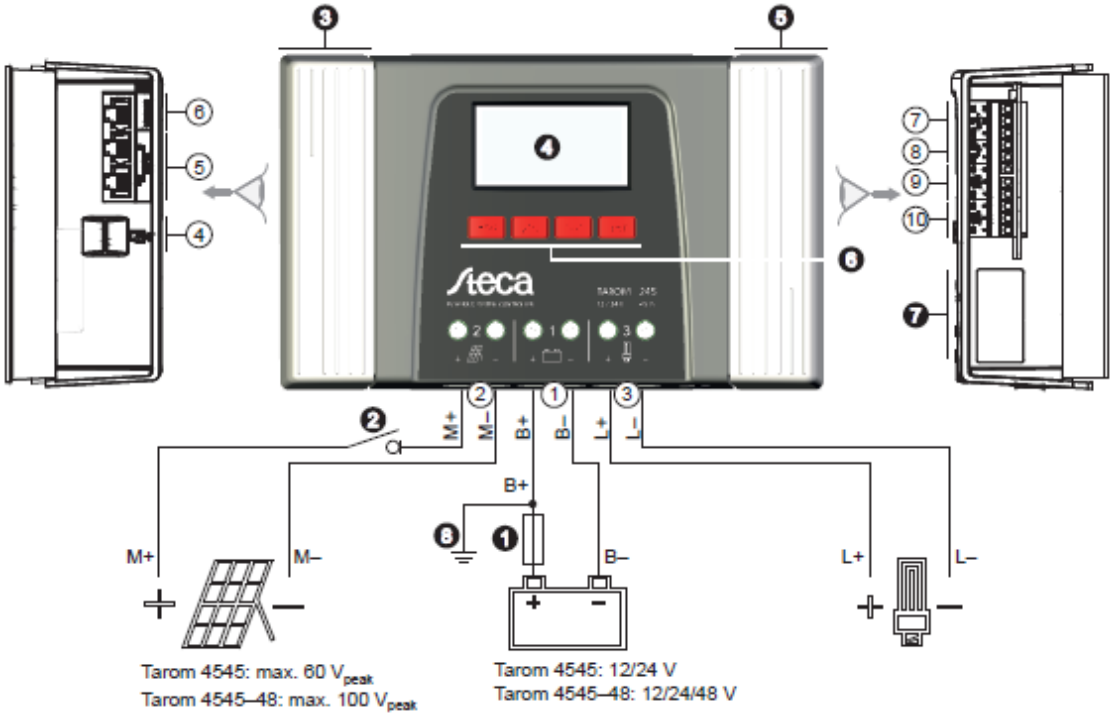


Figura 2.4. Diagrama de conexiuni

Caracteristici principale:

Generale:

- Controller hibrid
- Ecran multifunctional LCD cu retroiluminare
- Determinarea starii de incarcare (SOC)
- Detectia automata a tensiunii
- Control PWM (Pulse Width Modulation)
- Tehnologie de incarcare in mai multe trepte
- Deconectarea sarcinii in functie de starea de incarcare (SOC)
- Reconectarea automata a sarcinii
- Compensare cu temperatura
- Impamantare cu polul pozitiv sau cu cel negativ
- Inregistrator de date inovativ
- Functie pentru iluminare nocturna (optional)
- Autotestare integrata
- Incarcare lunara de intretinere
- Contor de energie integrat
- Doua contacte multifunctionale integrate
- Interfata comunicatie Open Steca RS232
- Senzor de temperatura exterioara (optional)
- Contact de alarma (optional)

Functii de protectie electronice:

- Protectie la supraincarcare
- Protectie la descarcarea profunda
- Protectie la polaritate inversa pentru modul si baterie
- Protectie la polaritate inversa prin siguranta interna
- Siguranta electronica automata
- Protectie la scurtcircuit pentru sarcina si modul
- Protectie la circuit deschis fara baterie
- Protectie la curent invers pe timpul noptii
- Protectie la supratemperatura si supraincarcare
- Oprire la supratensiune baterie

Certificari:

- Corespunde standardelor europene (CE)
- Proiectat in Germania
- Fabricat in Germania conform ISO9001 si ISO14001

Parametrii functionare (25^{0}C):

Tensiune sistem	12 / 24 / 48 V
Consum propriu	30 mA
Curent modul fotovoltaic	45 A
Curent sarcina	45 A

Tensiune la sfarsitul incarcarii	56.4 V
Tensiune incarcare in regim boost	57.6 V
Tensiune egalizare	60 V
Tensiune reconectare	> 50 % / 50 V
Prag protectie la descarcare profunda	< 30 % / 46.8 V
Temperatura ambientala functionare	-10 °C … +60 °C
Tip baterii	lichid (setabil din meniu)
Dimensiune terminale	25 mm2 / 35 mm2 - AWG 4 / 2
Grad de protectie	IP 31
Dimensiuni (X x Y x Z)	218 x 134 x 65 mm
Greutate	800 g

Constructie mecanica:

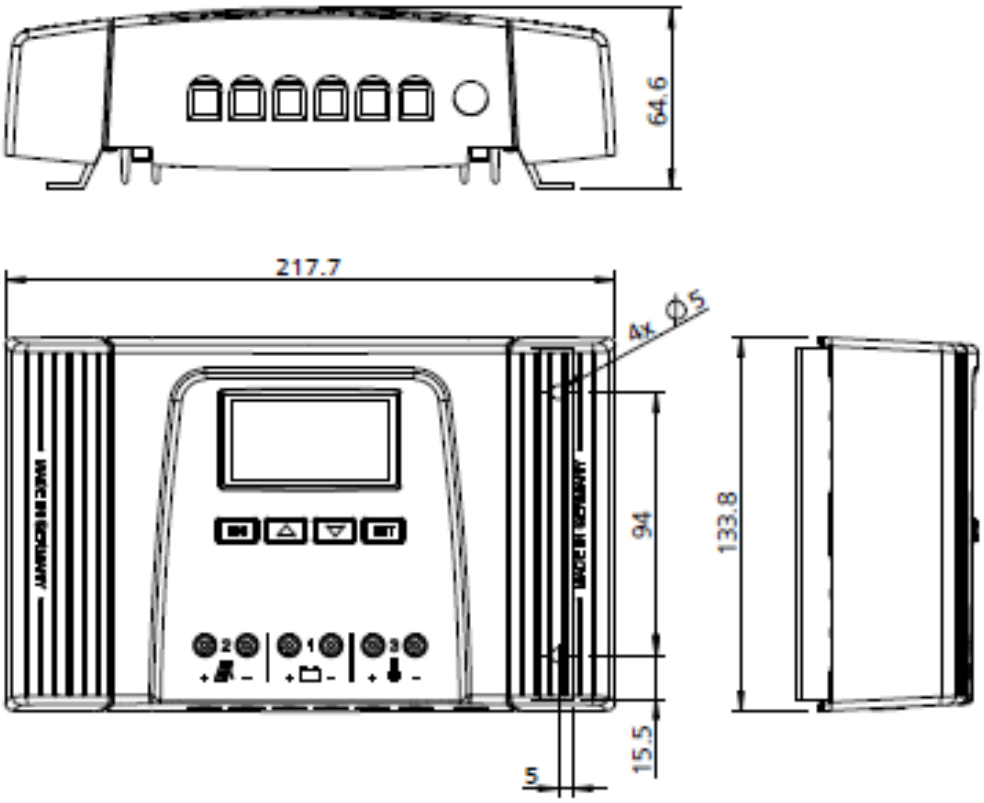


Figura 2.5. Constructie mecanica

2.3. Bateriile

Bateriile alese pentru modelul experimental sunt produse de catre compania **Intact Germania,** cu o experienta de peste 40 ani, care produce baterii de o foarte buna calitate, la preturi medii.

Caracteristici tehnice:

Blockpower BP12-200	**Intact Block-Power BP12-200**
Tensiune nominala	12 Volt
Tensiune nominala (5H EN-Norm)	172 Ah
Tensiune nominala (10H at 25°C)	200 Ah
Tensiune nominala(20H at 25°C)	208 Ah
Model	Tehnologie AGM, placi retea, sigilate, nu necesita intretinere
Status	Umpluta & incarcata
Calitate	Calitate OEM
Greutate "umpluta si incarcata"	66,0 Kg
Stocare	Pana la 12 luni
Durata de viata	12 ani
Scop	Utilizare ciclica corecta
Dimensiuni	522 x 240 x 224 mm (L x W x H)
Tip borna	G-M8 Conexiune filetata - contact plat forat
Proprietati	Nu necesita intretinere, descarcare scazuta
Origine	Fabricat in Asia - Sub controlul calitatii Germane
Aplicatii principale	Solar/PV, sisteme de alarma, platforme mobile, scaune cu rotile, echipamente de curatare
Cicluri de viata / DOD	300 cicluri (cu 70% adancime de descarcare)
Garantie	12 luni pentru defecte de productie (nu si pentru utilizare incorecta)

Figura 2.6. Seria de baterii Intact BlockPower

2.4. Invertor STECA Xtender XTM 2400-24

Functiile de bază ale invertorului combinat Steca Xtender sunt invertor, încărcător de baterie, functia de comutare si de sprijin de surse externe de curent alternativ. Aceste functii pot fi combinate si pe deplin controlate automat. Invertoarele oferta remarcabilă usurinta în utilizare si exploatare foarte bună a energiei disponibile.

Toate setările de Steca Xtender poat fi controlate de la distantă. Atunci când un program cu noi functii este disponibil, acesta poate fi încărcat în sistem, astfel încât Steca Xtender rămâne întotdeauna la zi. Mai multe Steca Xtender pot fi conectate în paralel pentru a forma un sistem trifazat. Asta înseamnă că până la nouă Steca Xtender pot lucra împreună.

Steca Xtender XTM

Figura 2.7. Invertor STECA Xtender XTM 2400-24

Contacte multifunctionale

Aceste contacte fără potential pot fi programate pentru diferite aplicatii. Ele pot reactiona la orice eveniment din interiorul sau exteriorul invertorului (disponibilitate grilă, tensiunea bateriei, mesajul de eroare ...). Ele pot fi, de asemenea, programate pe un cronometru sau pot fi pornite în timpul anumitor perioade (noaptea, la sfârsit de săptămână ...). În acest fel, ele pot servi pentru a porni un generator, pentru a opri sarcini mai putin importante, pentru a semnala un defect, pentru a încărca bateriile în functie de situatie, etc

Functia Smart-boost

Cu functia Smart-boost, iesirea unei alte surse de curent alternativ, cum ar fi un generator de putere sau o legătură terestră, poate fi crescută, chiar si atunci când încărcăturile speciale, sunt folosite (inductiv, asimetric, curent de pornire mare). Este de asemenea posibil să

se combine Xtender Steca cu aproape toate invertoarele care sunt deja prezente în scopul de a creste puterea disponibilă.

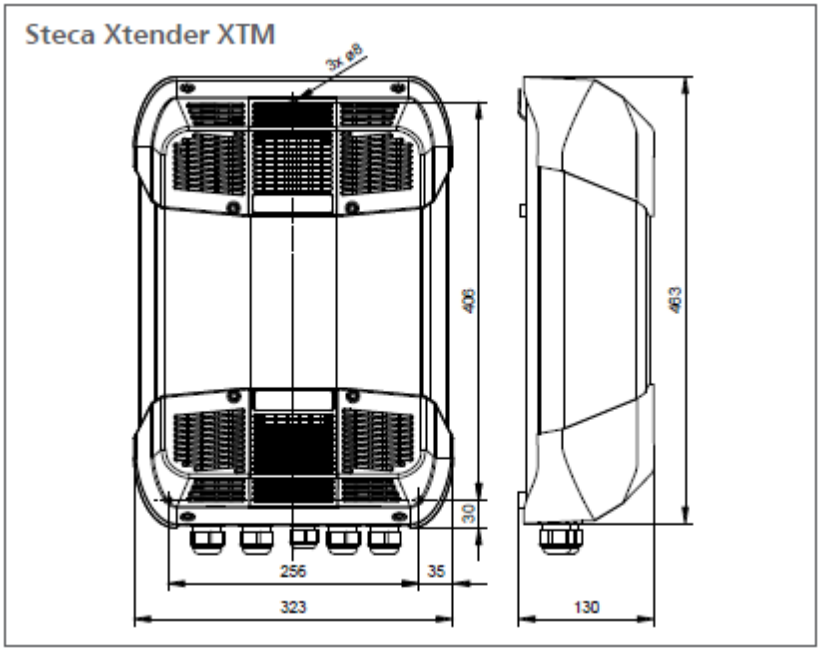


Figura 2.8. Invertor STECA Xtender XTM 2400-24

Caracteristici produs

· Tensiune sinusoidă pură
· Capacităti excelente de suprasarcină
· Protectie optima a bateriei
· Încărcător de baterie reglabil integrat
· Încărcător de baterie multietajată programabil cu PFC
· Detectare automată a sarcinii
· Detectare sarcină reglabilă asteptare pentru un interval larg, de pornire de la o valoare redusă
· Conectabile paralel
· Cea mai bună fiabilitate
· Poate fi folosit ca un sistem de back-up sau de putere neîntreruptibilă de alimentare (UPS)
· Contacte multifunctionale
· Împărtire a puterii reglabilă
· Încredere si fără zgomot, cu orice fel de sarcină
· Sprijin a surselor de curent alternativ (Smart Boost)
· Suport automat pentru sarcini de vârf (Power Shaving)
· Releu de transfer ultra-rapid
· Înaltă eficientă
· Control cu procesor de semnal digital (DSP)

Functii de protectie electronice
· Protectia la descărcări adânci
· Închidere supratensiune acumulator
· supratemperatură si la suprasarcină
· Protectia scurt-circuit
· Protectie la inversarea polarităţii prin siguranţă internă
· Alarmă acustică la descărcare profundă sau supraîncălzire

Afisaj
· 5 LED-uri care indică starea de functionare
~ Pentru mesajele de functionare, avarie

Funcţii
· Comutator principal
· Detectare a puterii reglabilă

Certificate
· conforme cu standardele europene (CE)
· RoHS

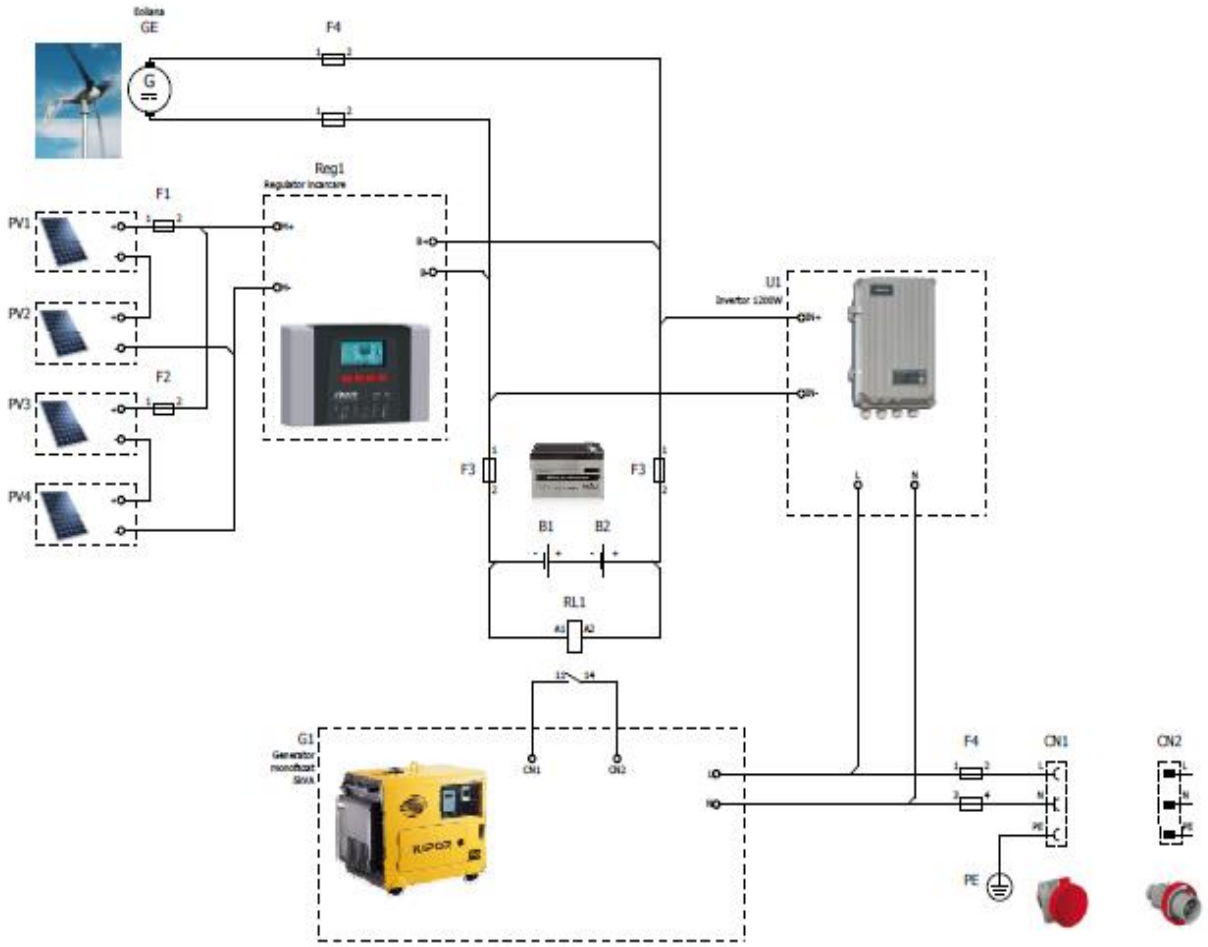
Specificaţii tehnice

Caracteristici de funcţionare	
Tensiune sistem	24V
Putere continuă	2000VA
Putere 30 min.	2400VA
Putere 5 sec.	6kVA
Eficienta maximă	94%
Consum propriu stanby/pornit	1,6W/9W
PFC	În concordanţă cu EN 61000-3-2
Nivel acustic	<40dB/<45dB (cu/fără ventilaţie)
Intrare	
Tensiune intrare	< 265 V AC (ajustabil: 150 V AC … 265 V AC)
Curent de încărcare ajustabil	0..55A
Curentul maxim prin sistemul de transfer	50A
Frecvenţă de intrare	45Hz..65Hz
Tensiune baterie	19V..34V
Ieşire	
Tensiune de ieşire	230V AC +/- 2% sinus pur

Frecvenţa de ieşire	50 Hz
THD	<2%
Detecţie de încărcare	2W..25W

2.5. **Interconectarea electrica a echipamentelor in cadrul sistemului SIGHAB**

Diagrama electrica de conectare a echipamentelor de alimentare este urmatoarea:



Proiectul electric complet este atasat acestui document.

<u>Montajul</u>

Toate componentele individuale prezentate in acest proiect vor fi montate intr-un container metalic cu dimensiunile LxlxH = 2985x2650x2765mm. Acesta va oferi protectia necesara componentelor electronice si va oferi suportul pentru transportul catre tabara de sinistrati. Proiectul mecanic al containerului este atasat acestui document.

CAPITOLUL 3. Sistem de control inglobat – sistem SCADA

3.1. Introducere in SCADA

Sistemul de monitorizare, control si achizitie de date este parte integranta a proiectului SIGHAB si are rolul principal de a interconecta componentele sistemului expuse in schema generala si este totodata o interfata prietenoasa catre utilizatorii sistemului pentru a facilita interventia acestora in functionarea, reglarea, configurarea si supravegherea parametrilor vitali ai echipamentelor de comunicatii si control.

Dupa cum se vede in schema generala sistemul SCADA este o componenta principala a intregului proiect, o interfata catre toate componentele fizice ce permite o administrare facila si rapida de catre orice utilizator prin simpla accesare local sau la distanta a controlelor si functiilor puse la dispozitie prin elemente grafice intuitive controlate si programate software de catre aplicatia de gestiune implementata in cadrul proiectului pe platforma InduSoft Web Studio.

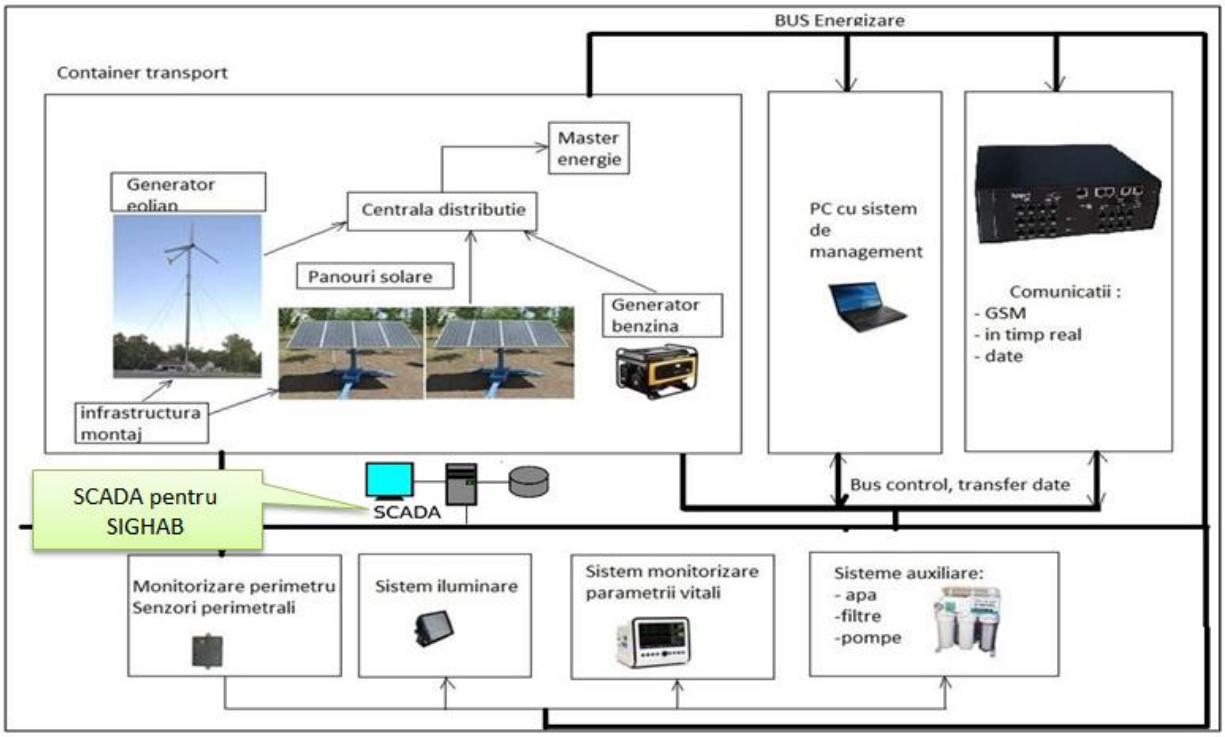


Figura 3.1. Schema proiectului SIGHAB cu SCADA integrat

Datorita scalabilitatii si modularitatii pe care le ofera, SCADA este o solutie optima si actuala pentru controlul echipamanetelor interconectate aflate intrun areal izolat. Pentru

proiectul SIGHAB avem nevoie de astfel de solutii integrate si modulare in scopul intretinerii facile si totodata performante a intregului sistem daca tinem cont si de faptul ca sistemul trebuie sa functioneze optim in conditii dificile de mediu si pentru diverse scenarii.

Pentru analiza sistemului SCADA avem nevoie sa clarificam anumite aspecte de ordin tehnic. Termenul SCADA se refera de obicei la un centru de comanda care monitorizeaza si controleaza un intreg spatiu de productie. Cea mai mare parte a operatiilor se executa automat de catre RTU - Unitati Terminale Comandate la Distanta (Remote Terminal Unit) sau de catre PLC- Unitati Logice de Control Programabile (Programmable Logic Controller). Functiile de control ale centrului de comanda sunt de cele mai multe ori restranse la functii decizionale sau functii de administrare generala. Spre exemplu urmatoarea schema de control a debitului pune in evidenta cele mentionate mai sus.

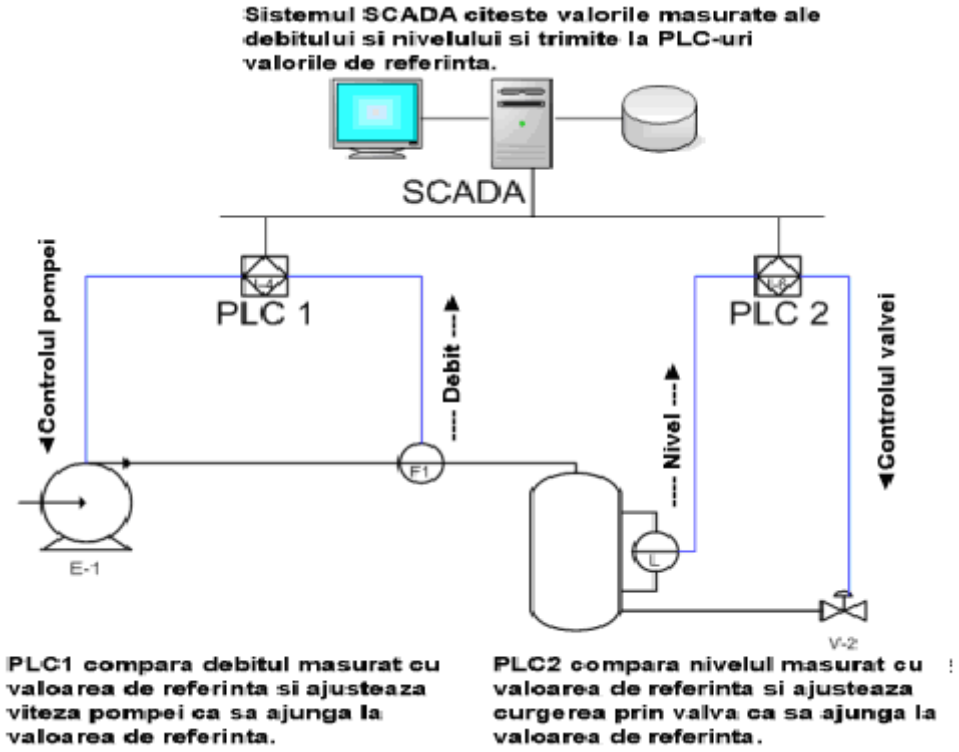


Figura 3.2. Schema de control si comanda a debitului

Achizitia de date incepe la nivelul RTU sau PLC si implica citirea indicatoarelor de masura si a starii echipamentelor care apoi sunt comunicate la cerere catre SCADA. Datele sint apoi restructurate intr-o forma convenabila operatorului care utilizeaza o HMI, pentru a putea lua eventuale decizii care ar ajusta modul de lucru normal al RTU/PLC.

Un sistem SCADA tipic implementeaza o baza de date distribuita care contine elemente denumite puncte. Un punct reprezinta o singura valoare de intrare sau iesire monitorizata sau

controlata de catre sistem. Punctele pot fi fie hard, fie soft. Un punct hard este reprezentarea unei intrari sau iesiri conectata la sistem, iar un punct soft reprezinta rezultatul unor operatii matematice si logice aplicate altor puncte hard si soft. Valorile punctelor sunt stocate de obicei impreuna cu momentul de timp cand au fost inregistrate sau calculate. Seria de puncte si timp reprezinta istoricul acelui punct.

Unitatile Terminale Comandate la Distanta (RTU) realizeaza conexiunea cu echipamentele supravegheate, citesc starea acestora (cum ar fi pozitia deschis/inchis a unui releu sau valve), citesc marimile masurate cum ar fi presiunea, debitul, tensiunea sau curentul. RTU-ul poate controla echipamentele trimitand semnale, cum ar fi cel de inchidere a unui releu sau valve sau setarea vitezei unei pompe. RTU-urile pot citi stari logice digitale sau masuratori analogice, si pot trimite comenzi digitale sau setari de valori analogice de referinta.

O parte importanta a implementarilor SCADA sunt alarmele. O alarma este starea logica a unui punct care poate avea valoarea NORMAL sau ALARMAT. Alarmele pot fi create in asa fel incit ele se activeaza atunci cand conditiile sunt indeplinite. Un exemplu de alarma este avertizorul luminos “rezervorul de benzina gol” al unei masini. Alarmele indreapta atentia operatorului SCADA spre partea sistemului care necesita o interventie. La activarea alarmelor, un manager de alarme poate trimite mesaje email sau text operatorului.

Un alt mod de a controla echipamentele este prin intermediul unor controloalere logice programabile (PLC–uri). Un PLC, este un mic computer cu un microprocesor folosit pentru automatizarea proceselor cum ar fi controlul unui utilaj intr-o linie de asamblare.

Programul unui PLC poate adesea controla secvente complexe si de cele mai multe ori este scris de catre un inginer. Programul este apoi salvat in memoria EEPROM.Ceea ce diferentiaza un PLC de alte computere este faptul ca este prevazut cu intrari/iesiri catre senzori si relee. PLC-urile citesc starea comutatoarelor, a indicatoarelor de temperatura, de pozitie s.a. PLC-urile comanda motoare electrice, pneumatice sau hidraulice, relee magnetice. Intrarile/iesirile pot fi externe prin module I/O sau interne. PLC-urile au fost inventate ca o alternativa mai putin costisitoare la vechile sisteme care foloseau zeci sau sute de relee si timere. Adesea un PLC poate fi programat sa inlocuiasca sute de relee. PLC-urile au fost initial folosite de industria constructoare de masini.

Functionalitatea unui PLC s-a dezvoltat de-a lungul anilor pentru a include controlul releelor, controlul miscarii, control de proces, Sisteme de Control Distribuit si retele complexe. La primele PLC-uri functiile decizionale erau implementate cu ajutorul unor simple diagrame ladder (Ladder Diagram) inspirate de diagramele electrice ale conexiunilor. Astfel electricienilor le era usor sa depaneze problemele de circuit avind diagramele schematizate cu logica ladder.

In prezent, linia ce delimiteaza un computer programabil de un PLC este tot mai subtire. PLC-urile s-au dovedit a fi mai robuste, in timp ce computerele au inca deficiente. Folosind standardul IEC 61131-3 acum este posibila programarea PLC folosind limbaje de programare structurata si operatii logice elementare. La unele PLC este disponibila programarea grafica denumita (Sequential Function Charts) bazata pe Grafcet.

Pentru a putea controla cat mai usor toate aceste terminale a trebuit dezvoltata o interfata om-masina asa numitul HMI (Human Machine Interface) Industria de HMI/SCADA a aparut din nevoia unui terminal prietenos pentru utilizator intr-un sistem alcatuit cu unitati PLC.

Un PLC este programat sa controleze automat un proces, insa faptul ca unitatile PLC sunt distribuite intr-un sistem amplu, colectarea manuala a datelor procesate de PLC este dificila. De asemenea informatiile din PLC sunt de obicei stocate intr-o forma bruta, neprietenoasa. HMI/SCADA are rolul de a aduna, combina si structura informatiile din PLC printr-o forma de comunicatie. Inca din anii 1990 rolul sistemelor SCADA in sistemele ingineresti civile s-a schimbat, necesitand o mai mare cantitate de operatiuni executate automat. Un HMI elaborat, poate fi de asemenea conectat la o baza de date pentru realizarea de grafice in timp real, analiza datelor, proceduri de intretinere planificate, scheme detaliate pentru un anumit senzor sau utilaj, precum si metode de depanare a sistemului.

Din 1998, majoritatea producatorilor de PLC ofera sisteme HMI/SCADA integrate, cele mai multe folosind sisteme de comunicatie si protocoale deschise, neproprietare. Majoritatea sistemelor HMI/SCADA ofera compatibilitate cu PLC-urile.

Un SCADA este compus deci din 3 categorii de elemente : mai multe RTU sau PLC , statia master si HMI si canalul de comunicatii dintre cele doua.

Statia Master si HMI se refera la serverele si software-ul responsabil de comunicarea cu echipamentele amplasate la distanta (RTU, PLC, etc) si apoi cu software-ul HMI care ruleaza pe statiile de lucru din camera de control. In sistemele SCADA mici, statia master poate fi un singur PC. In sistemele mari, statia master poate include mai multe servere, aplicatii software distribuite, si unitati de salvare in caz de dezastre.

Un sistem SCADA prezinta de regula informatia operatorului sub forma unei schite sugestive. Aceasta inseamna ca operatorul poate vedea o reprezentare a instalatiei supravegheate. De exemplu, o imagine a unei pompe conectate la o conducta poate afisa operatorului faptul ca pompa lucreaza si cat fluid este pompat prin conducta la un moment dat. Operatorul poate apoi opri pompa. Software-ul HMI afiseaza debitul fluidului in scadere in timp real.

Pachetul HMI/SCADA include de obicei un program de desenare pe care operatorul sau personalul de intretinere il foloseste pentru a schimba modul in care punctele sunt reprezentate in interfata utilizator. Aceste reprezentari pot lua forme simple cum ar fi un semafor sau chiar forme complexe cum ar fi pozitia unor lifturi sau a unor trenuri.

Pentru a conecta aceste doua elemente avem nevoie de o infrastructura de comunicatie. Sistemele SCADA folosesc combinate conexiuni radio, seriale sau conexiuni modem in functie de necesitati. Pentru amplasamente mari cum ar fi cai ferate sau statii de alimentare sunt folosite de asemenea conexiuni Ethernet si IP/Sonet.

Protocoalele SCADA sunt concepute foarte compact si multe sunt concepute ca sa poata trimite informatii statiei master chiar si cand statia master interogheaza RTU. Protocoalele initiale SCADA de baza sunt Modbus, RP-570 si Conitel. Aceste protocoale sunt dependente de producator. Protocoalele standard sunt IEC 60870-5-101 sau 104, Profibus si DNP3. Acestea sunt protocoale standardizate si recunoscute de majoritatea producatorilor SCADA. Multe din aceste protocoale contin acum extensii pentru operarea pe TCP/IP, cu toate acestea securitatea ceruta in practica sugereaza evitarea conexiunii la Internet pentru a reduce riscurile unor atacuri.

Modbus este un protocol de comunicatie situat pe nivelul 7 in Referinta OSI, nivelul cel mai apropiat de utilizator, la fel ca Telnet, File Transfer Protocol (FTP), si Simple Mail Transfer Protocol (SMTP). Modbus este bazat pe o arhitectura master/slave sau client/server. Protocolul este conceput de Modicon pentru a fi folosit la PLC-urile proprii. A devenit un standard de comunicatie in industrie si este in prezent cel mai folosit la conectarea tuturor dispozitivelor industriale.

Motivele cele mai importante pentru utilizarea acestuia atat de raspandita sunt:

1. este un protocol deschis, cu documentatie disponibila;
2. poate fi implementat intr-un timp scurt (zile nu luni)
3. lucreaza cu biti sau octeti si in acest fel nu impune cerinte deosebite producatorilor.

Modbus permite administrarea unei retele de dispozitive, spre exemplu un sistem care masoara temperatura si umiditatea pe care le comunica unui computer. Modbus este deseori folosit pentru a conecta un computer de supervizare cu un RTU dintr-un sistem de monitorizare si achititie de date SCADA. Exista versiuni ale protocolului MODBUS atat pentru portul serial cat si pentru Ethernet. MODBUS exista in 2 variante pentru comunicarea seriala: Modbus RTU - datele sunt reprezentate binar intr-o forma compacta; Modbus ASCII - datele sunt reprezentate ASCII intr-o forma usor interpretabila direct. Varianta RTU foloseste ca suma de control pentru mesaje CRC (Cyclic_redundancy_check), iar varianta ASCII foloseste LRC

(Longitudinal_redundancy_check). Versiunea pentru Ethernet, Modbus/TCP este similara cu Modbus RTU, dar datele sunt transmise in pachete TCP/IP. Exista si o versiune extinsa, Modbus Plus (Modbus+ sau MB+) dar este proprietara Modicon. Necesita un co-procesor dedicat rapid. Foloseste perechi torsadate la 1Mbit/s si are specificatii similare cu EIA/RS-485, totusi nu este EIA/RS-485. Orice dispozitiv care comunica folosind Modbus are o adresa unica. Orice dispozitiv poate trimite comenzi dar de obicei doar dispozitivul-master o face. O comanda Modbus contine adresa dispozitivului caruia ii este adresata. Doar dispozitivul apelat va raspunde la aceasta comanda, chiar daca comanda este primita si de alte dispozitive. Comenzile Modbus contin informatii de verificare pentru a se asigura de veridicitatea raspunsului. Exemple de comenzi sunt comanda care schimba o valoare intr-un registru al RTU sau comanda care cere RTU sa-i furnizeze o valoarea continuta de un registru. Diversele implementari ale Modbus folosesc fie fire pentru transmisie, comunicatii fara fire, SMS sau GPRS.

Integrarea echipamentelor si dezvoltarea componenetelor SCADA, pentru proiectul SIGHAB se face cu ajutorul platformei InduSoft Web Studio oferita ca mediul de dezvoltare pentru aplicatii de control, comanda si supraveghere de firma InduSoft. Vom denumi in continuare aplicatia dezvoltata in cadrul proiectului SIGHAB drept, SCADA_SIGHAB si vom analiza din punct de vedere al mediului de dezvoltare toate facilitatile pe care aceasta le ofera pentru satisfacerea cerintelor produsului. Motivul principal al alegerii platformei InduSoft Web Studio ca mediu de dezvoltare il reprezinta numeroasele proiecte dezvoltate in industria petroliera, de distributie a apei potabile, a energiei eoliene, a panourilor solare, in industria farmaceutica si a microelectronicii etc, si totodata a interesului acestora pentru dezvolatrea de abilitatii si competente pentru mediul academic universitar.

Pentru inceput vom stabilii pe baza schemei generale de functionare a intregului sistem, pentru fiecare componenta, o serie de proprietati si functionalitati pe care trebuie sa le indeplineasca orice componenta a sistemului care trebuie controlata si monitorizata cu ajutorul softului SCADA_SIGHAB.

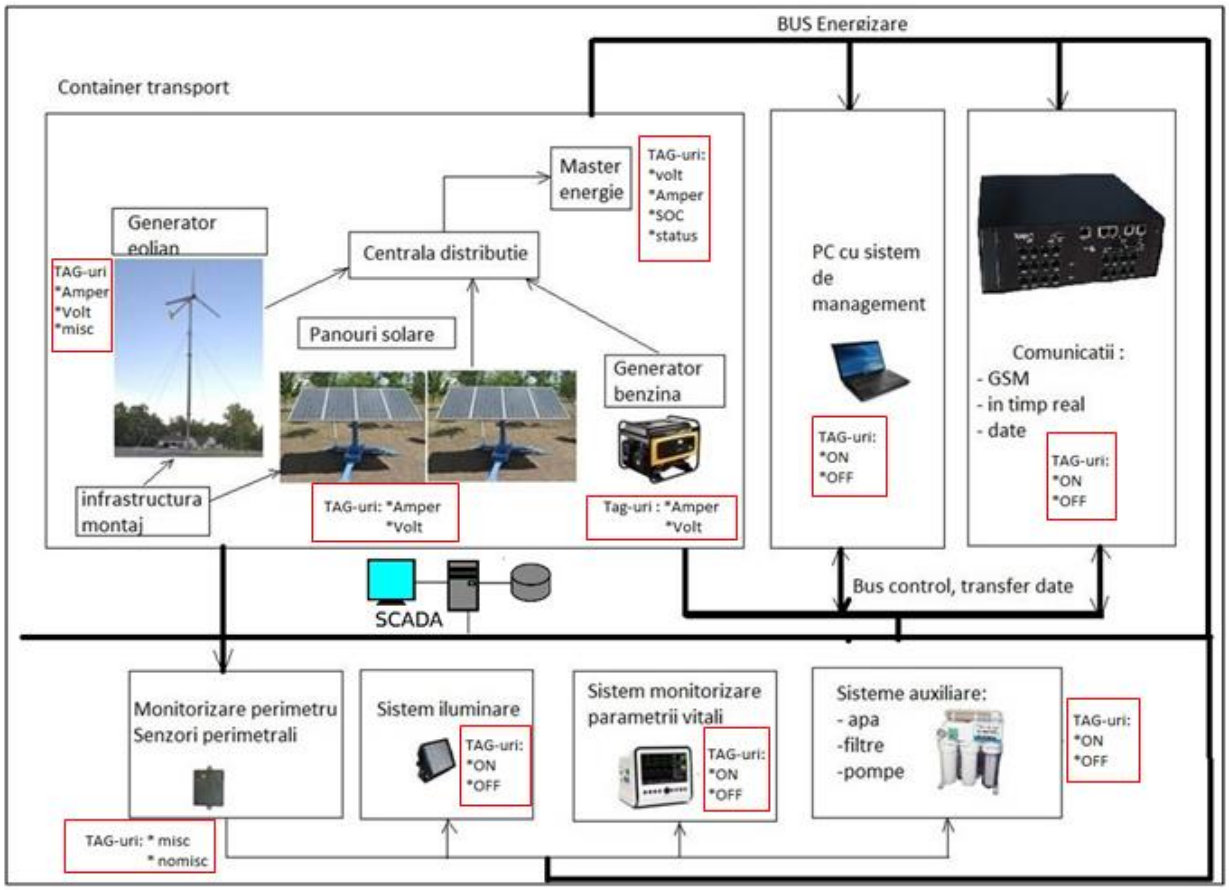


Figura 3.3. TAG-uri fizice pentru control si semnalizare

Din punct de vedere tehnic aplicatia SCADA_SIGHAB controleaza toate aceste TAG-uri plus o alta serie de functii si parametrii ale fiecarui echipament. In continuare facem o scurta analiza a posibilitatilor pe care le ofera mediul de dezvoltare InduSoft Web Studio. In primul rand toate datele care se comunica intre echipamente si SCADA sunt stocate si organizate intr-o baza de date relationala pentru a putea fi folosite si ulterior pentru analiza si detectarea diverselor comportamente ale echipamantelor in conditii specifice si bine stabilite.

Deoarece SIGHAB se doreste a fi un produs modular si scalabil, pentru controlul componentei de enegie eoliana din strucruta de alimentare Indusoft vine cu o interfata HMI/SCADA care poate monitoriza si controla, cu ajutorului unui PLC, o centrala eoliana. Toti acesti parametri cum sunt puterea dezvoltata, starea bateriei, vibratiile arborelui, girometrul, starea de repaos pot fi monitorizati pentru o centrala sau un camp de centrale.

Platforma InduSoft Web Studio permite trimiterea de condiții de alarmă la distanta ,înapoi la un birou, sau in camera principala de control. Informațiile pot fi trimise folosind o conexiune TCP/IP, modemuri radio, sau chiar conexiuni prin satelit. Platforma permite

integrarea prognozei meteo si informatii despre rafalele de vant in mod grafic si poate genera cu ușurință rapoarte detaliate în format XML sau PDF. Colectează informații de la mai multe puncte și le afiseaza pe ecran sau le poate stoca în orice bază de date SQL.

Ofera un modul de control al iluminatului pentru programarea aprinderii sau stingerii becurilor dintr-o incapere sau un perimetru. Totodata se poate inregistra consumul total de energie si seta un mod de aprindere doar in caz de detectie a miscarii.

Pentru controlul panourilor solare InduSoft a dezvoltat deja un modul de control al pozitiei panoului prin controlul unghiului de inclinatie si pozitia panoului (longitudine si latitudine) si poate colecta date legate de cantitatea de energie produsa si stabilirea unui program de functionare si rotatie in functie de parametrii pozitionali si ora locala.

Pentru sistemul perimetral de securitate se poate implementa un modul care sa controleze si monitorizeze camerele de luat vederi, personalul care este intr-o anumita zona bine delimitata fizic, starea sistemului de securitate.

3.2. Avantaje si tehnologiile folosite in platforma Indu Web Studio pentru integrarea SCADA in proiectului SIGHAB

Vom folosi platforma Indu Web Studio pentru creearea interfetei HMI si SCADA obtinand astfel un produs portabil usor de configurat si utilizat. Toate datele sunt stocate si procesate intr-un sistem de TAG-uri de tip baza de date, ele provenind de la PLC–uri, dispozitivele de intrare/iesire si alte echipamante care comunica in timp real cu produsul cu ajutorul driverelor configurabile prin interfete HMI prietenoase. Proiectul realizat poate fi testat si rulat local pe statia de lucru sau acesat de la o alta statie aflata la distanta.

Sistemul poate gestiona intr-o maniera flexibila toate aspectele legate de comunicatie, control si monitorizare astfel alarmele pot fi trimise folosind diverse formate multimedia (exemplu in format pdf sau pot fi trimise prin mail, imprimate sau acesate de pe telefonul mobil). Se pastreaza totodata un istoric in format binar si depozitate in orice tip de baza de date. Baza de date poate fi (MS SQL, MySQL, Sybase, Oracle), sau MS Access sau Excel, și sisteme de tip ERP / MES (inclusiv SAP), chiar de la Windows Embedded. Nu este nevoie de o cunoastere a limbajului SQL, datele putand fi accesate prin interemediul unei interfete flexibile pentru operatiile elementare.

In ceea ce priveste redundata, sistemul ofera suport pentru servere web, baze de date. Este un mediul scalabil – aplicatia, odata ce a fost creata, poate fi depusa oriunde in orice sistem de operare Microsoft Windows. Securitatea este asigurata prin includerea suportului pentru gestionarea utilizatorilor si grupurilor de utilizatori dar si prin semnatura electronica prin

serviciul ADAM server. Se poate integra proiectul unui sistetem de tip Active Directory pentru utilizatori si grupuri. Pentru accesarea si vizualizarea alarmelor sau a proceselor se foloseste SMA (Studio Mobile Access).

Avand in vedere toate aceste aspecte legate de securitate, scalabilitate, modularitate control la distanta, etc. platforma Indu Web Studio este un mediu ideal pentru realizarea aplicatiilor pentru SCADA.

Executia proiectul InduSoft Web Studio ruleaza pe un computer cu Windows sau sistem embedded si se constituie din urmatoarele module si threaduri (elemente de program care se pot executa independent de alte elemente ale programului):

- ✓ Background Task (o sarcina de supraveghere) : Executa alte sarcini interne (IWS worksheets). De exemplu, Background Task-ul executa script-uri configurate in worksheeturi Math si Scheduler si gestioneaza parametrii configurati in Alarm, Recipe, Report si worksheeturi Trend.
- ✓ Database Spy (unealta de debugging):
- ✓ Executa functii si/sau expresii in scopuri de testare
- ✓ Citeste date (precum tag values) din tag database
- ✓ Scrie data (precum tag values) in Tag database
- ✓ DDE Client: Gestioneaza comunicarea DDE cu un server DDE (local sau remote), potrivit parametrilor confugurati in worksheeturile DDE Client.
- ✓ DDE Server: Manageriaza DDE communication cu un DDE Client (local sau remote).
- ✓ LogWin (unealta de debugging): urmareste mesajele denerate de la alte module/task-uri.
- ✓ Driver Runtime: Gestioneaza comenzile read/write configurate in Driver worksheets.
- ✓ OPC Client : Gestioneaza comunicarea OPC cu un server OPC (local sau remote), potrivit parametrilor configurati in OPC Client Worksheets.
- ✓ OPC Server: Gestioneaza comunicarea OPC cu un OPC Client (local sau remote).
- ✓ ODBC Runtime: Manageriaza ODBC data communication cu orice baza de date relationala SQL, potrivit parametrilor configurati in ODBC worksheets.
- ✓ TCP/IP Client: Gestioneaza comunicarea TCP/IP cu un server module TCP/IP remote (din IWS), potrivit parametrilor configurati in TCP/IP Client worksheets.
- ✓ TCP/IP Server: Gestioneaza mesajele de comunicare TCP/IP cu un remote TCP/IP Client module (de la IWS).
- ✓ Viewer: Executa toate script-urile (On Open, On While, On Close, Command, Hyperlink si altele) configurate pt ecrane de proiect si updateaza obiectele ecranului.

Niciunul din modulele anterioare de runtime schimba datele direct din alt modul sau task. In schimb modulele runtime trimit date catre si primesc date de la baza de date ce contine TAG-urile, care este “inima” IWS.

Tags Database gestioneaza fluxul de date intre module. In plus, baza de date a tag-urilor stocheaza toate valorile tag-urilor si statusul tuturor proprietatilor asociate cu fiecare tag (cum ar fi alarm conditioning, timestamp, quality, si altele).

Asa cum se vede in figura urmatoare, fiecare modul IWS contine un tabel virtual al tag-urilor care sunt relevante pentru modulul de la momentul curent. Baza de date a tag-urilor foloseste acest tabel pentru a determina ce informatie trebuie updatata in fiecare modul. De exemplu, Viewer-ul contine un tabel virtual care listeaza toate tag-urile configurate pentru toate ecranele de proiect deschise. Daca o valoare a unui tag se modifica, baza de date a tag-ului trimite un mesaj Viewer-ului, iar apoi Viewer-ul updateaza valoarea in toate obiectele in care tag-ul este configurat.

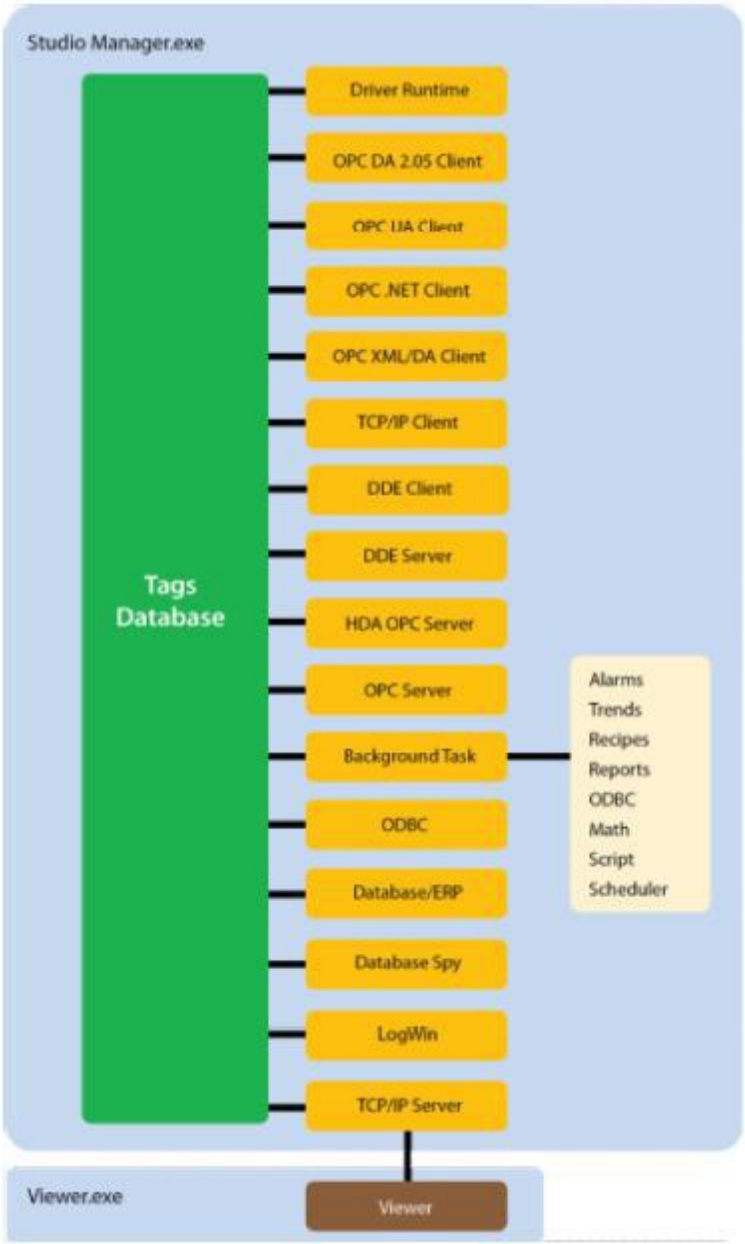


Figura 3.4. Structura de baza a platformei ISW

De exemplu, daca un driver citeste o noua valoare de la PLC, driverul updateaza tag-ul asociat cu aceasta valoare in baza de date a tag-urilor. Apoi, daca aceasta noua informatie trebuie sa se afiseze pe ecranul proiectului, baza de date a tag-urilor trimite noua valoare a tag-ului catre Viewer Task, si Viewer-ul updateaza ecranul. Driverul nu trimite noi valori de tag direct Viewer-ului. In plus, nu exista parti commune intre task-uri – baza de date a tag-urilor primeste informatia updatata si o trimite imediat catre toate taskurile runtime care necesita informatia.

Arhitectura IWS imbunatateste in mod semnificativ performantele fluxului de date intern si il face simplu pentru adaugarea unor noi task-uri interne. Desi fiecare task functioneaza independent, poate accesa informatii de la orice alt task din baza de date a taskurilor.

IWS este un sistem SCADA compus din module care trebuie executate simultan. Bazat pe conceptul de multi-tasking, fiecare modul functional ("Viewer", "Driver", etc.) este un thread si sistemul de operare comuta thread-urile automat. Este o greseala frecventa ca poti executa un sistem SCADA cand executi un program PLC. Un program PLC contine o bucla simpla:

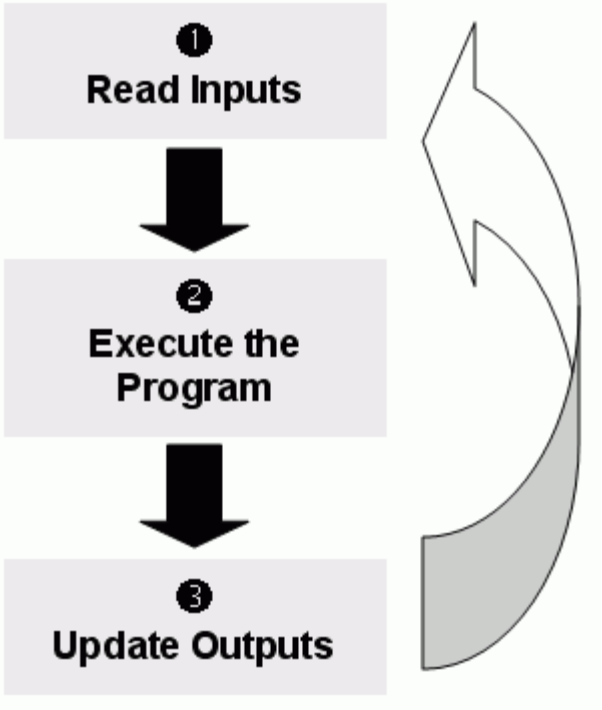


Figura 3.5. Bulcla de lucru a unui PLC

Oricum, intr-un sistem SCADA, sunt cateva module care ruleaza simultan, si cele mai multe dintre ele pot citi sau scrie date. Deoarece un sistem SCADA modifica datele (valorile etichetelor) in mod constant pe parcursul executiei proceselor, diagrama precedenta nu se poate aplica. IWS are un singur proces: "Studio Manager.exe". Cand executi un proiect in derulare, procesul "Studio Manager.exe" porneste etichetele bazei de date si toate modulele functionale configurate pentru proiect. Se poate specifica care module (precum "Viewer" si "Driver") vor porni in timpul functionarii.

Fiecare proces pastreaza o lista a proceselor active pentru sistemul de operare. De fapt, fiecare proces activeaza sau dezactiveaza fiecare thread pe perioada functionarii, conform algoritmului fiecarui proces. De asemenea, cand se creaza un thread se specifica si valoarea prioritatii. Sistemul de operare scaneaza permanent toate thread-urile active, si le executa

conform prioritatilor - cele cu prioritate mai mare se executa primele. Cand thread-urile cu prioritate mare sunt active, cele cu prioritate mica nu sunt executate deloc. Daca sunt mai multe thread-uri cu aceeasi valoare a prioritatii, si nu exista alte thread-uri cu prioritati mai mari, sistemul de operare continua sa comute intre aceste thread-uri cu prioritate egala. Daca am permite thread-urilor sa ramana active permanent, atunci procentul de folosire al procesorului ar fi de 100% tot timpul, ceea ce trebuie evitat pentru a creste performantele.

IWS foloseste urmatorii parametrii pentru a preveni statusul activ continuu al thread-urilor:

-TimeSlice (al sistemului de operare): Ajuta sistemul de operare sa comute intre thread-urile active cu prioritati egale. In mod implicit sistemul de operare executa fiecare thread activ pentru aproximativ 20 ms si apoi comuta la urmatorul thread activ. Cu alte cuvinte, daca avem mai multe thread-uri cu prioritati egale care asteapta sa fie executate, sistemul de operare nu va executa nici un thread activ mai mult de 20 ms.

-TimeSlice (al IWS-ului): Specifica cat timp va ramane activ fiecare thread al IWS-ului. Se foloseste acest parametru in completarea TimeSlice-ului sistemului de operare. Se seteaza o valoare a TimeSlice-ului pentru fiecare thread IWS (cu exceptia proceselor de fundal) si se specifica cat timp va ramane activ fiecare thread. Atata timp cat threadul este activ, sistemul de operare poate comuta la acel thread.

-Perioda (a IWS-ului): Specifica timpul maxim de inactivitate a unui thread IWS.

Sarcina de background (Background Task) executa scripturi din paginile de lucru Math si Scheduler (de exemplu mesaje din paginile de lucru Alarm si Trend). De asemenea executa si comenzile Recipe si Report cand aceste functii sunt rulate. Desi sarcinile Alarm, Math, Scheduler si Trend nu sunt fire de executie, se poate specifica sau schimba parametrul Period Time in fisierul Program Settings.ini localizat in directorul IWS al programului.

TAG-uri, alarme si evenimente

Sintaxa tagurilor

Pentru denumirea unui tag trebuie sa respectam un anumit format si anumite constrangeri. Astfel pentru numele tag-ului trebuie sa fie unic, nu se poate specifica acelasi nume pentru doua tag-uri diferite (sau functii). Pentru un nume de eticheta deja existent , IWS recunoaste ca exista deja acest nume si nu va a crea noua eticheta. Fiecare nume de eticheta

trebuie sa inceapa cu o litera si poate contine numere sau caracterul de subliniere (_). Nu se pot folosi urmatoarele simboluri: ` ~ ! @ # $ % ^ & * ( ) - = \ + \ [ ] { } < > ?

Lungimea maxima este de 255 de caractere pentru un nume de eticheta sau un membru al clasei name. Se pot folosi majuscule si caractere mici. Denumirile tag-urilor nu sunt case-sensitive. Deoarece IWS nu face diferentierea între caractere mari si mici , le putem folosi pe ambele pentru a face denumirile tag-urilor mai usor de inteles (De exemplu : TankLevel loc de tanklevel).

Denumirile tag-urilor trebuie sa fie diferite de numele tag-ul de sistem si functiile matematice . Exista mai multe tipuri de tag-uri pe care IWS va permite sa le creati: tag-ul de baza detine o singura valoare , tag-ul matrice este un set de tag-uri care folosesc acelasi nume cu indici unice, tag-urile de clasa sunt un set de tag-uri combinate care consta in tipurile definite de utilizator de date (Boolean , Întreg , Reale sau String) sau date de tip structuri, tag-urile indirecte sunt indicii care ofera acces indirect la un alt tip de tag , inclusiv tag-uri de clasa . In continuare analizam fiecare categorie de tag-uri.

Tag-uri de baza

O eticheta de baza primeste o singura valoare . De obicei , cele mai multe tag-uri definite pentru un proiect sunt tag-uri de baza. Unele exemple de o eticheta de baza includ :

-TankID (pentru a identifica rezervoare diferite în proiect);

-Temperatura (pentru a identifica temperatura curenta a unui obiect);

-Starea (pentru a identifica daca un obiect este deschis sau închis).

Tag-uri Array

O eticheta serie consta într-un set de tag-uri care au toate acelasi nume , dar folosesc indicii unei matrice unice (o matrice de n linii si o coloana) pentru a face o diferenta între fiecare eticheta . O matrice index poate fi o valoare fixa , o alta eticheta sau o expresie. Dimensiunile maxime ale matricei sunt determinate de specificatiile produsului. Putem utiliza tag-uri matrice pentru :

- simplificarea configuratiilor;
- activarea multiplexari de ecrane , retete , si interfete de comunicare;
- economisirea de timp in timpul delcaratiei tag-ului.

Tag-urile matrice se pot specifica într- unul din cele doua formate : pentru o simpla eticheta de matrice : ArrayTagName [ArrayIndex], pentru o eticheta complexa (unde indicele matrice este un ansamblu de o eticheta si o operatie aritmetica) :

ArrayTagName [ArrayIndex + c]unde : ArrayTagName este numele de tag-ul ;
- [ArrayIndex] este indicele unic (valoare fixa ??sau un alt tag) ; + este o operatie aritmetica ; si - c este o constanta numerica.

Putem specifica o eticheta de matrice ori de câte ori ar trebui sa utilizam un nume de variabila. Deoarece, pentru ca tag-urile de matrice simplifica foarte mult sarcinile de configurare si pot economisi timpul de dezvoltare ele sunt foarte des utilizate.

Tag-uri indirecte

Tag-urile indirecte " indica ", spre alte tag-uri de baze de date (inclusiv etichete de clasa de tip). Utilizarea tag-urilor indirecte pot salva timpul de dezvoltare , deoarece acestea vor pastra daca va fi nevoie sa creeze etichete duplicat cu aceeasi logica.

Puteti crea o eticheta indirecta din orice eticheta sir de tip, pur si simplu prin tastarea simbolului "@" in fata tag-ul nume @tagname .
- Pentru a face referire la o eticheta simpla , presupunem ca eticheta STRX (o eticheta string) are valoarea " Tank " , care este Numele de la un alt tag, apoi citirea sau scrierea la @ STRX ofera acces la valoarea de Tag-ul rezervor . Pentru a face referire la o eticheta de clasa , de tip si membru , se creaza o eticheta sir care indica tag-ul de clasa si membru . De exemplu , daca o eticheta STRX (o eticheta string) are valoarea " Tank.Level ", care este numele de tag-ul de clasa , apoi citeste sau scrie la @ STRX ofera acces la valoarea membru Tank.Level . De asemenea, se poate indica direct la un membru eticheta de clasa tip , prin identificarea unei clase de tip care indica spre un membru al clasei . De exemplu : pentru a accesa membru Tank.Level al clasei , trebuie sa stocati Valoarea " Tank " în tag-ul STRX si de a folosi sintaxa , @ strX.Level.

Alegerea Tag Data Type

O alta problema la proiectarea unui tag este ce tip de date va primi tag-ul. IWS recunoaste urmatoarele tipuri de date ca tag-uri standard: boolean (un bit) : boolean simplu cu valori posibile de 0 (false) si 1 (adevarat) . Este echivalent cu" bool " tip de date în C + + . De obicei este folosit pentru a transforma obiecte inchise sau pe cale de închidere si deschiderea obiectelor, integer (patru biti) : numar întreg (pozitiv , negativ , sau zero) stocate intern ca 32 -

bit . Este echivalent cu " signed long int ", tip de date în C + + . De obicei este folosit pentru numarare sau stabilirea unor valori întregi ale unui numar; real (floating point , opt octeti) : numarul real , care este stocat intern pe 64 de biti. Este echivalent cu" double ", tip de date în C + + . De obicei este folosit pentru masuratori sau pentru zecimale sau valori frationare; String (date alfanumerice , de pâna la 1024 de caractere): sir de caractere pâna la 1024 de caractere care detine litere, numere sau caractere speciale . Suporta atât caractere ASCII cat si Unicode .

Alegerea Tag Scope

IWS va permite sa decideti daca o eticheta "traieste" pe Project Server sau pe fiecare post local: Server (implicit): tag-ul este mentinut pe server proiectului si este vazut de toti clientii conectati (de exemplu, Thin Client, Secure Viewer). O modificare a valorii tag-ului afecteaza întregul proiect, Local: O copie virtuala a tag-ului este mentinuta separata pe fiecare post local (clienti + servere), si o modificare a valorii tag-ului afecteaza numai statia la care a fost facuta modificarea.

Alarmele

Directorul Alarme permite configurarea unor alarme pentru un grup sau tag-uri pentru un anumit grup. Alarma este definita ca un mesaj care este generat de un proiect. O alarma isi propune sa anunte un operator cu privire la o problema sau la un proces care nu functioneaza corect. Alarmele sunt executate de catre modulul Background Task. Un mesaj de alarma se salveaza in arhiva, acest mesaj poate fi configurat de catre operator.

O alarma are doua componenete: **header**: se poate configura mesajul pe care il anunta alarma precum se poate seta trimiterea unui email cand aceasta are loc si **body**: se configureaza conditiile mesajului de alarma.

Alarm Header Meniu contine: descrierea grupului de alarme, numele grupului- numele alarmelor, durata. Operatorul poate introduce anumite filtre pentru controlul acestora; setari pentru email: se poate seta adresa o adresa de email la care sa se trimita o alarma, mai mult: se poate seta ca in anumite conditi sa se trimita un mail.

Display in controlul alarmei: se poate seta un sunet care sa anunte o alarma, trimitere si printare: atunci cand se trimite un mesaj de alarma se poate seta ca acesta sa fie si printat; salvare: se poate seta ca mesajul de alarma sa fie salvat intr-o arhiva, culoare alarmelor - enable: pentru fiecare alarma se poate seta o anumita culoare care sa o diferentieze de

celelalte. Culoarea alarmelor- FG sau BG: se poate seta o culoare a textului alarmei;

Alarm Body contine: tag nume: numele asociat alarmei, tipul:

- ✓ hihi:activeaza alarma atunci cand valoare este aproape de limita sau mai mare;
- ✓ hi: activeaza alarma atunci cand valoare este aproape de limita sau mai mare (pentru valori boolene, cand valoarea este 1);
- ✓ lo: activeaza alarma atunci cand valoare este foarte mica;(pentru valori boolene, cand valoarea este 0);
- ✓ -lolo:activeaza alarma atunci cand are o valoare mult mai mica decat cea stabilita.

Evenimentele

Evenimentele reprezinta o pradigma a programarii calculatoarelor. Ele sunt tipice programarii orientate. Programele traditionale isi schimba directia de executie doar in puncte de ramificatie (conditii, teste), insa cele orientate sunt influentate in mare parte de factori externi prin evenimente. Evenimentele sunt primite si procesate de handlere de eveniment, mici programe/functii ce sunt apelate ca raspuns al unui eveniment. In general limbajele de programare ofera doar codul pentru handler si se asteapta ca utilizatorul sa scrie codul pentru ceea ce se intampla la executia acestuia. Spre exemplu o alarma poate fi pusa in functiune dar noi putem sa decidem daca va suna telefonul, vom primi un email sau altceva.

Evenimentele decid directia de rulare a unui program, majoritatea fiind passive in general, asa ca este util de a avea un event log ce ne va spune intr-un mod simplu istoria evenimentelor ce au avut loc. Event loggerul va salva pe o memorie externa ce eveniment, unde si la ce ora a fost generat astfel ajutand la optimizarea programului.

In securitate evenimentele usureaza actiunile de logare, adaugare useri, blocare, expirare/ modificare a parolelor si multe altele. Aici fiind iarasi foarte important logul evenimentelor. Eventurile sunt salvate intr-o tabela, avand fiecarui event asociat un program creat de utilizator. De asemenea si ele sunt salvate intr-un buffer si sunt executate dupa algoritmul FIFO. De asemenea ele au un anumit format prin care sunt trimise avand anumite taguri pentru diversi parametrii.

Toate informatiile despre alarme si evenimente se salveaza si se pot controla prin intermediul modului de trend-uri.

Spatii de lucru

Pentru fiecare tip de eveniment sau alarma se pot definii spati de lucru unde se executa actiuni, tag-uri si programe in spatele interfetei cu utilizatorului.

Director Alarme vă permite să configurați grupurile de alarmă și tag-uri legate de fiecare grup. Scopul principal al unei alarme este de a informa operatorul de orice probleme sau condiții anormale în timpul procesului, astfel incat el poate lua măsurile necesare. Putem crea mai multe grupuri de alarmă a spatiului de lucru și fiecare grup poate fi configurat cu setările independente, cum ar fi mesajul culori, istoricul de activat / dezactivat, și așa mai departe. Fiecare alarma a spatiului de lucru este formata din doua zone:

-***Header***: Setarile aplicate tuturor tag-urilor si alarmelor configurate din acelasi grup. Aceste setari permit formatarea mesajelor si actiunilor care trebuie declanșate în funcție de evenimentele alermei (exemplu: print alarms, send alarms by email, etc). Mai multe informatii se pot vizualiza in Header Settings.

-***Body***: Configura mesajele de alarmă și le asociaza la condițiile legate de tag-uri. Mai multe informatii se pot vizualiza in Body Settings. În mod implicit, istoricul alarmelor proiectul și jurnalul de evenimente sunt salvate in format text in folderul Alarms. Cu toate acestea, putem modifica setările de proiect pentru a le salva intr-o bază de date SQL externă.

Folderul trend va perminte configurearea grupurilor de istoric ce stocheaza curbele de tendinta. Puteti folosi spatiul de lucru Trend pentru a declara ce etichete trebuie sa aibe valoarea stocata pe disc, si pentru a crea fisiere istoric pentru grafice de tendinte. Proiectul stocheaza probele intr-un fisier istoric binar (*.hst), si arata atat evolutia cat si probe on-line intr-un grafic de tendinte. Spatiul de lucru Trend este executat de modulul Background Task. Spatiul de lucru Trend este impartit in doua zone: zona antet (sectiunea de sus - Header), ce contine informatii pentru intregul grup si zona de jos (Body), unde este definita fiecare eticheta din grup.

Sptiul de lucru retea

Un spatiu de lucru de tip Reteta este folosit pentru a incarca valorile tag-urilor sau pentru salva aceste valori pe un fisier extern, in timpul executiei. Este tipic folosit pentru a executa “retete” de procese, dar se poate stoca orice tip de informatie (ca si log-uri de operatii, parole, si asa mai departe) in fisierul extern.

Raportul unei file de lucru

Raportul unei file de lucru este folosit pentru a proiecta, dinamic, un raport in timpul rularii programului si apoi ori se printeaza de catre o imprimanta instalata in sistem ori este salvata intr-o anumita fila.

Spatiul de lucru ODBC

Interfata ODBC lucreaza intr-un mediu de retea si foloseste configuratia standard Windows ODBC. Activitatea ODBC este capabila sa faca schimb de date intre IWS si orice orice alta baza de date care suport tipul de interfata ODBC.

Math worksheet

O foaie de lucru Math este folosita pentru a implementa programe logice (utilizand limbajul de script integrat) ce trebuie sa fie executate continuu in timpul functionarii, mai degraba decat in timpul unor actiuni specifice ca apasarea unui buton de pe ecran.

Script worksheet

O foaie de lucru Script este folosita pentru a implementa un program logic (utilizand VBScript) ce va fi executata continuu in timpul rularii, mai degraba decat in timpul actiunilor specifice ca apasarea unui buton de pe ecran.

Foaia de lucru Scheduler (programata)

O foaie de Scheduler este folosita pentru a executa un program logic (folosind un limbaj de scripting Build-in) la o data/moment specific, la intervale de timp fixe sau la un eveniment declansator.

Database/ERP worksheet

In plus fata de ODBC, IWS suporta si Microsoft .NET ActiveX Data Objects (ADO .NET) pentru interfatarea dintre baza de data a proiectelor etichete si a altor baze de date externe. O foaie de lucru a unei baze de date/ERP este folosita pentru a asocia etichetele proiectului cu campurile unei baze de date externe.

3.3. Descrierea functionari sistemului de baze de date si a interfetei cu utilizatorul

Microsoft Excel

Interfata de date IWS vă permite să stocati si sa preluati informații de la Microsoft Excel foaie de calcul (XLS sau XLSX). Nu este necesar sa fie instalat Microsoft Excel, IWS poate citi si edita fisiere fara acest program.Cu toate acestea, aveti nevoie să utilizati Excel pentru a crea initial fisierele, fie o foaie goală pentru noi date sau o foaie de calcul populata de date de referintă. După ce ati creat fisierul, îl puteti muta în orice locatie si să stabiliti o conexiune de acolo.

MySQL

IWS poate interfata cu bazele de date MySQL, dar ca să facă acest lucru, trebuie să instalati un furnizor de ADO.Net pentru MySQL. Furnizorul cerut de IWS este MySQL Connector / net, si poate fi descărcat de pe site-ul oficial MySQL. Odată furnizorul este instalat, puteti utiliza foaia de proprietăti de configurare bază de date pentru a configura o conexiune la baza de date MySQL. Cu toate acestea, spre deosebire de alte tipuri de baze de date, nu se poate folosi fereastra Data Link Properties pentru a forma Stringul de conexiune.

Folosirea Bazelor de Date Oracle

Interfata bazelor de date IWS permite primirea si pastrarea informatiilor pe bazele de date relationale Oracle. Se seteaza conexiunea Server/TMS cu urmatoarele configuratii: - Server: Este calculatorul unde lucreaza baza de date - TNS: Numele Oracle TNS.

Folosirea Bazelor de date Microsoft Access

Interfata bazelor de date IWS permit primirea si pastrarea informatiilor pe bazele de date Microsoft Access (ACCDB). Nu aveti nevoie sa instalati Access pe calculatorul cu IWS; IWS poate sa citeasca si sa scrie direct intr-un fisier ACCDB existent. Oricum trebuie folosit Access pentru a creea fisierul initial. Odata creat fisierul se poate muta in orice locatie si se poate stabili o conexiune catre el.

Configurarea interfetei unei baze de date cu IWS este de fapt conexiunea task-urilor de la IWS (Alarms, Events or Treads) la tabele printr-un furnizor specific ce suporta baza de date pe care o alegem. Fiecare istoric a sarcinilor (Alarm, Events or Trend) poate fi configurat sa salveze datele sau sa indosarieze cu proprietatile formatului de la IWS sau un SQL extern. IWS suporta ADO.NET pentru a oferi o interfata intuitiva, simpla, flexibila si cu potential cu tehnologii standarde de la MDAC cum ar fi OLE-DB si ODBC. Folosind aceasta capabilitate puteti conecta orice baza de date ce este compatibila cu MDAC.

Urmatoarele sarcini de suport pentru interfata bazei de date :

- *Alarme*: Proiectul poate salva sau retrage istoricul alarmelor intro baza de date rationala.
- *Evenimente*: Proiectul poate salva sau retrage mesage declansate de evenimente intr-o baza de date rationala.
- *Tendinte*: Proiectul poate salva sau recupera istoricul cu valorile tendintelor intr-o baza de date rationala.
- *Telespectator*: Informatia bazei de date poate fi proiectata intr-un format de tip tabela sau intr-un format de tip grafic.
- *Web*: Deoarece obiectele listate mai jos sunt deja valabile in IWS Web Interface, puteti crea un proiect ce salveaza datele intro baza de date rationala ce functioneaza pe internet.

Folosind o interfata integrata a unei baze de date, IWS poate cu usurinta sa ofere date sistemelor componente sau sa returneze date de la ele. IWS poate comunica cu orice baza de date rationala suportata de un furnizor valid de ADO.NET, furnizor de OLE DB sau ODBC.

Configurarea unei baze de date

Dialogul configurarii unei baze de date ne permite configurarea unor setarilor necesare conectarii la o baza de date externe de tip IWS.

- Afisarea Bazei de date: Ne permite sa selectam modul Primar sau Secundar. Cu modul Primar, toate setarile sunt afisate in zona de configurare a bazei de date aplicate interfetei primare a bazei de date. Altfel, se va aplica interfetei bazei de date Secundare. Folosind Baza de date secundara, puteti mari siguranta unui sistem si sa folositi baza de date secundara ca o rezerva cand baza de date Primara nu este

disponibila. Aceasta arhitectura este in particular utila cand baza de date Primara este alocata unor statii de lucru la departare.In acest caz se poate configura Baza de date Secundara in statia de lucru locala pentru a salva date temporar daca Baza de data Primara nu este disponibila (in caz de pica o conexiune de exemplu);

- Domeniul cu numele utilizatorului: Numele utilizatorului folosit pentru a ne conecta la o baza de date. Numele utilizatorului configurat in acest interval trebuie sa corespunda cu cel ce a fost configurat in baza de date.
- Domeniul cu parola: Parola folosita pentru conectarea la baza de date. Parola configurata in acest interval trebuie sa corespunda cu parola configurata in baza de date.
- Domeniul de reincercari: Daca IWS nu se poate conecta din orice motiv la baza de date, va reincerca automat sa se conecteze dupa un numar specific de secunde in functie de cat a fost introdus in Domeniul.

Comunicatia cu echipamantele (Modbus);

Pentru comunicarea cu alte componenete conectate la serverul SCADA aplicatia foloseste o serie de protocoale standarzizate. Vom exemplifica folosirea TCP/IP si incapsularii UDP si Modbus.

Cele mai multe dintre driverele seriale permit folosirea TCP / IP sau a incapsularii UDP /IP. Modul de încapsulare a fost conceput pentru a oferi comunicare cu dispozitive seriale conectate la servere terminale pe Ethernet sau de rețele wireless. Un server terminal poate fi văzut ca un port serial virtual. Acesta convertește mesajele TCP / IP sau UDP / IP pe Ethernet sau de rețele fără fir la date seriale. După ce mesajul a fost convertit la o formă de serie, puteți conecta dispozitive standard care acceptă comunicații de serie la serverul terminal. Diagrama de mai jos oferă un exemplu de aplicare a acestei soluții:

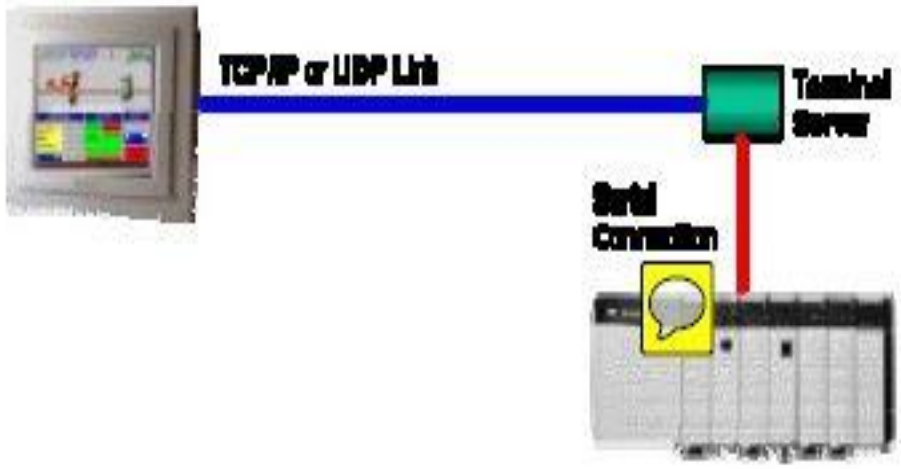


Figura 3.6. Incapsularea TCP/IP

Folosirea conexiunilor modem

Cele mai multe dintre driverele seriale permit utilizarea de conexiuni modem. Modem a fost proiectat pentru a permite comunicarea cu dispozitive serial conectate printr-o linie telefonică. Diagrama de mai jos oferă un exemplu de aplicare a acestei soluții:

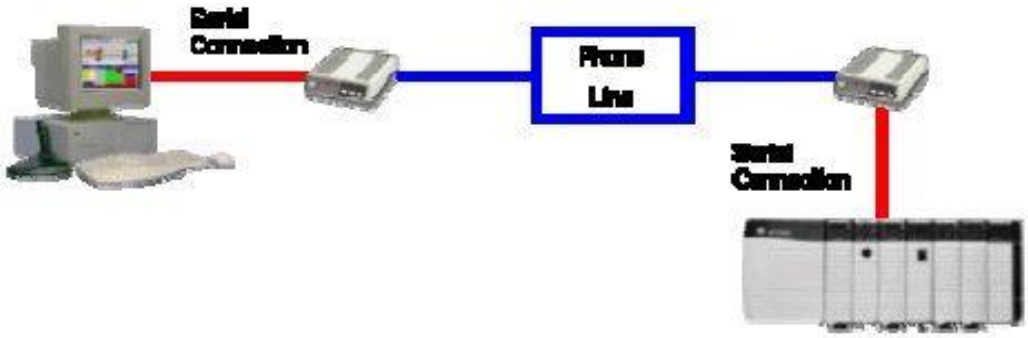


Figura 3.7. Conexiune modem

Cele mai multe drivere seriale ar trebui să lucreze cu orice mod de încapsulare serial. Cu toate acestea, cele mai multe dintre driverele au fost elaborate înainte de crearea incapsularii. Următorul tabel listează driverele complet testate cu anumite moduri de încapsulare.

Driver	Modem	TCP/IP	UDP/IP
MODSL	X	X	X
ABKE	X	X	X
MODBU	X		X
OMETH	X		

X=articolul a fost testat

Protocolul Modbus

Acest task descrie cum se poate adauga un Schneider Modicon M340 PAC sau Modicon Premium PAC ca sursa de integrare de tag intr-un proiect de tip IWS.

Integrarea tag se bazeaza pe driver-ul SCHENE care comunica cu device-urile Schneider Modicon folosind protocolul Modbus prin Internet. Exportarea fisierului de configurare I/O din programul Schneider Modicon PLC pentru a putea adauga PLC-ul ca sursa de integrare tag.

SECURITATEA

InduSoft Web Studio include un proiect de securitate a sistemnului care gestioneaza modul in care utilizatorii si grupurile de utilizatori pot accesa un proiect, simultan cu dezvoltarea si timpul de rulare a proceselor. Fata de managementul local al utilizatorilor si al grupurilor, totul intr-un singur proiect, veti putea opta pentru utilizatori si grupuri pre-definite din cadrul altor proiecte IWS sau dintr-un domeniu LDAP.

Aproape fiecare item dintr-un proiect – obiect de pe ecran, animatie, ecran al proiectului, fisa de informatii – pot fi asignate cu un nivel de acces de securitate. Nivelul de acces de securitate determina modul in care utilizatorii grupurilor pot edita un item in timpul dezvoltarii proiectului si/sau pot utiliza un item in momentul rularii. Se poate realiza un back-up al configuratiei sistemului de securitate prin realizarea unui export. De asemenea, puteti realiza importul unei configuratii. Un utilizator individual poate fi complet blocat in ceea ce priveste accesarea proiectului. Ecranele, simbolurile si fisele de lucru din Project Explorer pot fi protejate de o parola.

In plus fata de gestionarea locala a utilizatorilor si grupurilor, in cadrul unui singur proiect, puteti alege utilizatori pre-definiti si grupuri de alte proiecte IWS sau de la un LDAP-compliant domanin server. IWS suporta 4 moduri de securitate:

- Local Only – mod standard pentru majoritatea proiectelor;
- Distributed Server – similar cu Local Only, doar configuratia sistemului de securitate a proiectului este disponibila si pentru alte proiecte IWS;
- Distributed Client – cand este selectata optiunea, proiectul ia intreaga configuratie de securitate de la alt proiect IWS;
- Domain (LDAP) – Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) este recunoscut ca standard pentru gestiunea utilizatorilor si a grupurilor.

Aproape fiecare item dintr-un proiect – obiect de pe ecran, animatie, ecran al proiectului, fisa de informatii – pot fi asignate cu un nivel de acces de securitate. Nivelul de acces de securitate determina modul in care utilizatorii grupurilor pot edita un item in timpul dezvoltarii proiectului si/sau pot utiliza un item in momentul rularii. Sunt posibile 225 de niveluri de acces.

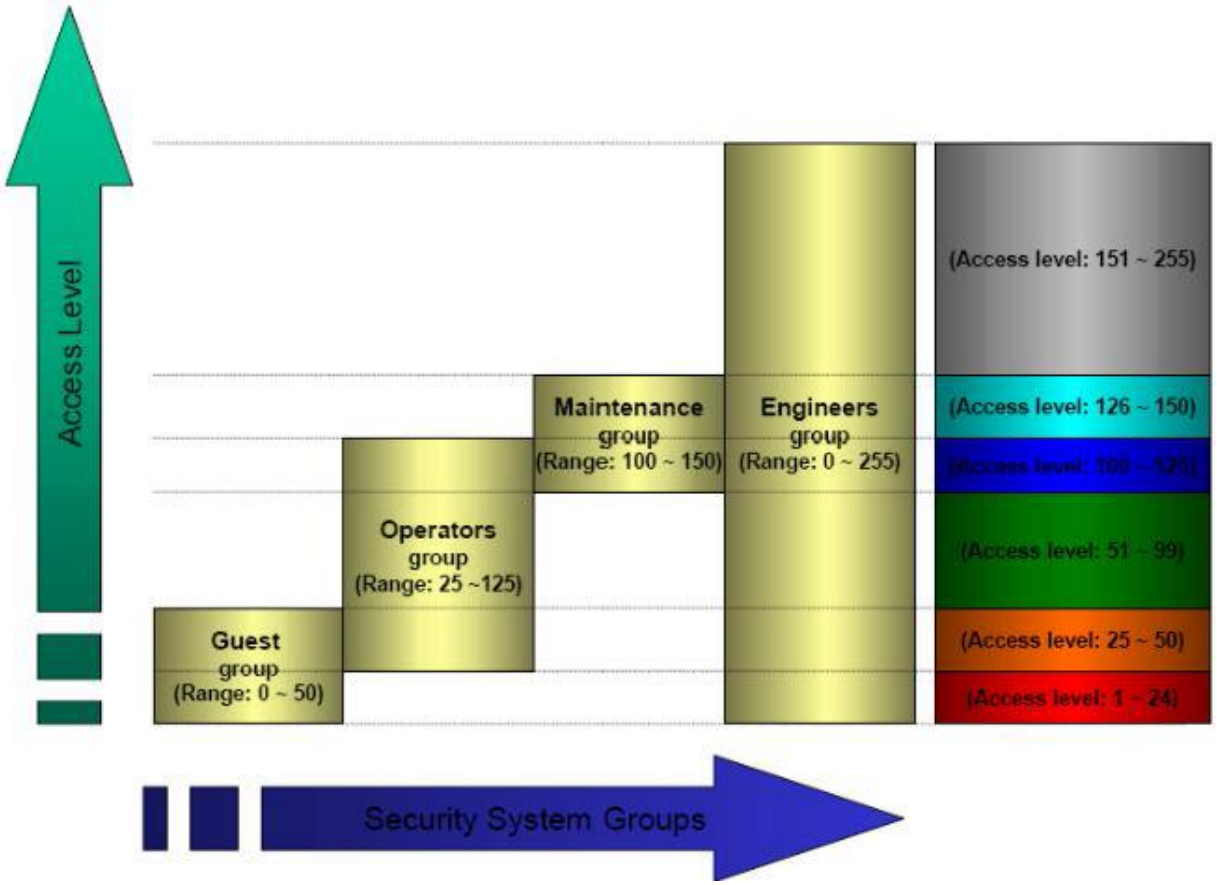


Figura 3.8. Exemplu de niveluri de acces

In mod normal, LDAP cere o conexiune sigura pentru autentificare, dar ADAM (Active Directory Application Mode) in Windows Server nu suporta in totalitate o conexiune sigura. Pentru a permite o conexiune simpla cu serverul ADAM selecteaza aceasta optiune. In mod implicit, drepturile de securitate IWS sunt salvate in totalitate in proiect.

CAPITOLUL 4. Sistem de senzori perimetrali si de mediu

La baza intocmirii documentului s-au tinut cont de urmatoarele premise:

- Tabara este situata pe teren plan
- Perimetrul maxim supravegheat are valoarea de 400 metri
- Exista un minim energetic necesar alimentarii sistemelor propuse.
- In cadrul centrului de comanda exista mijloacele necesare instalarii programelor de supraveghere sisteme.

4.1. Arhitectura sistemului integrat de protectie

Propunerea consta in asigurarea din punct de vedere al securitatii fizice, al unui sistem de protectie perimetrala si supraveghere video. Protectia perimetrala are rolul de a monitoriza limitele taberei avertizand asupra patrunderilor si parasirilor neautorizate. Camerele video au rolul de de a supraveghea obiectivele din interiorul taberei ce au o importanta deosebita (depozite de medicamente, hrana, depozite de valori, etc).

S-a avut in vedere centralizarea sistemelor, optandu-se pentru un sistem modular format dintr-o centrala de avertizare la efractie din gama sistemelor avansate ATS produsa de UTC Fire & Security, detectori perimetrali Forteza, camere video IP Sony si inregistrator video de retea UTC Fire & Security.

Centrală are capacitatea de a se conecta la reteaua Ethernet prin intermediul infrastructurii existente pentru a transmite catre centrul de comanda evenimente specifice: armare-dezarmare, alarmare pe zone, pierderea alimentarii cu energie electrica, scaderea sub pragul minim de tensiunii a acumulatorului centralei.

Cablarea detectorilor la centrala se va executa folosindu-se cabluri cu protectie la rozatoare si ultraviolete facilitand relocarea acestuia in alte zone.

Fiecare detector ocupa o zona pe placa de baza a centralei usurindu-se partitionarea sistemului precum si detectarea cu exactitate a zonei alarmate.

Cablarea camerelor de supraveghere se va executa pe structura portanta temporara asigurata prin cablu otelit trasat intre sheltere folosindu-se cablu rezistent la intemperii, ultraviolete pe acelasi cablu asigurandu-se si alimentarea acestora.

In cadrul centrului de comanda se va putea identifica cu exactitate zona alarmata asigurandu-se, prin seturi specifice de proceduri actiunile ulterioare. De asemenea se vor putea supraveghea spatiile importante prin afisarea fluxurilor video pe ecranele monitoarelor din dotare.

Astfel, obiectivul va fi dotat cu o centrală ATS 4099 produsa de firma UTC Fire & Security echipată cu:

- 1 tastatură cu display LCD
- 1 sirenă de alarmare
- 1 comunicator Ethernet

Centrala va fi instalata in centrul de comanda asigurandu-se protectia acesteia precum si mentenanta sub supraveghere.

La limitele taberei vor fi instalati detectori bistatici cu microunde Forteza 100PC cu rata mica de alarme false produsi de firma Forteza. Acestia sunt echipati cu 4 canale de comunicatie pentru a nu influenta alt detector din apropierea acestuia. Acestia vor fi montati pe suporti de tip tripod telescopici putand fi usor de transportat si instalat in cadrul altor tabere. Alimentarea cu energie se va va realiza din surse in comutatie cu back-up pe acumulator montate in carcase IP55 direct pe suportul detectorului. Cablarea acestora se va efectua in interiorul perimetrului protejat aparent la nivelulul solului prin cablu armat cu protectie la rozatoare si ultraviolete.

Senzorii sunt astfel instalati incat sa permita identificarea rapida a oricarui tip de intruziune.

Camerele IR SNC-CH160 produse de Sony sunt fixe, dotate cu iluminatoare si vor asigura din punct de vedere al supravegherii video obiectivele strategice din interiorul taberei 24h/24h. Fluxurile video vor fi captate de un inregistator video de retea TVN-2008-2TE produs de UTC Fire & Security care se poate interfata cu sistemul de avertizare la efractie sporind gradul de protectie si timpul de raspuns la interventii. Capacitatea de stocare a fluxurilor video este suficienta pentru postanaliza pe intreaga durata de campare.

Sistemul este astfel ales incat sa permita dezvoltari ulterioare.

La nivel central se vor putea vizualiza fluxurile video in timp real prin intermediul retelei de date existente. Monitorizarea sistemului de avertizare la incidente se va realiza tot in timp real prin afisarea zonei alarmate pe displayul statiei destinate pentru aceasta.

Reţeaua de date şi comunicaţiile

La nivel local, comunicaţiile au loc între centrala de alarma echipata cu modulul de comunicatie Ethernet si nodul central de comunicatii. O conexiune Ethernet securizata este stabilită între centrala şi Centrul de Comanda utilizind infrastructura de comunicatii existenta, centrala raportind fiecare eveniment (acces permis/nepermis, armare/dezarmare, etc). Aplicatia de monitorizare supraveghezeaza starea conexiunii cu centrala distanta stocand offline fiecare incercare nereusita de raportare.

Comunicaţia internă

Comunicatiile intre detectoare si centrala de avertizare efractie se va realiza pe cabluri speciale armate, rezistente UV, antirozatoare, multipereche cu sectiune suficient de mare pentru a face fata pierderilor pe distante lungi.

Pentru comunicatiile de date si alimentarea camerelor video se va folosi cablu torsadat categoria 6E, cu manta rezistenta UV.

Alimentarea surselor pentru detectorii perimetrali se va realiza cu cablu rezistent UV, antirozatoare.

Circuitul de alimentare

Alimentarea electrica cu 230Vc.a. pentru sistemul de avertizare perimetral precum si pentru sistemul de supraveghere video se realizeaza dintr-un circuit separat alimentat dintr-o sursa de alimentare cu care va fi prevazuta tabara. Circuitul de alimentare va fi protejat cu ajutorul unei sigurante monopolare automate de 6A.

Impamantarea centralei se va realiza prin centura de impamintare a obiectivului.

Alimentarea electrică de 24Vc.c. pentru echipamentele sistemului de semnalizare la efractie se realizeaza din surse suplimentare montate pe trepiedul detectorului.

Consum energetic

Sistemul este prevazut cu 9 acumulatori cu capacitate de 9Ah, care asigura alimentarea cu energie electrica in cazul in care nu mai este disponibila sursa principala de alimentare cu energie electrica.

In cazul intreruperii alimentarii cu energie electrica acumulatorii pot asigura functionarea sistemului in conditii normale pentru cel mult 25 ore.

Echipamente utilizate

Centrala integrata de alarmare

- Centrala integrata de alarmare efractie control acces
- Maxim 256 zone, 64 usi simplu sens, 16 partitii
- Structura modulara, putand monitoriza pe bus-ul de date maxim 16 dispozitive de armare (tastaturi, cititoare, etc) si 15 module de extensie (module de extensie zone, module de extensie iesiri, etc)
- PLC cu maxim 24 functii macrologice
- Maxim 255 iesiri liber programabile
- Comunicator telefonic digital incorporat pentru monitorizare la distanta prin PSTN
- Programabila direct on site prin port RS232 cu PC sau remote folosind interfata Ethernet
- Echipata cu sursa in comutatie
- Certificata conform EN 50131-1 Grad 3 de securitate
- 16 zone pe placa de baza
- Maxim 138 grupe de alarma
- Maxim 128 grupuri de usi
- Maxim 11466 useri control acces folosind extensie de memorie
- Maxim 1000 evenimente in log intern de tip FIFO

Detectori bistatici cu microunde

- Distanta maxima de detectie – 100 metri
- Inaltimea maxima de detectie 2,5 metri
- Frecventa 10,524 GHz
- 4 canale independente
- Port 485 pentru comunicatie cu PC
- Tensiune alimentare – 9-27 VDC
- Consum maxim 35mA
- Viteza de detectie 0,1-10 m/s
- Clasa de protectie IP55
- Frecventa de operare 10,525 ± 0.025 GHz.

Camere supraveghere video

- Constructie compacta cu IR incorporat pentru vizualizare pe timp de noapte pana la 15 m
- Clasa de protectie IP66
- Senzor optic pentru trecerea in functionarea in regim de zi/noapte in functie nivelul de iluminare
- Certificare ONVIF
- 1/3 CMOS senzor cu scanare progresiva
- Conditii de vizualizare, color la minim 0,05 lux, alb negru la 0 lux cu IR
- 1329/1049 pixeli – 1,4 Megapixeli
- Shutter speed de la 1s la 1/1000s
- Echipata cu lentila varifocala
- Distanta focala 3,1 -8,9mm
- Zoom optic 2,9X
- Distanta minima de vizualizare 300mm
- Functie Day/Night
- Compresii video acceptate MPEG-4, JPEG, H-264
- H.264: 20fps (1280 x 1024) / 30 fps (1280 x 720)
- MPEG-4: 25fps (1280 x 1024) / 30 fps (1280 x 720)

- JPEG: 30fps (1280 x 1024) / 30 fps (1280 x 720)
- Numar maxim de clienti simultani 5
- Iesire video analog PAL/NTSC
- Protocoale de retea suportate IPv4, IPv6, TCP, UDP, ARP, ICMP, IGMP, HTTP, HTTPS, FTP (client only), SMTP, DHCP, DNS,NTP, RTP/RTCP, RTSP, SNMP (MIB-2)
- Interfata de retea 10/100Base-TX (RJ-45)
- Consum maxim 12,9W
- Temperatura de functionare -30°C to +50°C

Inregistrator video

- Captare si inregistrare strem video de la camere IP
- Capacitate maxima de stocare 16TB
- Suport pentru camere cu rezolutie de la 4CIF pana la 5MP
- Suport multibrand pentru camere IP
- Certicat ONVIF
- Instalare usoara in rack 19”
- Interfata de retea GigaBit
- Auto-discovery embedded
- Configurabil direct din browse sau cu client dedicat
- Alimentare 230VCC, 6,3A
- Temperatura de functionare 0°-40°C
- Protocoale de retea acceptate TCP, IP, UDP, ARP, RARP, PPP, PPPoE, DHCP, SNMP
- Maxim 16 intrari de alarma configurabile
- Maxim 4 iesiri de releu
- Echipat cu USB 2+ pentru arhivare
- Port RS232 pentru debug
- Sistem de operare Linux
- Rezolutii acceptate QCIF, CIF, DCIF, 2CIF, VGA, 4CIF, SVGA, XGA, HD 720p,1280x960, SXGA, 1600x912, UXGA, FULL HD 1080p, QXGA, 2560x1920
- Diverse tipuri de inregistrare (miscare, alarma, etc)
- 3 nivele de drepturi de operare

CAPITOLUL 5. Centru de comunicatii externe/interne pentru personalul cheie

5.1. Principii si premise de proiectare

Este necesara asigurarea posibilitatii ca entitati externe (centre de comanda si control, autoritati, administratii locale si/sau centrale) sa initieze conexiuni catre platforma mobila (prin implementari BGP si/sau DynDNS) indiferent de locatia fizica a platformei sau de operatorul (principal/secundar) care asigura conectarea acesteia in WAN/Internet

Solutia de comunicatii trebuie sa permita implementari QoS care sa asigure prioritizarea traficului in functie de tipul de aplicatie (voce/video/etc.) si nivelul de criticitate asociat aplicatiei respective.

Solutia de comunicatii trebuie sa asigure securizarea (criptarea) comunicatiilor prin implementari standard de tip VPN IPSec

Este necesara asigurarea redundantei accesului catre WAN/Internet prin conexiuni redundante ce utilizeaza tehonologii de ultima generatie: LTE/3G/GPRS si/sau WiMAX (terminalul WiMAX va fi pus la dispozitie de catre operator/ISP)

La nivelul infrastructurii centrale de comunicatii, nu se recomanda utilizarea unui cumul de tehnologii diferite (ex. comunicatii voce de tip analogic si comunicatii de date de tip Etehrnet/IP) ci utilizarea unitara a tehnologiei IP ce permite adaugarea si integrarea facila de subsisteme de Voce (VoIP), Video (NVR/camere video IP) sau Date. Este necesar ca orice subsistem care se va integra/conecta in infrastructura centrala de comunicatii sa dispuna de interfata Ethernet/IP.

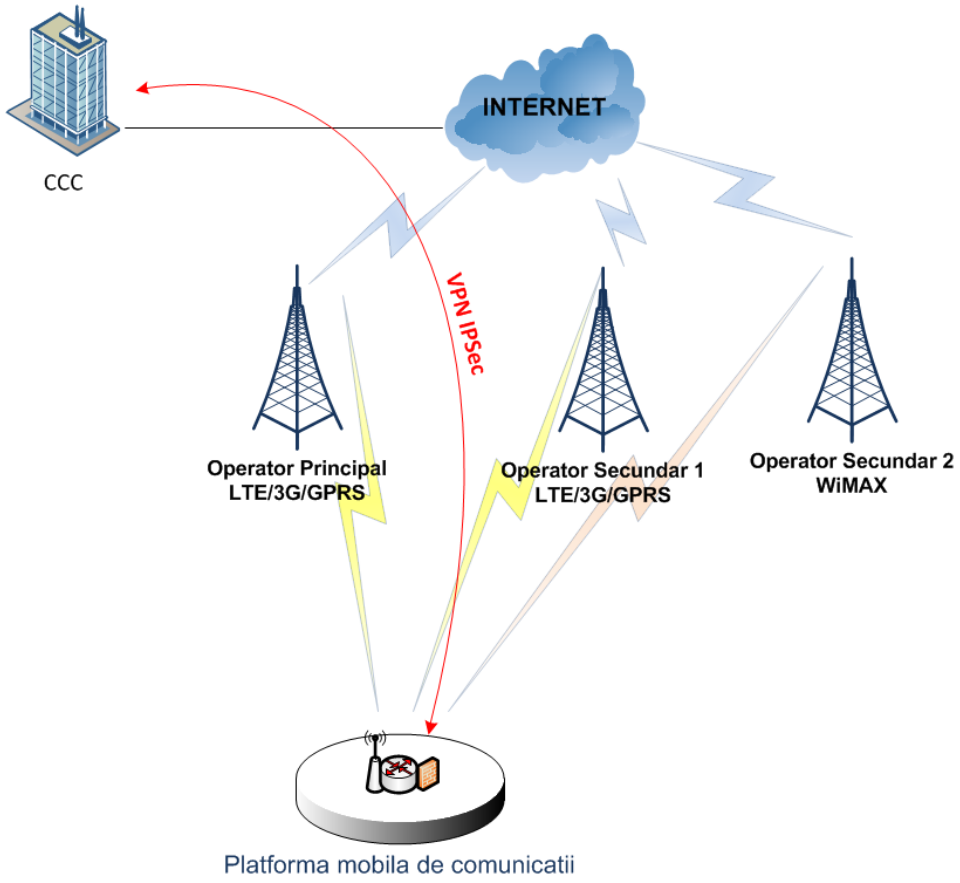
Se recomanda utilizarea de echipamente distincte si usor integrabile (echipament dedicat pentru acces WAN cu capabilitati LTE/3G, echipament dedicat pentru accesul WiFi, echipament dedicat pentru accesul WiMAX, etc.): Ex. in cazul in care nu este necesara asigurarea de comunicatii locale WiFi sau GPRS/3G se vor dezactiva cu totul echipamentele respective in vederea utilizarii optime a energie electrice. In cazul in care este necesara asigurarea unei comunicatii locale WiFi, sistemul trebuie sa permita adaugarea facila de Access Pointuri in functie de necesitati (aria de acoperire, throughput, etc.).

Este necesara asigurarea unei solutii scalabile care sa permita implementari de tip NSPoF (No Single Point of Failure): posibilitatea de dublare (ex. clustering/stackare) a echipamentelor locale si implementarea unor mecanisme automate de redundanta ce nu necesita interventia operatorului uman

Sistemul de comunicatii trebuie sa asigure suport pentru comunicatii de tip multicast, pentru o utilizare cat mai eficienta a latimii de banda (atat pentru conexiunile locale cat si pentru cele cu exteriorul WAN/Internet)

Se vor utiliza doar tehnologii standard/deschise (protocoale de comunicatii conforme RFC/IEEE) pentru asigurarea unui nivel cat mai ridicat de scalabilitate sistemului (adugarea de noi componente) dar si pentru integrarea facila cu entitati externe.

Arhitectura sistemului de comunicatii



Arhitectura sistemului de comunicatii are la baza urmatoarele componente principale:

- Componenta ce asigura routarea, securizarea perimetrala si accesul in WAN/Internet (router/firewall Layer 2-4)
- Componenta ce asigura interconectare locala IP (switch)
- Componenta ce asigura extensia accesului WiFi

Componenta de routare (reprezentata de routerul LTE/3G/GPRS) va asigura urmatoarele functionalitati principale:

- Interconectare WAN cu posibilitati de routare utilizand protocoale dinamice: BGP, OSPF, RIP
- Protejarea retelei locale (LAN) prin:
    - translatarea adreselor private alocate terminalelor/echipamentelor IP locale (implementare NAT – Network Address Translation)
    - definirea de politici de securitate si implementarea de filtre de control al accesului (ACL). Filtrarea se va realiza in functie de adresele IP sursa/destinatie, tipul aplicatiei (portul aplicatiei) si/sau adresele MAC locale
- securizare end-to-end prin implementari VPN IPsec cu criptare 3DES/AES
- suport pentru conectaera in retea a unui echipament similar care sa poata functiona ca backup in cazul defectarii echipamentului principal/activ prin implementari VRRP in zona de LAN (si BGP/OSPF/RIP in zona de WAN)
- suport pentru alocare dinamica a a adreselor IP utilizatorilor interni prin protocolul DHCP
- prioritizarea traficului in functie de nivelul de criticitate al aplicatiei deservite (prin implementari standard IEEE 802.1p)

Componenta de interconectare locala IP (switch) va asigura urmatoarele functionalitati principale:

- separare a retelelor (domeniilor de broadcast) prin implementari de tip VLAN (Virtual LAN)
- posibilitatea de extindere a retelei locale prin adaugarea de switchuri suplimentare si interconectarea acestora prin legaturi redundante (cu evitarea buclelor de retea locala prin utilizarea de protocoale standard STP si/sau RSTP)
- ocuparea eficienta a latimilor de banda disponibile prin implementari de tip multicast utilizand protocului standard IGMP snooping

Componenta locala WiFi va asigura posibilitatea de conectare de terminale mobile WiFi.

5.2. Echipamente utilizate pentru asigurarea functionalitatilor sistemului

Router LTE/3G/GPRS

Functionalitati Topex Bytton LTE

- Retele celulare:
  - LTE :800/900/1800/2100/2600 MHz(EMEA)
  - HSPA: 850/900/1900/2100 MHz
  - EDGE/GPRS/GSM: 850/900/1800/1900 MHz
- Interfete hardware:
  - LAN: 3 x 10/100 Base -T (RJ45);
  - WAN: 1 x 10/100 Base-T (Rj45);
  - SIM: 2 sloturi pentru cartele SIM;
  - Reset: buton reset ;
- VPN si securitate:
  - GRE: client;
  - PPTP: client;
  - Open VPN: client, TUN sau TAP, UDP sau TCP;
  - IPSec: host to host , Network to network , Road Warrior, Terminare de doua sau mai multe tunele
  - Protocoale criptare: DES, 3DES, AES
  - Algoritmi de autentificare: MD5, SHA1;
  - Securitatea cheilor: PFS, Diffie-Hellman, IKE;

- Protocoale de retea:
  - Rutare: Statica, Ripv1, Ripv2, OSPF, BGP;
  - Firewall: NAT, PAT, MAC filtering, ACL, SPI, IP tables;
  - DHCP: server, DHCP relay;
  - DNS: DNS server, DDNS;
  - ETH: MTU configurabil
  - PPPoE;
  - VRRP: Virtual Router Redundancy Protocol;
  - NTP: client;
- QoS:

- Marcare de pachete: VLAN sau IP, TOS, DSCP;
- Algoritmi de prioritizare: WFQ, CB- WFO, WRR, DWRR;

- WiFi:
  - Standarde: IEEE 802.11 b/g/n;
  - Mod de operare: AP, station, bridge;
  - Mod de conectare: Infrastructure, Ad-hoc;
  - Securitate: WEP- 64 sau 128 bits, WPA, WPA2- PSK sau PSK2-crypto, TKIP, AES, MAC filtering;
- Management:
  - Acces remote securizat: Administrate web-based;
  - Acces local si remote: CLI, SSH, Telnet, Web;
  - Monitorizare de la distanta: SMS- status echipament si legaturi, SNMP, E-mail;
- Putere de procesare:
  - Procesor: 32 bit arhitectura RISC;
  - Controller de memorie: 16/32 bit DDR 2;
  - Memorie RAM: 256 Mb DDR2
  - Frecventa core: 266/333/400/417 MHz;
- Sursa tensiune:
  - Adaptor sursa: intrare:100÷240 Vac, max 1A@ 50-60Hz, iesire: 12Vdc@2A;
  - Putere: max 24W;
- Sasiu:
  - Dimensiuni: 30x210x140 mm
  - Greutate: max 800g;
  - Material: carcasa metalica;
- Conditii de mediu:
  - Temperatura standard de functionare: 0÷70^{0}C
  - Temperatura optionala de functionare: -25÷80^{0}C
  - Umiditate: 0÷95% non condensing;

Switch

Advantech EKI-2548I

- Comunicatii:
  - Standard: IEEE 802.3, 802.3u, 802.3x, 802.1d, 802.1w, 802.1p, 802.1Q;
  - LAN: 10/100 Base-TX;
  - Distanta de transmisiune: pana la 100m;

- Viteza de transmisiune: pana la 100Mbps;

- Interfete :
  - LAN: 8 x 10/100 Base –TX ;
  - Led-uri: sistem: PWR1, PWR2, P-Fail, R-Master; Link/Activity speed;
  - Reset: buton reset ;
- Protocoale de retea:
  - Configurare/monitorizare: SNMP v1,v2c, Web;
  - VLAN: 802.1Q, Port based VLAN;
  - Redundanta: Advantech X-Ring Pro, IEEE 802.1d, IEEE 802.1w
  - Securitate: IP access security;
  - Control Trafic: IGMP snooping
  - Diagnostic: Port mirroring, SNTP, Syslog, SNMP Trap, alerte e-mail
- Sasiu:
  - Incinta: IP30, carcasa metalica;
  - Dimensiuni: 59.6x152x105 mm
  - Montare: sina DIN;
- Sursa tensiune:
  - Adaptor sursa: intrare:12÷48 Vcc, 24Vac;
  - Putere consumata: max 7.6W;
  - Iesire de fault: 1 iesire releu 1A@24Vdc
- Protectie:
  - Inversare tensiune: prezent;
  - Supracurent: prezent;
- Conditii de mediu:
  - Temperatura standard de functionare: -40÷75^{0}C
  - Temperatura de stocare: -40÷85^{0}C
  - Umiditate: 5÷95% non condensing;
  - MTBF: 215266 ore;

Access Pointuri

Echipamentul **Mikrotik Metal2SHPn** este un router wireless ce se bazeaza pe sistemul de operare RouterOS. **RouterOS** este un software de reţea cu un număr mare de caracteristici şi funcţii extrem de utile în gestionarea unei reţele de comunicatii.

Avantaje:

- RouterOS operează independent, nu are nevoie de alte aplicaţii
- Este mic, rapid şi foarte uşor de configurat.
- Funcţionează pe bază de ISO Linux
- Este flexibil, uşor de actualizat prin Internet

Funcții:

- Configurare:
  - Interfata GUI Winbox – acces pe IP sau MAC
  - CLI - Telnet, SSH si consola seriala
  - API pentru integrare/programare
  - Interfata web
- Wireless
- Firewall, tunele VPN
- Rutare statica, RIP, OSPF
- Forwarding
- Hotspot
- Controlul benzii (Quality of Service)
- WEB proxy
- STP bridging
- WDS si Virtual AP
- Diverse tool-uri de diagnosticare
- Management din software-ul de monitorizare The Dude

Wireless

- 802.11b/g/n client wireless si access point
- Protocoale proprietare Nstreme and Nstreme2
- Protocol NV2
- Wireless Distribution System (WDS)
- Virtual AP
- WEP, WPA, WPA2
- Liste de control ale accesului (ACL)
- Wireless client roaming
- WMM

Routing

- Rutare statica
- Virtual Routing and Forwarding (VRF)

- Policy based routing
- Interface routing
- ECMP routing
- IPv4 dynamic routing protocols: RIP v1/v2, OSPFv2
- IPv6 dynamic routing protocols: RIPng, OSPFv3, BGP
- Bidirectional Forwarding Detection (BFD)

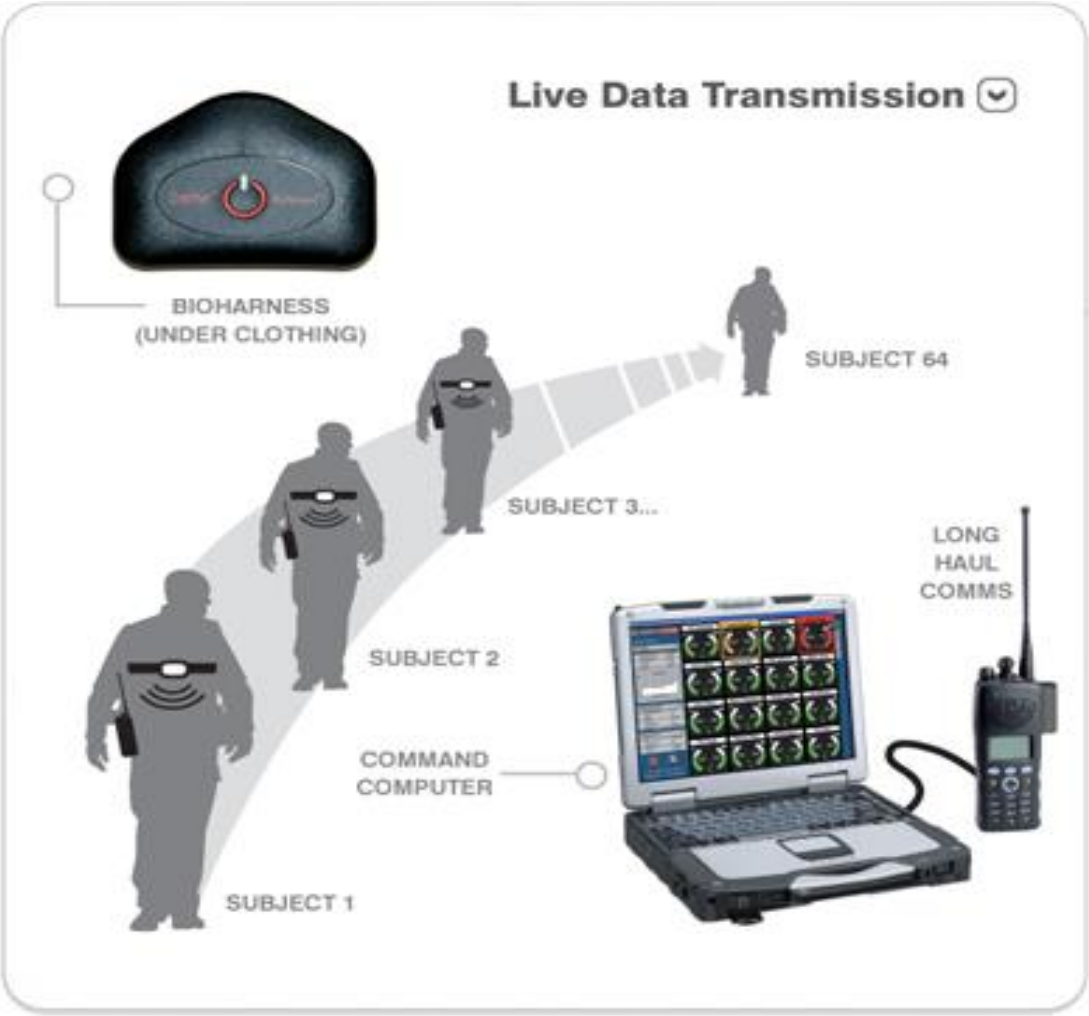
Specificatii Hardware

- Frecventa CPU: 400MHz
- RAM: 64MB
- 1 port Ethernet
- PoE: 8-30V DC
- Temperatura de functionare: de la -30C la +70C
- Memorie 64MB DDR SDRAM onboard memory ;
- Ethernet Un port 10/100 Mbit/s Fast Ethernet cu Auto-MDI/X;
- Wireless Wireless Built-in 2 GHz 1x1 MIMO, conector N-male ;
- Altele Buton Reset, Beeper, monitorizare voltaj si temperatura
- LEDuri 5 LEDuri pentru afisare semnal wireless, LED activitate wireless;
- Alimentare 8-30V Poe pasiv ,Protectie ESD 16kV pe portul RF;
- Consum Pana la ~0,5A @ 24V (11.5W)
- Dimensiuni 177x44x44mm, 193g.
- Temperatura de operare -30C to +70C
- Sistem de operare MikroTik RouterOS
- Antena omnidirectionala 9dBi
    - Frecventa: 2400-2500MHz;
    - VSWR: 1.70:1;
    - Unghi de deschidere: orizontala: 360^0; verticala: 15^0;
    - Impedanta: 50Ω;
    - Dimensiuni: 540x26mm
    - Greutate: 0.36kg;
    - Conector: N female;
    - Montaj exterior;
    - Protectie IP: IP64

CAPITOLUL 6. Sistem de monitorizare a functiilor biologice pentru supravietuitorii/personalul in stare de soc sau supus la efort

Sistemul de biomonitorizare al SIGHAB va fi compus din trei subsisteme:

- sistem de telemonitorizare a parametrilor bilogici vitali pentru personalul operativ al locatiei in care se activeaza containerul;
- sistem de telemonitorizare a parametrilor medicali a pacientiilor din ambulator aflati in locatie;
- sistem de telemedicina pentru diagnoza persoanelor cu probleme medicale majore care sosec in tabara.



Telemonitorizarea personalului operativ care deserveste locatia are in principal rolul de a asigura functionarea sistemului de suport la parametri maximali. Reducerea capabilitatiilor de munca ale personalului operativ va reduce drastic capabilitatea SIGHAB de a isi indeplini

misiunea de “nucleu technico-ilogistc” pentru o tabara in prima faza si de a oferi servicii energetice, medicale de prim ajutor, de comunicatii si securitate in fazele ulterioare.

Pentru acest tip de telemonitorizare cerintele minimale sunt:

- ECG;
- Respiratie;
- pozitie orthostatica;
- temperatura corpului.

O cerinta expresa este posibilitatea sistemului sa functioneze cu echipamente de tip Tetra sau alt tip de comunicatii radio digitale. Se pleaca de la presupunerea ca sistemul de comunicatii GSM in caz de dezastru va prezenta disfunctionalitati majore.

Monitorizarea automata a persoanelor cu afectiuni care necesita supravegherea parametrilor vitali este facuta in spitale prin sisteme complexe si voluminoase.

TELEdiagnosticul este vital pentru raspunsul la dezastre, iar un sistem care sa dispuna in afara de surse de curent electric si de biomonitorizare si de facilitati de telediagnostic este esential in ecuatia maximizarii sanselor de recuperare a populatiei dupa un dezastru.

Acest sistem va permite unui medic specialist aflat intr-un centru de diagnostic sau intr-o sectie de spital de urgenta sa examineze un pacient aflat la distanta, sa efectueze un dialog cu pacientul sau cu o alta persoana aflata la fata locului si sa foloseasca informatiile medicale obtinute de la biosenzorii pentru a stabili un diagnostic si un tratament adecvat. Intreg echipamentul trebuie sa fie ieftin pentru un echipament medical complex ca acesta, usor transportabil (o singura valiza) si sa poata fi folosit intr-un timp scurt si de catre personal nespecializat.

Datele tehnice sunt urmatoarele :

- Modul EKG 3 sau 12 canale;
- Modul puls-oximetrie;
- Modul ecograf;
- Modul monitor (temperatura, tensiune arteriala, stetoscop electronic);
- Modul multimedia (camera video color, ecran TFT 8”, microfoane, sursa lumina alba);
- Modul comunicatii (GPRS/satelit Thuraya/INMARSAT);
- Modul energetic (acumulator, panou solar);
- Trusa biochimie colorimetrica.

Folosirea unui submodul de comunicatii prin satelit Thuraya/INMARSAT va permite mentinerea unei conexiuni audio-video si de date chiar daca nu exista semnal GSM in zona unde se afla pacientul.

Pentru utlizarea de catre personalul nespecializat va exista suport audio-video chiar si pentru fazele premergatoare procedurii de contactare a centrului de diagnostic precum si un manual tiparit cu grafica adecvata care sa permita pornirea, operarea sistemului si eventual intretinerea acestuia .

Solutia permite accesul la diagnosticieni de prima mana pentru persoane aflate in locatii inaccesibile medicinii de urgenta normale precum si utilizarea ca solutie de backup in cazuri de catrastrofa sau urgente medicale majore.

Aplicarea in cadrul unor exercitii a “Planului Rosu” a dovedit incapacitatea sistemelor de

a asigura cerintele minimale pentru dezastre majore mai ales in ce priveste energia si comunicatiile.

Datorita resurselor necesare care trebuiesc imobilizate lungi perioade de timp – o solutie de tip SIGHAB este de fapt singura solutie economica.

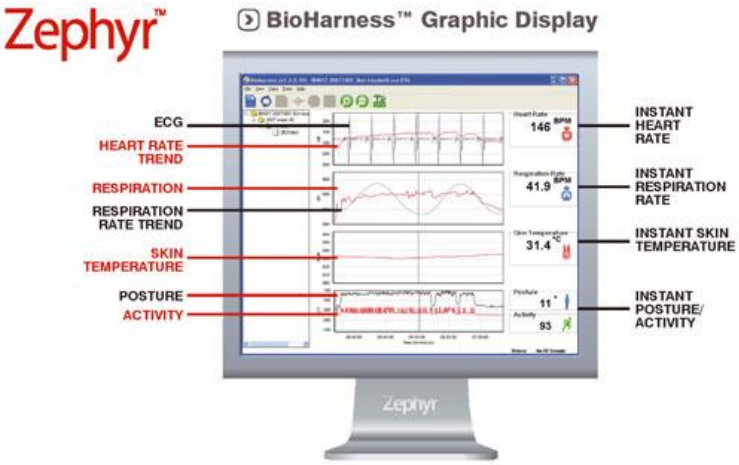
Descrierea Echipamentului folosit

Pentru masurarea si monitorizarea parametrilor vitali, se foloseste un aparat numit **Zephyr BioHarness™ 3**. Acest aparat se pozitioneaza in jurul bustului pacientului, prinzandu-se cu ajutorul unei benzi elastice cu care acesta vine in dotare. Aparatul achizitioneaza datele cu ajutorul senzorilor iar apoi le transmite wireless catre diverse aparate.

Datele achizitionate de acest aparat sunt EKG-ul, pulsul, respiratia, si cu ajutorul accelerometrului se detecteaza tipul de efort fizic pe care acesta il efectueaza (mers, alergat, stat pe scaun sau intins).

Transmisia datelor se face folosind mai multe metode: acestea se pot transmite pe orice aparat (tableta sau telefon mobil) ce foloseste sistem de operare Android. Datele fiind transmise prin GPRS. Datele se pot vizualiza cu ajutorul aplicatiei dedicate pentru acest dispozitiv, si se pot vizualiza in acelasi timp pe mai multe aparate si de asemenea datele sunt transmise si pe portalul Zephyr. Aceste date trimise catre portal se pot da mai departe catre alte aparate electronice de monitorizare sau alte aplicatii web ce le pot citi sau diagnostica.

Se pot transmite direct pe telefonul purtatorului, la distante mici cu ajutorul undelor radio BlueTooth.



Acest aparat se poate folosi in multe situatii, de exemplu in situatii de interventie in caz de urgenta, pentru monitorizarea parametrilor vitali ai combatantilor si cunoasterea exacta si in timp real a situatiei fiecarui om de pe teren. Daca folosim acest sistem in paralel cu un sistem de monitorizare a pozitiei prin GPS atunci putem avea o sistuatie foarte clara si exacta a locului unde se afla subiectul si a starii sale de sanatate, iar in cazul unei raniri se poate intervenii rapid si exact in locul unde se afla persoana monitorizata.

Echipamentul are următoarele caracteristici:

- Transmite informatii prin Bluetooth;
- Măsoară ritmul cardiac: 0-240BPM (bătăi pe minut);
- Măsoară ritmul respirator: 0-120RPM (respiratii pe minut);
- Senzor de temperatură: măsoară temperatura: 10-60°C (±2°C);

- Senzor de pozitie ±180° (culcat sau în picioare);
- Activitate: stationar, mers, alergat;
- Accelerometru pe 3 axe (16g);
- Indicator de status: rosu/portocaliu/verde;
- Transmitere si înregistrare ECG 250Hz;
- Înregistrare accelerometru 100Hz;
- Permite conectivitate USB pentru download de date si alimentare;
- Permite stocarea de până la 500 de ore de diferite înregistrări;
- Algoritmi interni pentru: temperatură estimată, test de săritura, detectie de alunecare, variatia ritmului cardiac etc.

Figura 6.1. Centura de monitorizare folosita

Kitul BioHarness 3.0 folosit are următoarele caracteristici:

- Bluetooth Clasa II;
- Durata transmitere date: 12-24 ore;
- Durata de înregistrare date: 35 ore;
- Senzor intern de temperatură;
- Dimensiuni: 28x7mm;
- Greutate: 18g;
- Material: policarbonat.

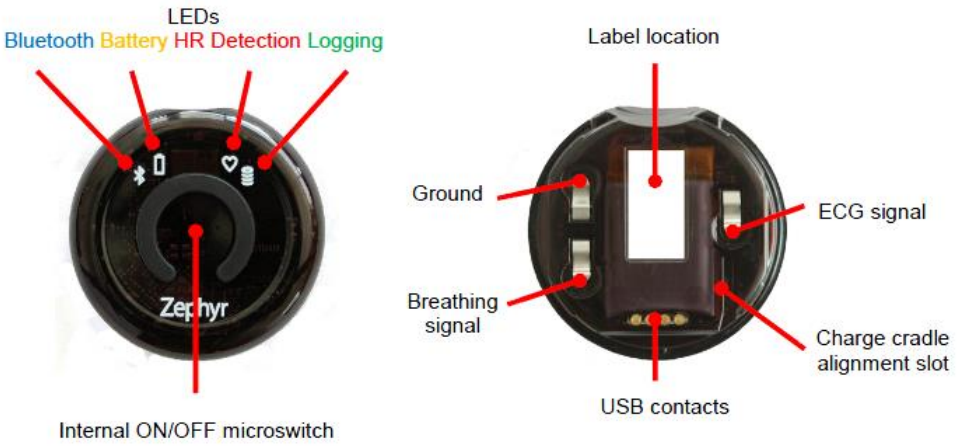
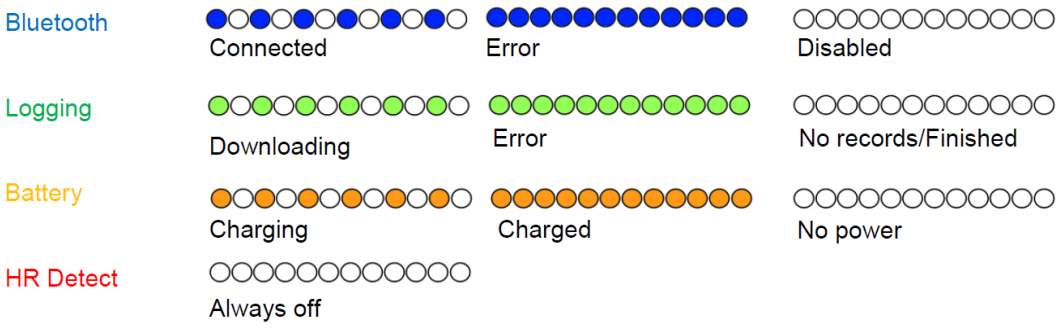


Figura 6.2. Modulul de achizitie utilizat

In figura de mai sus este reprezentat modulul de achizitie care se amplaseaza pe centura. Acesta este prevazut in partea superioara cu 4 leduri pentru a indicarea starea conexiunii Bluetooth (albastru), a incarcarii acumulatorului (portocaliu), achizitia semnalului ECG (rosu) precum si a inregistrarii datelor logging (verde).

Starea ledurilor atunci cand centura este purtata

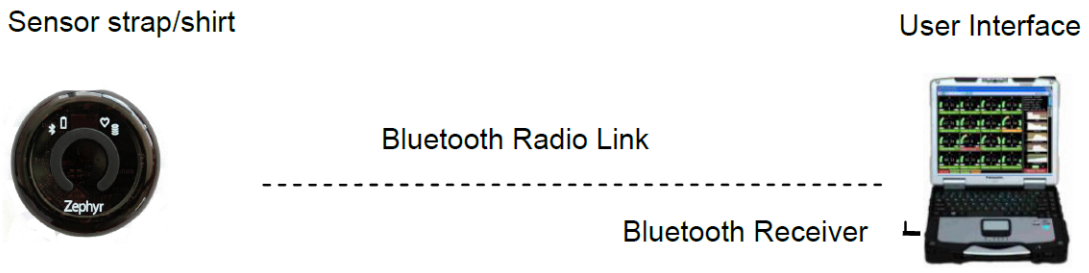
Starea ledurilor atunci cand aceasta este asezat in soclu (craddle)



Moduri de utilizare a dispozitivului

1. Legatura directa cu un PC/Laptop prevazut cu Bluetooth

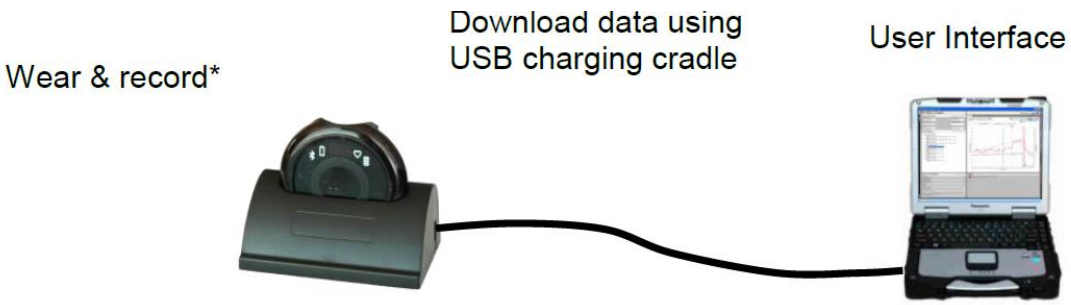
Echipamentul este pozitionat pe subiect si se realizeaza o conexiune wireless de tip Bluetooth intre acesta si un PC/laptop. Datele sunt transmise in timp real si se pot vizualiza local prin intermediul aplicatiilor puse la dispozitie de catre producator sau prin crearea a altor aplicatii proprii de vizualizare si analiza a datelor achizitionate de la subiect.



2. Legatura intre echipament si un telefon mobil

Datele achizitionate de la subiect pot fi transmise catre telefonul mobil al acestuia (folosind o aplicatie dedicata), care poate permite vizualizarea locala a datelor si a starii pacientului in timp real, sau transmiterea datelor mai departe, prin internet catre o baza de date unde acestea se pot prelucra si analiza ulterior.

3. Inregistrarea datelor si descarcarea ulterioara a acestora, prin intermediul USB, si analiza intregului set de date obtinut in urma unei sesiuni de monitorizare a subiectului.



CAPITOLUL 7. Sistem mecanic catarge si containere

Una dintre caracteristicile inovative ale proiectului SIGHAB presupune impachetarea tuturor echipamentelor aferente taberei de supravietuitori intr-un ansamblu modular standard – un container maritim de dimensiune 44ft.

Pentru modelul experimental s-a realizat proiectarea unui ansamblu minimal care va fi integrat in cadrul unui container de dimensiuni reduse – 10 ft.

In cadrul acestui container au fost integrate urmatoarele echipamente:

- ✓ ansamblu fotovoltaic;
- ✓ ansamblu eolian;
- ✓ generator diesel 5kVA/230V ac;
- ✓ dulap redresor;
- ✓ dulap sistem de control;
- ✓ dulap centrale de comunicatie;
- ✓ dulap senzori;
- ✓ dulap monitorizare.

Containerul va fi prevazut cu o usa pentru accesul personalului. Usa va avea caracteristici speciale, permitand inchiderea etansa a containerului. Din interior, usa se va putea deschide cu usurinta, fiind prevazuta cu un sistem de deschidere rapid in caz de urgenta.

Plansele aferente proiectului mecanic sunt anexate la documentatia prezenta.

IV. PLANSE SI DESENE DE EXECUTIE