



INSTRUIREA INSTALATORILOR DE FOTOVOLTAICE

Definiția cadrului profesional al instalatorilor
și dezvoltarea metodologiei de instruire

Analiza sarcinilor instalatorilor PV și cadrul profesional în vigoare
(WP2 -D2.9, Document de lucru)



Emis de TUC, Ian-11, Adus la zi Mai -11

Contract N°: IEE/09/928/SI2.558379



PVTRIN: Scopul proiectului PVTRIN este dezvoltarea unei scheme de instruire și certificare pentru tehnicieni, potrivit criteriilor și standardelor comun acceptate, axate pe instalarea și întreținerea sistemelor fotovoltaice de dimensiuni reduse.

Rezultatele așteptate sunt: Cursuri de instruire acreditate și o schemă de certificare operațională pentru instalatorii de fotovoltaice în 6 țări participante. Materiale practice de instruire/instrumente pentru instalatori și instructorii acestora. Portal web cu acces la informația tehnică privind instalarea/integrarea de sisteme fotovoltaice de mică capacitate. Implementarea a 8 cursuri pilot, o comunitate de instalatori PV instruiți/certificați. Asigurarea premizelor pentru adoptarea schemei de certificare la nivel European.

Pe termen lung, PVTRIN va contribui la creșterea pieței PV/BIPV în țările participante, furnizarea unui instrument suport pentru țările membre UE în vederea realizării obligațiilor privind scheme de certificare recunoscute pentru instalatorii de RES până la 31/12/2012 și întărirea eforturilor țărilor membre pentru atingerea țintei obligatorii de 20% energie regenerabilă în consumul final de energie al Comunității până în 2020. PVTRIN este cofinanțat prin programul Intelligent Energy - Europe (IEE).

COORDONATORUL PROIECTULUI

Profesor Asociat Theocharis Tsoutsos, Laboratorul de Sisteme de Energie Regenerabilă și Sustenabilă, Departamentul de Inginerie a Mediului, UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN Creta (TUC)

PARTENERII PROIECTULUI

Agency of Brasov for the Management of Energy & Environment (ABMEE)	România
Building Research Establishment Limited (BRE)	Marea Britanie
Energy Institute Hrvoje Požar (EIHP)	Croația
European Photovoltaic Industry Association (EPIA)	UE
Scientific and Technical Chamber of Cyprus (ETEK)	Cipru
Sofia Energy Centre (SEC)	Bulgaria
Technical Chamber of Greece –Western Crete (TEE)	Grecia
Tecnalia Research & Innovation (TECNALIA)	Spania

COORDONATORUL PACHETULUI DE LUCRU

Laboratorul de Sisteme de Energie Regenerabilă și Sustenabilă, Departamentul de Inginerie a Mediului, UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN Creta (TUC)

EDITORUL DE MATERIALE LIVRABILE

Laboratorul de Sisteme de Energie Regenerabilă și Sustenabilă, Departamentul de Inginerie a Mediului, UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN Creta (TUC)

Echipa de lucru: Theocharis Tsoutsos, Stavroula Tournaki, Zacharias Gkouskos (TUC)

Precizare necesară

Unica responsabilitate pentru conținutul acestei publicații revine autorilor. Aceasta nu reflectă în mod necesar opinia Comunității Europene. Comisia Europeană nu este responsabilă pentru orice utilizare a informațiilor conținute în acest document.

Reproducerea este autorizată dacă este citată sursa.

Cuprins

1	Introducere	4
2	Calificările forței de muncă pentru actualii instalatori.....	4
2.1	Bulgaria – SEC	4
2.2	Croația - EIHP	5
2.3	Cipru - ETEK	6
2.4	Grecia - TUC	7
2.5	Romania – ABMEE.....	9
2.6	Spania - Tecnalía.....	12
3	Analiza cerințelor pentru instalatorii de sisteme fotovoltaice	14
4	Definirea cadrului profesional corespunzător	17
4.1	Introducere	17
4.2	Secțiunea A “Titulatura și definirea profesiei”.....	17
4.2.1	A.1 Titulatura Propusă	17
4.2.2	A2. Zone de ocupație și tipuri de antreprize.....	17
4.2.3	A3. Tendințe și perspective.....	17
4.2.4	A4. Starea Actuală.....	18
4.2.5	A5. Asociații relevante profesiei.....	18
4.2.6	A6. Condiții de lucru.....	18
4.2.7	A7. Broșuri și alte medii	19
4.3	Secțiunea B “Cunoștințe – Aptitudini”.....	19
4.3.1	B1. Condiții formale sau instituționale pentru practicarea profesiei	19
4.3.2	B2. Calificări Generale.....	20
4.3.3	B3. Aptitudini	20
4.3.4	B4. Responsabilități.....	21
4.4	Secțiunea C “Educație/Instruire”	21
4.4.1	C1. Căi propuse pentru obținerea aptitudinilor	21
4.4.2	C2. Instruirea.....	21
4.4.3	C3. Programa Cursurilor	22
4.5	Secțiunea D “Metode indicative pentru evaluare”	24
4.6	Secțiunea E “Certificarea”	24
4.7	Secțiunea F “Experiență internațională”	25
4.7.1	F1. SUA, NABCEP	25
4.7.2	F2. Franța, QualiPV.....	25
4.7.3	F3 Marea Britanie, MCS	25
	Referințe Informative	26

1 Introducere

În prezent, instalarea de sisteme fotovoltaice nu este acoperită de Standarde Naționale Ocupaționale și de asemenea cadrul profesional pentru instalatorii de fotovoltaice nu este clar sau nu este deloc definit în majoritatea țărilor vizate.

Această operațiune vizează identificarea orientării educaționale și a experienței personalului tehnic care acționează în prezent la instalarea și întreținerea sistemelor fotovoltaice, înregistrarea caracteristicilor, aptitudinilor și deficiențelor instalatorilor de fotovoltaice în fiecare țară participantă și prezentarea unei liste a calificărilor necesare acestora la instalarea și întreținerea eficientă a sistemelor fotovoltaice.

Analiza sarcinilor și subsarcinilor pe care un instalator de sisteme fotovoltaice trebuie să le execute este foarte importantă pentru dezvoltarea unei metodologii de instruire adecvată, și ajută la stabilirea cerințelor pentru cursurile de instruire certificate. Trebuie stabilită o înțelegere completă și clară a meseriei de instalator în acest caz.

În cele din urmă o structură schițată și o vedere de ansamblu a cadrului profesional pentru instalatorii PV este furnizată pentru a fi comunicată autorităților și grupurilor implicate folosite de forurile naționale drept suport pentru documentele de definire a cadrului profesional al instalatorilor de fotovoltaice și de instituire a Standardului Ocupațional Național, facilitând calea de acreditare a schemelor de certificare.

Asociațiile industriale și profesionale au fost implicate activ în această operațiune. Criteriile stabilite de Directiva 2009/28/EC (Articolul 14, Anexa IV) sunt de asemenea luate în considerare.

Acesta este un document de lucru, încorporând consultarea NCC-urilor și a potențialilor dezvoltatori pentru legislația națională sau a altor condiții speciale.

2 Calificările forței de muncă pentru actualii instalatori

2.1 Bulgaria – SEC

Instalatorii de sisteme fotovoltaice sunt în principal tehnicieni profil electric (școli vocaționale). Aceștia participă la cursuri suplimentare oferite de companiile care vând/instalează fotovoltaice. În unele cazuri aceste instruirii sunt realizate în centre specializate, atunci când instalatorii sunt angajați de companii internaționale mari.

Două școli vocaționale oferă cursuri pentru instalatori de fotovoltaice în Bulgaria: John Atanassov în Sofia și Konstantin Fotinov în Burgas. Ambele școli au implementat instruirea pentru instalatori de fotovoltaice după implicarea în proiecte UE sub Programul Leonardo da Vinci. Ambele școli sunt orientate pe inginerie electrică și electronică. În timp ce în Sofia profilul de instalator de fotovoltaice este realizat printr-o instruire distinctă, în Burgas instruirea pentru instalatori de fotovoltaice este o parte dintr-un profil mai general – instalator de Surse de Energie Regenerabile (inclusiv fotovoltaice, eoliene, solar termic, și pompe de căldură). În Sofia programul educațional pentru instalatorii de sisteme fotovoltaice funcționează de 2 ani, în timp ce în Burgas programul funcționează de un an. Nu există încă tehnicieni PV care să fi absolvit aceste școli.

În Bulgaria nu există certificare pentru instruire. Instruirea și școlarizarea sunt oferite de organizații acreditate precum școli vocaționale, licee, centre de instruire. Aceste organizații sunt acreditate de Ministerul Educației și Științelor. Asemenea acreditări sunt acordate organizațiilor care își pot demonstra capacitatea privind calificarea instructorilor, disponibilitatea laboratoarelor și a tuturor facilităților necesare. Diplomele obținute de la astfel de organizații sunt obținute după examene teoretice și practice.

În noua “Lege pentru Energie din Surse Regenerabile” (în vigoare din 3 Mai 2011) se enunță: Articolul 21 (1) Activitățile de instalare și întreținere a echipamentelor pentru instalații de biomasă, solar termic, fotovoltaic, pompe de căldură și geotermal trebuie să fie realizate de personal calificat.

(2) Calificarea necesară pentru realizarea lucrărilor de la paragraful 1 este obținută conform condițiilor din “Legea educației și instruirii profesionale”.

(3) Instituțiile care au acreditare pentru realizarea instruirii în vederea obținerii calificării profesionale trebuie să prezinte în fiecare an Agenției de Dezvoltare a Energiei Regenerabile (fosta Agenție de Eficiență Energetică) lista cu persoanele care au obținut calificarea necesară să realizeze activitățile menționate în paragraful 1.

(5) Cerințele pentru școlarizarea și instruirea necesară pentru obținerea calificării profesionale de “instalator” pentru activitățile de la paragraful 1, precum și validitatea documentelor ce atestă această calificare, sunt definite printr-o reglementare emisă de ministerul educației, tineretului și sportului și ministerul industriei, energiei și turismului.

Această nouă lege va duce la o calificare mai bună a instalatorilor și la un profil clar al profesiei. Totuși, certificarea cursurilor nu este menționată.

2.2 Croația - EIHP

Instalatorii de sisteme fotovoltaice sunt în principal: instalatori profil electric (școală secundară de meserii) sau tehnicieni profil electric (școală secundară tehnică). Mulți instalatori sunt instruiți în ceea ce privește sistemele fotovoltaice în afara Croației, prin grija companiilor la care lucrează. De obicei, aceste companii sunt în majoritate distribuitori. Totuși, datorită noutății și lipsei de încadrare profesională, unele dintre sistemele fotovoltaice sunt instalate de personal necalificat în sisteme fotovoltaice, precum instalatorii de instalații sanitare.

Nu există schemă de certificare, nici o educație secundară convențională care să fie dedicată instalatorilor de sisteme RES/PV. Există câteva școli secundare care lucrează la educația informațională referitoare la sistemele RES/PV. Sub IPA (Instrument de asistență pentru obținerea unei slujbe) proiectul “Implementarea de noi curricule” care a fost anunțat în noiembrie 2010, o serie de școli au aplicat pentru finanțarea noilor programe educaționale pentru surse regenerabile de energie (Srednja škola Oroslavje – Școală secundară Oroslavje, Srednja škola Vice Vlatković, Zadar – Școală secundară Vice Vlatković, Zadar, Elektrostrojarska škola Varaždin – Școală secundară pentru inginerie mecanică și electrică Varaždin, Tehnička škola Slavonski Brod – Școală tehnică secundară Slavonski brod).

Educația convențională pentru forța de muncă actuală pentru instalarea de sisteme fotovoltaice este realizată de școlile secundare, fie de școlile secundare de meserii fie de școlile secundare tehnice. Școlile de meserii sunt școli educaționale secundare cu program educațional mai simplu decât cele tehnice și sunt mai mult axate pe lucrul practic. Școlarizarea în aceste instituții durează 3 ani. Datorită gradului ridicat de activități practice în care studenții efectiv lucrează în companii sau ateliere, după această educație studentul este pregătit de muncă. Școlile tehnice sunt școli secundare cu grad mare de educație teoretică în domeniul corespunzător (ex. inginerie electrică) iar școlarizarea durează 4 ani. Studenții din aceste școli obțin cunoștințe avansate despre matematică, fizică și domeniul vizat (inginerie electrică), însă educația practică este mai redusă decât la școala de meserii. Totuși, elevii care urmează școlile tehnice se pot înscrie la colegii și universități. După terminarea ambelor școli și doi ani de experiență practică, elevii se pot înscrie la un an suplimentar de educație și pot susține un examen de master (*majstroski ispit*) în domeniul respectiv.

Există mai multe niveluri pentru obținerea licenței de a practica meseria de instalator.

Întâi trebuie obținută la Camera de Comerț și Meșteșuguri din Croația "permisiunea de lucru" (în croată: *obrtnica*, *obrt* –muncă). Pentru obținerea permisiunii de lucru, muncitorul trebuie să aibă examenul de master (*majstorski ispit*) și 3 ani de experiență pe teren.

Apoi Ministerul Protecției Mediului, Proiectării Fizice și Construcției eliberează licența: "Aprobare pentru activități în construcții". Cerințele pentru licență depind de nivelul de complexitate al muncii, și sunt corespunzătoare cu meseria în sine, nu cu lucrătorul/lucrătoarea.

Instalatorii electrici sunt parte a Sindicatului Construcțiilor în Camera Croată a Comerțului și Meșteșugului.

Instalațiile fotovoltaice sunt proiectate de ingineri profil electric care sunt înregistrați la Camera Croată a Inginerilor profil Electric.

2.3 Cipru - ETEK

De obicei instalatorii de sisteme fotovoltaice sunt ingineri electrici/electricieni sau alți tehnicieni care lucrează pentru companii ce vând sisteme fotovoltaice. Proiectarea de sisteme fotovoltaice de obicei este pregătită și supervizată de ingineri profil electric sau mecanic care trebuie să fie înregistrați la ETEK (Camera de Știință și Tehnică din Cipru) și să aibă licență de lucru.

Profilul profesional al instalatorilor este clar reglementat și definit de Departamentul de Servicii Electrice și Mecanice din Cipru care funcționează sub Ministerul Comunicațiilor și Lucrărilor și acționează ca principală Autoritate de Certificare pentru profesiile cu implicații electrice. Departamentul de Servicii Electrice și Mecanice din Cipru reglementează și dă licențe/certificări Electricienilor, Inginerilor Electrici, Electricieni Tehnicieni cu Experiență, Tehnicieni specializați în Întreținerea Sistemelor Electrice și Contractorii de Instalații Electrice.

Un al doilea corp de reglementare este ETEK care reglementează și certifică Inginerii Electrici împreună cu Departamentul de Servicii Electrice și Mecanice.

Este important de observat că în Cipru nu există o licență specializată pentru instalarea unităților Fotovoltaice. Atât Departamentul de Servicii Electrice și Mecanice cât și ETEK urmează liniile directe date de Legea Națională a Electricității capitolul 170 (1941 - 2004) și Legea pentru Reglementarea Electricității.

Cerințele minime variază în funcție de tipul licenței. În general aplicantul trebuie să absolva o instituție educațională acreditată, să realizeze un an de muncă sub licența certificatului profesional și să treacă examenele de calificare cu succes, examene sub patronajul Departamentului de Servicii Electrice și Mecanice Cipriot. Din nou cerințele menționate mai sus variază în funcție de tipul de licență obținut iar Departamentul de Servicii Electrice și Mecanice Cipriot este principala Autoritate de Certificare pentru profesiile legate de electricitate.

Drepturile profesionale și obligațiile sunt guvernate de licența pe care inginerul/electricianul profesionist o obține. În funcție de specializare există linii directe clare care reglementează aproape orice aspect din practicarea celor cinci profesii legate de electricitate. Aceste drepturi profesionale sunt câștigate în momentul obținerii certificării de către inginerul/electricianul profesionist. Din nou este important de observat că în Cipru nu există o licență specializată pentru instalarea de sisteme Fotovoltaice. Acest lucru permite tuturor profesioniștilor calificați să realizeze proiecte și instalații de Sisteme Fotovoltaice.

De obicei instalatorii de sisteme fotovoltaice sunt ingineri profil electric/electricieni sau alți tehnicieni care lucrează pentru Companii care importă și vând fotovoltaice.

Proiectarea de sisteme fotovoltaice este de obicei realizată și supervizată de ingineri profil electric sau mecanic care trebuie să fie înregistrați la ETEK (Camera Tehnică și Științifică Cipriotă) și au licență de lucru.

2.4 Grecia - TUC

În Grecia nu există schemă de certificare sau acreditare oficială pentru instalatorii de fotovoltaice. Legislația națională nu a încorporat încă articolele din directiva RES privind instruirea și certificarea instalatorilor de RES pentru sisteme de dimensiuni reduse. Încă persistă un context vag în ceea ce privește calificarea și cadrul profesional al acestora. Multe autorități, nenumărate legi și instituții au fost implicate până acum. În urma recent instituitului Decret Prezidențial (FEK.163), o nouă organizație va fi creată, începând din 21/11/2011, "Organizația Națională pentru Certificarea Calificărilor" (ΕΟΠΠΕΠ). Noul cadru este planificat să fie definitivat la sfârșitul anului 2012. TUC este în contact cu toate părțile implicate și a informat despre sarcinile și rezultatele PVTRIN pentru a sprijini sopol proiectului.

Sistemele sunt instalate de electricieni sau ingineri (Contractori electrici) care au urmat un seminar, laborator sau curs în timpul studiilor, legat de instalațiile fotovoltaice. Mai mult, există mulți tehnicieni și electricieni practicieni etc, care nu au o instruire anterioară, la orice nivel, care instalează sisteme fotovoltaice. În multe cazuri firmele comerciale de sisteme fotovoltaice oferă un curs de pregătire de două zile personalului.

Contractorii electrici sunt freelanceri care au obținut licență de a practica de la Departamentul competent de Dezvoltare al Prefecturilor din Grecia. Instalațiile fotovoltaice sunt incluse în categoria "ΣΤ" de Proiecte Electrice (Categorii ΣΤ: Instalații electrice producătoare de energie).

Categoria ΣΤ include 5 alte subcategorii. Electricienii se pot înregistra inițial într-una dintre aceste categorii în funcție de studii și experiență.

- 1: Instalații până la 40 kW (250 V)
- 2: Instalații până la 50 kW (250 V)
- 3: Instalații până la 150 kW (1.000 V)
- 4: Instalații până la 250 kW (1.000 V)
- 5: Putere și tensiune nelimitată

Profesia de instalator fotovoltaic nu este oficial acreditată, deci sistemele fotovoltaice sunt realizate de electricieni înregistrați în categoria ΣΤ' (Instalații producătoare de energie) după cum este definit în Gazeta Guvernului: 113 (26/4/1936). În funcție de studiile și anii de experiență specialistul în profil electric se poate înregistra în cele 5 categorii prezentate anterior. Licența de proiectare, implementare și întreținere a instalațiilor de producere a energiei de toate categoriile este dată absolvenților de Universități Tehnice care au o diplomă în Inginerie Electrică sau Mecanică. În paralel, cei care dețin o diplomă în Inginerie Electrică și sunt absolvenți de:

- Institute Educaționale Tehnice (TEI)
- Centre de Educație Tehnică de Nivel Înalt (specialitatea electrician) (KATE)
- Școli Tehnice de Nivel Înalt (electrician – inginer asistent)

se pot înregistra pentru gradul B (instalații până la 250 kW) după ce și-au obținut diploma. Patru ani mai târziu și cel puțin un an de experiență în instalații de peste 1000V, absolvenții anterioarelor trei categorii se pot înregistra pentru gradul A (instalații până la 250 kW, și putere nelimitată până la 1.000 V).

Pentru restul electricienilor calificările profesionale pentru categoriile ΣΤ' sunt sintetizate în următorul tabel:

Absolvent al...	Specialitatea ΣΤ'			
	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4
Școală Inferioară pentru Electricieni	- Vârsta minimă 26 ani - Certificat de instruire de 6 ani - Examen scris și oral	- Vârsta minimă 30 ani - Certificat de instruire de 10 ani - Examen scris și oral	Nu se poate înregistra	Nu se poate înregistra
Școală Secundară Tehnică pentru electricieni	- Vârsta minimă 22 ani - 1 an experiență în categoria ΣΤ' - Examen scris și oral	- Vârsta minimă 24 ani - 3 ani experiență în categoria ΣΤ' - Examen scris și oral	- Vârsta minimă 25 ani - 5 ani experiență în categoria ΣΤ' - Examen scris și oral	- Vârsta minimă 30 ani - 8 ani experiență în categoria ΣΤ' - Examen scris și oral
Școli Tehnice profesionale de Nivel Înalt (TEΛ) / Institut Vocațional Tehnic (TEE) / Școală Vocațională de Nivel Înalt (ΕΠΑΛ)	- Vârsta minimă 22 ani - 1 an experiență în categoria ΣΤ' - Examen scris și oral	- Vârsta minimă 24 ani - 3 ani experiență în categoria ΣΤ' - Examen scris și oral	- Vârsta minimă 25 ani - 5 ani experiență în categoria ΣΤ' - Examen scris și oral	- Vârsta minimă 30 ani - 8 ani experiență în categoria ΣΤ' - Examen scris și oral
Școli Tehnice Vocaționale (TEΣ)	- Vârsta minimă 22 ani - 3 ani experiență în categoria ΣΤ' - Examen scris și oral	- Vârsta minimă 24 ani - 5 ani experiență în categoria ΣΤ' - Examen scris și oral	- Vârsta minimă 25 ani - 7 ani experiență în categoria ΣΤ' - Examen scris și oral	- Vârsta minimă 30 ani - 10 ani experiență în categoria ΣΤ' - Examen scris și oral
Electrician practicant	- Vârsta minimă 30 ani - Certificat de instruire de 12 ani - Examen scris și oral	Nu se poate înregistra	Nu se poate înregistra	Nu se poate înregistra

Competențe de bază necesare instalatorului de fotovoltaice:

- Să folosească și să aplice proceduri de protecție și igienă
- Să asigure respectarea standardelor și instrumentele de siguranță
- Să realizeze instalația conform cu planurile inițiale
- Să aleagă echipamentul necesar
- Să estimeze costul lucrărilor și echipamentelor folosite
- Să urmărească și să coordoneze grupuri de tehnicieni
- Să întrețină și să repare modulele.

2.5 Romania – ABMEE

În prezent nu există scheme de certificare sau calificare recunoscute în condițiile legii pentru domeniul solar fotovoltaic. Instalațiile se proiectează de ingineri profil electric sau mecanic și se execută cu electricieni, instalatori instalații sanitare și în unele cazuri cu persoane ce au urmat un curs de instruire la firma distribuitor de echipamente PV.

În general firmele ce comercializează echipamentele necesare realizării unei instalații fotovoltaice realizează și proiectul tehnic. Firmele ce comercializează acest tip de echipamente au de obicei și cursuri de scurtă durată la sediul firmei sau direct la producător pentru specializarea personalului în special a celui din departamentul vânzări. Aceste cursuri nu au recunoaștere națională.

La nivelul studiilor universitare, în cadrul Universităților tehnice, în domeniul Design de produs și mediu (Universitatea “Transilvania” Brașov), au fost introduse cursuri ce vizează domeniul instalațiilor pentru producerea energiei din surse regenerabile, cursuri ce tratează însă problemele generale ale instalațiilor pe tot spectrul energiilor regenerabile.

Ministere cu atribuții în domeniul Eficienței Energetice, utilizării Surselor Regenerabile de Energie și a domeniilor adiacente (controlul efectelor schimbărilor climatice, educație și formare profesională în domeniile EE și SRE s.a.) sunt:

- Ministerul Economiei, Comerțului și Mediului de Afaceri, care aplică politica Guvernului în sectorul energetic și transmite CE planurile naționale de acțiune în domeniile EE și SRE
- Ministerul Dezvoltării Regionale și Turismului, care coordonează din punct de vedere tehnic acțiunile privind creșterea performanței energetice a clădirilor
- Ministerul Educației și Cercetării, Tineretului și Sportului, care elaborează, coordonează și aplică politica națională în domeniul educației.

Atribuțiile în domeniul educației în România sunt asigurate de Ministerul Educației și Cercetării, Tineretului și Sportului, pe domeniile:

- Invățământul de toate gradele preuniversitar
- Invățământul profesional și postliceal
- Invățământul universitar
- Formarea continuă a adulților, aflată în responsabilitatea **Autorității Naționale pentru Calificări**, structură înființată în anul 2011 prin reorganizarea altor două structuri, sub autoritatea ministerului.

Autoritatea Națională pentru Calificări este responsabilă de gestionarea Cadrului Național al Calificărilor conform căruia se realizează formarea profesională a adulților. Această formare se realizează cu respectarea a două acte normative:

- Ordinul 35/2004 pentru aprobarea Nomenclatorului Calificărilor pentru care se pot organiza programe finalizate cu certificate de calificare, certificate emise de Ministerul Muncii, Solidarității Sociale și Familiei.
- Ordinul 856/2011 privind aprobarea Clasificărilor Ocupaționale din România, emis de Ministerul Muncii, Solidarității Sociale și Familiei și Institutul Național de Statistică.

În anul 2011 prin Ordinul nr. 856 privind aprobarea Clasificării ocupațiilor din România, se introduce o nouă ocupație la capitolul:

74 Tehnicienii la echipamente electrice și electronice
7411 Electricieni construcții și asimilați

741103 Instalator pentru sisteme fotovoltaice solare

Ocupația 741103” Instalator pentru sisteme fotovoltaice solare” nu se regăsește în prezent în Nomenclatorul Calificărilor pentru care se pot organiza programe de formare finalizate cu certificate de calificare. În consecință până la finalizarea standardului Ocupațional și introducerea pe această bază a calificării de “Instalator pentru sisteme fotovoltaice solare” în Nomenclatorul calificărilor, se pot organiza doar programe de specializare. Programele de specializare dacă sunt acreditate de **Autoritatea Națională pentru Calificări** se finalizează cu certificate de absolvire emise de Ministerul Educației și Cercetării, Tineretului și Sportului și Ministerul Muncii, Familiei și Protecției sociale.

Partea de reglementare în domeniul energiei este asigurată de **Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei/ANRE** care elaborează, stabilește și urmărește aplicarea ansamblului de reglementări obligatorii la nivel național, necesar funcționării sectorului și pieței de energie electrică.

Desfășurarea activității de autorizare a electricienilor se realizează de către ANRE în baza "Regulamentului pentru autorizarea electricienilor care proiectează, execută, verifică și exploatează instalații electrice din sistemul electroenergetic". Domeniul este strict reglementat față de obiectul unui proces continuu de pregătire, examinare obținere a dreptului de practică. Electricienii fie că sunt cu studii superioare sau cu studii medii pentru domeniul de execuție, după caz, sunt identificați prin documente specifice” carnet de electrician” vizat de ANRE./Sursă: Monitorul oficial al României, partea I Nr.847/8.XII.2009.

În conformitate cu acest regulament, „titularii de licențe și atestate acordate de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei, precum și consumatorii de energie electrică, persoanele fizice și operatorii economici care desfășoară activități în sectorul energiei electrice sunt obligați să respecte cerințele regulamentului”.

În funcție de studii, experiență și absolvirea unui examen la trecerea de la un grad la altul, electricienii sunt încadrați în una din categoriile din tabelul de mai jos:

Domeniul de autorizare	
Electricieni autorizați pentru execuție, inclusiv lucrări de întreținere, reparații curente	Electricieni autorizați pentru proiectarea/executarea de instalații
Autorizație de tip B	Autorizație de tip A
1. Gradul IB/ cu supraveghere IIB,IIIB,IVB 2. Gradul II B - pentru tensiune nominal <1KV 3. Gradul III B - pentru tensiune nominal ≤20kV 4. Gradul IVB - orice putere, la orice tensiune	1. Gradul IIA – pentru tensiune nominal <1KV 2. Gradul IIIA - pentru tensiune nominal ≤20kV 3. Gradul IVA-orice putere, la orice tensiune

În anul 2008 a fost emisă Legea nr. 220, pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei din surse regenerabile de energie.

În anul 2010 este emisă Ordonanței 29/2010 privind modificarea și completarea Legii nr. 220/2008 pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei din surse regenerabile de energie. Ordonanței 29/2010, vine cu clarificări privind sistemele de certificare sau sistemele de calificare a instalatorilor pe domeniul energiilor regenerabile, pentru care se vor organiza cursuri încheiate cu “un examen pentru obținerea unui certificat sau a unei calificări”.

Specializarile sunt grupate pe trei mari categorii:

- instalatorilor de cazane și cuptoare de biomasă
- instalatorilor de pompe de căldură
- instalatorului de instalații termice solare sau fotovoltaice solare.

Pentru sistemele fotovoltaice solare, se solicită expres capacitatea de adaptare a schemei electrice, inclusiv determinarea curenților nominali proiectați, selectarea tipurilor corespunzătoare de conductori și a valorilor nominale corespunzătoare pentru fiecare circuit electric, determinarea dimensiunii corespunzătoare, a valorilor nominale și a locațiilor pentru echipamentele și subsistemele aferente și selectarea unui punct corespunzător de interconectare.

În același act legislativ se precizează:

- Programele de formare acreditate ar trebui oferite instalatorilor cu experiență la locul de muncă (ex: electrician autorizat).
- Instalatorii au urmat sau urmează un program de formare profesională care să îi ofere calificările specifice, echivalente cu 3 ani de instruire în sisteme fotovoltaice, inclusiv învățământ la clasă și la locul de muncă.
- Partea teoretică a formării instalatorilor pentru instalațiile fotovoltaice solare ar trebui să ofere o privire de ansamblu a situației pieței de produse fotovoltaice și comparații între cost și profitabilitate și să cuprindă aspecte ecologice, componente, caracteristicile și dimensionarea sistemelor care utilizează energie solară, selectarea de sisteme precise și dimensionarea componentelor, protecția împotriva incendiilor, dotări aferente, precum și proiectarea, instalarea și întreținerea instalațiilor fotovoltaice solare.
- Formarea ar trebui să asigure, de asemenea, cunoașterea standardelor europene privind tehnologia și certificarea, precum Solar Keymark, precum și a legislației naționale și comunitare aferente.

Competențe solicitate instalatorului:

- capacitatea de a lucra în condiții de siguranță, utilizând echipamentul și uneltele necesare și punând în aplicare codurile și standardele de siguranță și capacitatea de a identifica pericolele legate de lucrările de energie electrică, precum și pericolele de altă natură asociate instalațiilor solare.
- capacitatea de a identifica sistemele și componentele specifice pentru sistemele active și pasive, inclusiv proiectarea lor mecanică, și de a determina amplasarea componentelor, planul și configurația sistemului.
- capacitatea de a determina zona necesară pentru instalare, orientarea și înclinarea încălzitorului fotovoltaic solar, ținând cont de umbră, de accesul solar, de integritatea structurală, de oportunitatea instalării din punctul de vedere al clădirii sau climei și de identificarea diferitelor metode de instalare potrivite pentru tipurile de acoperiș și proporția echipamentelor necesare pentru instalare în cadrul sistemului.
- capacitatea de adaptare a schemei electrice, inclusiv determinarea curenților nominali proiectați, selectarea tipurilor corespunzătoare de conductori și a valorilor nominale corespunzătoare pentru fiecare circuit electric, determinarea dimensiunii corespunzătoare, a valorilor nominale și a locațiilor pentru echipamentele și subsistemele aferente și selectarea unui punct corespunzător de interconectare.

Certificarea instalatorilor ar trebui să fie limitată în timp, astfel încât se recomandă un seminar sau un curs de perfecționare pentru a se asigura continuitatea certificării.

Sursa: Ordonanței 29/2010.

ABMEE este în contact cu toate părțile implicate și a informat despre sarcinile și rezultatele PVTRIN pentru a sprijini sopol proiectului și realizarea Standardului Ocupațional.

2.6 Spania - Tecnalía

La nivel național în Spania, instalatorii acestor sisteme pot fi clasificați în două grupe: instalatorii calificați profesional și instalatori autorizați.

Potrivit legislației instalatorii calificați profesional sunt aceia care au competențe acreditate profesional prin instruire continuă și vocațională, cursuri și programe de angajare și contracte de ucenicie.

Fiecare calificare profesională sub CNCP vine cu o listă de aptitudini profesionale necesare pentru angajare care pot fi obținute prin instruire pe module, alte tipuri de instruire și prin experiența de la locul de muncă.

Unele dintre aceste calificări profesionale servesc la legitimarea acestor profesioniști pentru a lucra ca instalatori în cadrul 2011-2020 NREAP. În acest sens, opt calificări profesionale au fost identificate pentru persoanele care lucrează ca instalatori la boilere și cuptoare de biomasă de mică dimensiune, solar termic și sisteme fotovoltaice, sisteme geotermice de mică adâncime și pompe de căldură.

Este important de observat faptul că exceptând instalatorii de solar termic și fotovoltaic, CNCP nu oferă calificări profesionale specifice pentru la boilere și cuptoare de biomasă de mică dimensiune, sisteme geotermice de mică adâncime și pompe de căldură. Totuși, alte calificări mai generale care acoperă total sau parțial aptitudinile cerute de munca unui instalator sunt incluse în Articolul 14(3) din Directiva 2009/28/EC.

CNCP specifică deci următoarele calificări profesionale pentru profesioniști cu aptitudini recunoscute pentru a lucra ca instalatori de fotovoltaice.

Calificări profesionale bazate pe aptitudini recunoscute pentru a lucra ca instalator de fotovoltaice din cadrul stabilit de Directiva 2009/28/EC.

Referințe	Calificări profesionale	Competențe generale	Unități de competență
<ul style="list-style-type: none"> • Familia vocațională: • Energie și Apă • Nivel: 2 • Cod: ENA261 	Montajul și întreținerea instalațiilor fotovoltaice solare	Realizarea montajului, punerea în funcțiune, operarea și întreținerea instalațiilor fotovoltaice solare, la calitatea și standardele de siguranță cerute și în concordanță cu reglementările actuale	UC0835_2: Pozarea instalațiilor fotovoltaice solare UC0836_2: Asamblarea instalațiilor fotovoltaice solare UC0837_2: Întreținerea instalațiilor fotovoltaice solare
<ul style="list-style-type: none"> • Familia vocațională: • Energie și Apă • Nivel: 3 • Cod: ENA263 	Organizarea și proiectarea instalațiilor solare fotovoltaice	Să promoveze instalații, să implementeze proiecte, să administreze și să întrețină instalații solare fotovoltaice autonome sau conectate la rețea, folosind tehnicile și procedurile corespunzătoare fiecărui caz, și să optimizeze resursele umane și materiale disponibile, la standardele de calitate necesare, în conformitate cu reglementările	UC0842_3: Determinarea rentabilității proiectelor de instalații solare UC0843_3: Implementarea proiectelor de instalații solare fotovoltaice UC0844_3: Organizarea și controlul ansamblului instalațiilor solare fotovoltaice UC0845_3: Organizarea și controlul

		actuale și în condiții de siguranță	întreținerii instalațiilor solare fotovoltaice
--	--	-------------------------------------	--

Fiecărei calificări îi este asociată o listă cu aptitudinile generale unde sarcinile și funcțiile esențiale profesiei sunt definite pe scurt.

Fiecare calificare profesională include de asemenea o descriere pentru mediul profesional în care calificarea poate fi obținută, sectoarele de producție corespunzătoare și ocupațiile relevante sau posturile slujbei pentru care această calificare oferă acces.

Fiecare din aceste puncte de aptitudine este asociată cu modulele de instruire, fiecare compus din mai multe subunități de instruire.

O companie de instalare este orice persoană fizică sau legală care, pe baza cunoștințelor teoretico-practice și în concordanță cu legea aplicabilă, este autorizată să ofere servicii și să realizeze lucrări într-un anumit sector (electricitate, controlul climei, țevi, etc.). Activitățile profesionale solicitate pentru anumite instalații industriale sunt recunoscute prin licențe de instalator emise de autoritatea regională competentă în materie de industrie. Instalatorii actuali pot lucra cu declarația de conformitate, care oferă aceeași recunoaștere legală.

O licență a unui instalator autorizat reprezintă o autorizație administrativă care este recunoscută pentru oricine instalează, și în unele cazuri proiectează toate instalațiile electrice, industriale sau civile.

În grupurile de instalatori menționate în NREAP 2011-2020 și care urmează reglementările în vigoare, companiile autorizate pot fi împărțite în două grupuri:

a) Companii calificate pentru instalare al căror scop profesional este guvernat de Reglementarea Instalațiilor Termice în Clădiri aprobat de Decretul Regal 1027/2007 din 20 Iulie 2007. Instalația boilerelor și cuptoarelor de biomasă de scară redusă, sisteme solar termice, sisteme geotermice de mică adâncime și pompele de căldură este inclusă în acest grup de instalatori calificați. Acest set întreg de sisteme de energie regenerabilă este considerat drept sistem termic în clădiri conform Decretului Regal 1027/2007 din 20 Iulie 2007.

b) Companiile care instalează și al căror obiect de activitate este guvernat de Reglementarea electro-tehnică de joasă tensiune și Instrucțiunile sale Tehnice aprobate de Decretul Regal 842/2002 din 2 August 2002. Sistemele fotovoltaice sunt incluse în acest grup, în categoria instalațiilor specializate autorizate pentru instalații de generare de joasă tensiune de către instalatori autorizați.

În cadrul grupului de instalații fotovoltaice. Conform cu ITC-BT-04 din Reglementarea electro-tehnică de joasă tensiune, dimensiunea instalației va determina dacă este necesar un instalator autorizat (conform cu Decretul Regal 560/2010 din 7 Mai 2010) la diversele etape ale proiectului pentru un generator nou sau convertorul instalației. În această conexiune, pentru scopul procesării oficiale a unei instalații fotovoltaice, sunt posibile două cazuri în funcție de dimensiune:

1) Când puterea electrică nominală este 10 kW sau mai puțin, instalația trebuie proiectată, calculată, instalată și testată de o companie specializată pentru instalații sau de un tehnician certificat competent, care va trebui să schițeze un raport tehnic de proiectare (acronim MTD) pentru autorizarea oficială, care trebuie realizat în concordanță cu procedura specificată de Guvernul Regional în chestiune și depus odată ce instalația este completă.

2) Instalațiile a căror putere electrică nominală depășește 10 kW trebuie realizate de companii specializate în instalații, dar acestea necesită un proiect preliminar și trebuie supervizate de un tehnician (tehnicieni) competent.

Principalii agenți implicați în diversele etape ale implementării proiectelor de instalații fotovoltaice

	Tipul instalației	1. Proiectarea și calculul	2. Execuția	3. Supervizarea construcției	4. Testele finale	5. Mentenanță obligatorie
Instalații fotovoltaice	Instalație cu puterea electrică nominală mai mică de 10 kW	Firmă de instalații	Firmă de instalații	Nu se solicită firmă atestată de instalații	Firmă de instalații	Firmă de instalații
	Instalație cu puterea electrică nominală mai mare de 10 kW	Deținătorul calificării corespunzătoare (inginer sau inginer tehnic)	Firmă de instalații	Se solicită supervizare de către inginer	Firmă de instalații de cu supraveghere șef de șantier	Firmă de instalații

3 Analiza cerințelor pentru instalatorii de sisteme fotovoltaice

Analiza cerințelor pentru instalatorii de fotovoltaice va ajuta la:

- definirea de cerințe pentru evaluarea și legitimarea practicanților
- stabilirea de cerințe pentru acreditarea instruirii și a programelor educaționale
- dezvoltarea curriculum PVTRIN.

O listă analitică de potențiale calificări și aptitudini necesare pentru orice instalator calificat de fotovoltaice pentru instalarea eficientă a sistemelor fotovoltaice și întreținerea ulterioară a acestora. Pentru a decide structura de instruire corespunzătoare, pentru a stabili bazele programei educaționale, pentru a identifica metodele de instruire și evaluare corespunzătoare și pentru a dezvolta instrumentele corespunzătoare de instruire, este necesară o analiză a sarcinilor și subsarcinilor pe care un instalator PV trebuie să le realizeze și în acest sens trebuie stabilită o înțelegere completă și clară a sarcinilor instalatorului.

Acest material include opinia și recomandările principalilor actori de pe piață.

1. Munca în siguranță cu Sistemele Fotovoltaice
<i>Ca parte a aspectelor de siguranță asociate cu instalarea și întreținerea sistemelor fotovoltaice, instalatorul de sisteme fotovoltaice trebuie să fie capabil să:</i>
1.1 Menține deprinderea lucrului în siguranță
1.2 Să demonstreze utilizarea sigură și corectă a uneltelor și echipamentelor necesare
1.3 Să demonstreze practici sigure și acceptate pentru protecția personalului
1.4 Să demonstreze cunoașterea pericolelor și modalitatea evitării lor
<i>Instalatorul trebuie să fie capabil să identifice pericolele electrice și ne-electrice asociate cu instalațiile PV, și să ia măsuri preventive pentru asigurarea siguranței personalului</i>
1.5 Identificarea și implementarea codurilor corespunzătoare și standardele privitoare la sisteme racordate la rețea, instalarea, operarea, siguranța și întreținerea sistemelor și echipamentelor PV
1.6 Identificarea pericolelor asociate cu instalațiile fotovoltaice

2. Realizarea unei Evaluări a Amplasamentului

La realizarea unei evaluări a amplasamentului, instalatorul de fotovoltaice trebuie să fie capabil să:

- | |
|--|
| 2.1 Identifice uneltele și echipamentele necesare pentru realizarea evaluării amplasamentului pentru instalații fotovoltaice, și să demonstreze aptitudinile necesare pentru utilizarea acestora |
| 2.2 Determine locația potrivită cu orientarea corespunzătoare, suprafață suficientă, accesul adecvat pentru soare, și integritate structurală pentru ansamblul fotovoltaic instalat |
| 2.3 Determine locațiile corespunzătoare pentru instalarea invertoarelor, controlerului, bateriile și alte componente ale balanței sistemului |
| 2.4 Ilustreze posibilele amplasamente și locații pentru ansamblu și echipament, inclusiv clădirile existente sau caracteristicile amplasamentului |
| 2.5 Identifice și să evalueze orice pericol specific amplasamentului asociat cu instalarea sistemului |
| 2.6 Obțină și să interpreteze date privind radiația solară și temperatura pentru stabilirea performanțelor așteptate și să le utilizeze la calculul sistemului electric |
| 2.7 Identifice oportunitățile pentru utilizarea de echipamente/aplicații eficiente energetic, practici de conservare și management energetic, dacă se aplică |

3. Alegerea unui Sistem – Dimensionarea și Proiectarea lui

Bazat pe rezultatele evaluării amplasamentului și necesarul clientului, instalatorul trebuie să:

- | |
|---|
| 3.1 Estimeze și/sau să măsoare sarcina de vârf și utilizarea medie zilnică de energie pentru sarcinile directe conectate la sistemele inverter/baterie în scopul dimensionării echipamentului |
| 3.2 Determine necesarul pentru instalarea de subpanouri suplimentare și sistemul de interfațare cu rețeaua de alimentare electrică și/sau alte surse de generare după caz |
| 3.3. Determine tensiunile și curenții de proiectare pentru orice parte electrică a sistemului fotovoltaic |
| 3.4. Determine capacitatea conductoarelor sistemului și să aleagă secțiunile corespunzătoare în funcție de curenții proiectați, tensiune și factori de siguranță |
| 3.5. Determine mărimea, capacitatea, și amplasamentul pentru împământare, eliminarea suprasarcinii, protecția la fulger și echipamentul asociat corespunzător |
| 3.6. Identifice un proiect mecanic, echipamentul (incluzând prinderi și brățări de prindere) utilizat și planul de instalare care este consistent cu mediul, arhitectura, structura, cerințele codului, și alte condiții ale locației |
| 3.7. Identifice amplasamentul corect module/ansamblu, orientare, și metode de montare pentru ușurința instalării, configurării electrice și întreținerii locației |
| 3.8 Identifice și să aleagă componentele majore și echipamentele balanței sistemului care corespund cerințelor de dimensiune |
| 3.9 Estimeze producția de energie electrică a sistemului propus |

4. Aplicarea Proiectului Electric și Mecanic pe parcursul Instalării

La aplicarea proiectului electric, instalatorul PV trebuie să fie capabil să:

- | |
|--|
| 4.1 Instaleze cablurile de interconectare a modulelor ansamblului; implementeze măsuri pentru oprirea ansamblului pe perioada instalării |
| 4.2 Eticheteze, instaleze, și să mufeze cablurile electrice; verifice corectitudinea conexiunilor, tensiuni și fază/polaritate |
| 4.3 Utilizeze cutii de joncțiune de C.C. corespunzătoare și corect etichetate și separatoare de izolare |
| 4.4 Verifice continuitatea și să măsoare impedanța sistemului de împământare |
| 4.5 Programeze, ajusteze, și/sau configureze invertore-controlere pentru referințele dorite și |

modurile de operare
<i>La aplicarea proiectului mecanic, instalatorul de sisteme fotovoltaice trebuie să fie capabil să:</i>
4.6 Utilizeze desene, scheme, instrucțiuni și proceduri recomandate la instalarea echipamentului
4.7 Asambleze module, tablouri și structuri suport precum este specificat în proiect
4.8 Termine ansamblul, legarea structurală, și etanșarea ansamblului la clădire sau alt mecanism de suport
<i>După terminarea instalării unui sistem PV, ca parte a inspectării și verificării sistemului, instalatorul trebuie să fie capabil să:</i>
4.9 Inspecteze vizual întreaga instalație, să identifice și să rezolve orice deficiență de material sau manoperă
4.10 Verifice instalarea mecanică a sistemului pentru integritatea structurală și etanșarea la intemperii
4.11 Verifice instalația electrică să fie corect cablată, polaritatea, împământarea și integritatea conectorilor
4.12 Activeze sistemul și să verifice funcționalitatea și performanța comparat cu așteptările
4.13 Demonstreze procedurile pentru conectarea și deconectarea sistemului și echipamentului din toate sursele
4.14 Explice problemele de siguranță asociate cu operarea și întreținerea sistemului
5. Întreținerea și Depanarea Sistemului
5.1 Analizarea documentației tehnice/manualelor instalațiilor PV, acțiunile determinante și resursele necesare pentru întreținerea procesului
5.2 Identificarea necesarului de întreținere, pentru a proiecta un plan de mentenanță periodic și pentru a alege uneltele necesare
5.3 Analizarea rapoartelor anterioare referitoare la producție și eventualele rapoarte de defecte
5.4 Identificarea greșelilor/defectelor tipice în instalații. Realizarea procedurilor de diagnostic și interpretarea rezultatelor
5.5 Utilizarea tehnicilor corespunzătoare de măsurare; Măsurarea performanței sistemului și parametrilor de operare; să-i compare cu specificațiile și să evalueze condițiile de operare
5.6 Inspecteze vizual întreaga instalație, să verifice sistemul de montare, ventilarea, al traseelor de cabluri și cutiilor de conexiune/jonctiune
5.7 Verifică instalarea sistemului mecanic la integritatea structurală și etanșeitarea la intemperii
5.8 Verifică instalația electrică să fie corect cablată, polaritate, împământare și integritatea conectorilor conform cu reglementările corespunzătoare
5.9 Identifică problemele de performanță și siguranță și implementează măsuri corective
5.10 Adună și păstrează înregistrările funcționării sistemului, performanțe și întreținere
6. Managementul calității și grija pentru client
<i>La aplicarea principiilor managementului calității instalatorul ar trebui să fie capabil să</i>
6.1 Înțeleagă toți parametrii de calitate privind managementul calității, controlul eficienței și funcționalității, asigurarea calității în timpul procesului de instalare
6.2 Recunoască și să înțeleagă toate standardele UE asociate componentelor sistemului și proceselor
6.3 Înțeleagă și să aplice toate activitățile de grijă pentru client privind pre-vânzarea și contracte, livrări, testarea finală și predarea, precum și activități post-vânzare: garanții, service, reparații și tratarea reclamațiilor

4 Definirea cadrului profesional corespunzător

4.1 Introducere

Piața mondială de fotovoltaice a arătat o continuă creștere în ultimii zece ani. Piața anuală s-a dezvoltat de la mai puțin de 1 GW în 2003 la peste 16,5 GW în 2010. În ciuda dificultăților financiare și a circumstanțelor economice, piața de fotovoltaice a crescut cu aproape 130% în 2010 comparat cu 2009, iar puterea totală instalată a crescut la aproape 40 GW pe întreg globul. Se așteaptă o creștere importantă în anii care urmează, potrivit scenariilor industriei.

Europa conduce, având 74% din puterea fotovoltaică cumulată globală instalată la sfârșitul lui 2010. Aplicațiile PV sunt susținute de diverse cadre de reglementare la nivel European. Pe lângă aceasta, multe țări au adoptat deja politici corespunzătoare de susținere și au definit scheme favorabile de susținere și mecanisme financiare în legile naționale, pentru a atinge anumite ținte; mecanismele pentru tarife de injectare în rețea au jucat un rol important în ridicarea pieței. Piața UE pentru fotovoltaice a explodat în ultima decadă și a atins mai mult de 29 GW putere instalată cumulată la finalul anului 2010 cu un record de 13,2 GW instalați în 2010. Conform cu scenariile previzionate ale industriei, această tendință va continua în următorii ani.

4.2 Secțiunea A "Titulatura și definirea profesiei"

4.2.1 A.1 **Titulatura Propusă**

Titulatura propusă pentru profesie este "Instalator Fotovoltaic" sau "Instalator PV". Munca unui instalator PV poate varia de la instalarea de panouri pe acoperișul caselor sau pe acoperișul și fațadele unor clădiri comerciale mai mari sau în zone desemnate pentru instalarea de panouri la nivelul solului. Munca lor va implica asamblarea completă a panourilor și a structurii suport și fixarea sigură a modulelor de structură. Ei vor asigura stabilitatea și siguranța întregii structuri precum și orientarea corectă și unghiul panourilor pentru a se asigura producția maximă a panourilor. Sunt tehnicieni care instalează, inspectează, și întrețin sisteme PV, inclusiv sisteme racordate la rețea/autonome, pe sol/BAPV/BIPV cu sau fără baterii de stocare, pentru a atinge cerințele de performanță și fiabilitate ale beneficiarului, în conformitate cu codurile aplicabile, standardele și cerințele de siguranță.

4.2.2 A2. **Zone de ocupație și tipuri de antreprize**

Instalatorii PV pot lucra la:

- companii de construcții
- companii angajate în furnizarea și instalarea sistemelor PV
- companii de servicii PV
- companii care vând sisteme PV
- companii care produc electricitate.

4.2.3 A3. **Tendințe și perspective**

Potrivit estimărilor industriei PV, circa 30 de noi locuri de muncă sunt create de fiecare MW instalat, din care aproximativ 18 sunt pentru producerea componentelor sistemelor PV și 12 pentru instalare, operare și întreținerea centralelor PV. În 2010, aproape 500.000 de oameni au fost angajați direct de industria globală PV. Urmând Scenariul Accelerat în Generația Solară VI (o publicație în parteneriat EPIA și Greenpeace, lansată în Ianuarie 2011), mai mult de 2,5 milioane de slujbe full-time ar putea fi create la nivel global în 2030 mulțumită dezvoltării PV; scenariul corespunde unei puteri cumulate instalate de puțin peste 1000 GW în acest an. Cifrele de mai sus ilustrează faptul că penetrarea creșterii rapide a industriei PV reprezintă o provocare datorită necesarului de forță calificată de muncă pentru instalarea și întreținerea de fotovoltaice care devine din ce în ce mai importantă.

Astfel, este imperios necesară stabilirea cadrelor de calificare, metodologie de instruire corespunzătoare și utilitare, precum și o cale clară și transparentă de acreditare pentru validarea competenței instalatorilor. Mai mult, actorii din industrie precum dezvoltatorii, proiectanții de sisteme

fotovoltaice și chiar proprietari de PV cer din ce în ce mai intens standarde acceptate, aptitudini, certificări și asigurarea calității.

4.2.4 A4. Starea Actuală

În multe țări Europene unde piața PV este încă la început, există puține sau nici o schemă de acreditare sau instruire relevantă. În alte țări unde piața PV a cunoscut o dezvoltare mai pronunțată (precum Germania și Italia), schemele de instruire și certificare sunt foarte diverse și la acest moment nu sunt recunoscute în alte țări. Oportunitățile de instruire sunt în prezent foarte limitate sau inexistente în majoritatea țărilor participante la proiect. Mai mult, oportunitățile de instruire existente oferite de producători sunt în principal pentru propriile lor produse.

Ideal, o echipă responsabilă cu instalarea unui sistem PV ar trebui să conțină un electrician și un constructor de acoperiș. Electricianul ar trebui să realizeze conexiunile electrice de c.c. precum și racordarea la rețea, iar constructorul de acoperiș ar trebui să aibă suficientă experiență să realizeze instalarea panourilor din punct de vedere mecanic pe acoperiș și să realizeze interconectările între module pe partea de c.c. În mod normal; electricienii, constructorii de acoperișuri și alți lucrători în construcții își vor aduna cunoștințele într-o nouă meserie care ar putea fi numită "instalator solar".

Necesitatea instalatorilor de sisteme fotovoltaice rezultă din diferențele semnificative pe care sistemele PV la au față de practicile electrice și de construcție normale în construcții. Pe partea electrică, este necesar să se lucreze cu conexiuni serie în c.c., spre deosebire de conexiunile paralele în c.a. Pe partea de acoperiș, constructorul trebuie să fie capabil să realizeze conexiunile între module în timpul instalării pe acoperiș. Cei doi trebuie de asemenea să fie capabili să realizeze proceduri speciale de montare (în special în cazul BIPV).

În plus, durata de viață lungă a produselor PV (o durată de viață demonstrată de 30 de ani pentru modulele de tehnologii mature) solicită instalatorilor urmarea exactă a instrucțiunilor de montaj mecanic pentru a asigura faptul că modulele PV rămân în siguranță pe acoperiș și nu deteriorează structura suport datorită suprasarcinii sub vânt puternic și condiții de zăpadă abundentă.

Leșirea modulelor PV este în c.c. Pentru a putea conecta sistemul la rețea, este necesar un invertor ce transformă puterea din c.c. în c.a. Modulele PV sunt conectate în serie pentru a forma șiruri, acestea fiind conectate apoi în paralel. Tensiunea unui modul este de obicei între 25 V și 100 V și nu depășește 120V. Astfel, dacă sunt manipulate corect, nu reprezintă nici un pericol pentru instalator. Totuși, după ce se conectează în serie modulele PV, tensiunea crește semnificativ până la un maxim permis de 1000 V.

Combinarea tuturor specificităților prezentate mai sus implică o înțelegere clară din partea instalatorului a procedurilor și a îndeplinirii lor, deci necesitatea de a avea instalatori competenți și instruiți.

4.2.5 A5. Asociații relevante profesiei

- Federația Asociațiilor Contractorilor Electrici,
- Asociațiile Inginerilor,
- Camera Tehnică,
- Asociații RES,
- Asociații meșteșugărești și de comerț,
- Uniunea Contractorilor de Instalații Electrice,
- Sindicatul Metalurgiștilor,
- Industriașii Energiei Solare,
- Asociația Industriei PV.

4.2.6 A6. Condiții de lucru

Tabela indicativă de igienă și siguranță

Frecvență	Foarte des	Frecvent	Uneori	Rar	Niciodată
În picioare					
Utilizarea de mașini grele					
Efort muscular intens					
Mutarea de încărcături					
Risc de accidentare					
Condiții de tensiune și presiune					
Expunere la praf, mirosuri etc.					
altele					

4.2.7 A7. Broșuri și alte medii

Listă indicativă de cărți pentru instalatorii de fotovoltaice:

- Ghid de studiu pentru instalatorii de sisteme fotovoltaice, Comitetul Nord American de energeticieni certificați practicanți, NABCEP versiunea 4.2 – Aprilie 2009
- Sisteme Fotovoltaice Autonome – Manual de Practici de Proiectare Recomandate, Centrul de asistență în proiectarea fotovoltaicelor Laboratoarele Naționale Sandia din Albuquerque, New Mexico, Vermont
- Proiectarea Fotovoltaicelor Integrate în Clădiri pentru Structuri Comerciale și Instituționale. O Carte Sursă pentru Arhitecți Patrina Eiffert, Ph.D. Gregory J. Kiss
- Proiectare și Instalarea Sistemelor Fotovoltaice – Ghid pentru instalatori, arhitecți și ingineri, a doua ediție, Copyright © Societatea Germană de Energie (Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie - DGS LV Berlin BRB), 2008
- Caracteristica de siguranță a modulelor fotovoltaice (PV) — Partea 2: Cerințe pentru testare, Standardul Britanic este implementarea în Marea Britanie a EN 61730-2:2007.
- Manual Practic pentru Fotovoltaice: Fundamente și Aplicații, Tom Markvart și Luis Castafier, Elsevier Science Inc.
- Fotovoltaice: Manual de Proiectare și Instalare, Solar Energy International
- Fotovoltaice în clădiri, Ghid de instalare a sistemelor PV, DTI Programe de Energie Sustenabilă, Crown (oferit de BRE), 2006
- Instalații cu conectare rapidă Plug & play, Leonardo Energy ,2010
- Manualul Electricității Solare, Ediția 2010: Un Ghid Simplu pentru Energia Solară – Proiectarea și Instalarea Sistemelor Electrice Fotovoltaice, Michael Boxwell
- Un ghid pentru proiectarea și instalarea sistemelor fotovoltaice (PV), Comisia de energie din California, raport consultativ
- EN 61730-1:2007, CEI 61836:1997, Standarde de lucru sub tensiune

Listă indicativă de Site-uri Web

- www.iea-pvps.org
- www.nabcep.org
- www.energy.ca.gov
- www.electrical-installation.org
- www.epia.org

4.3 Secțiunea B “Cunoștințe – Aptitudini”

4.3.1 B1. Condiții formale sau instituționale pentru practicarea profesiei

Instalatorii de fotovoltaice au nevoie de aptitudini mecanice și electrice și trebuie să fie capabili să lucreze cu instrumente electrice și scule de mână pentru construirea și fixarea echipamentului. Cunoștințele electrice și o înțelegere a matematicii de bază este esențială, precum sunt și abilitățile de rezolvare a problemelor. Atenția la detalii este importantă, deoarece realizarea unei instalații necesită adesea citirea schemelor și a instrucțiunilor. Uneori este necesară și ridicarea de greutate. Instalatorii trebuie să fie capabili să lucreze la înălțime.

Mai exact instalatorii PV trebuie:

- să aibă diplomă de liceu
- să poată să realizeze calcule aritmetice simple
- să aibă o calificare profil electric sau diplomă de inginer

4.3.2 B2. Calificări Generale

Instalatorul PV trebuie să fie capabil să¹:

- lucreze în siguranță cu sistemele PV (utilizare corectă și sigură a uneltelor și echipamentului, identificarea pericolelor electrice sau non-electrice asociate cu instalațiile PV ex. circuite de c.c. precum și de c.a., etc),
- conducă o evaluare a amplasamentului (stabilește amplasamentul potrivit cu orientarea corespunzătoare, suprafața necesară, accesul adecvat al soarelui, iar structural, stabilește amplasamentul potrivit pentru restul echipamentului, cuantifică sarcina clientului și necesarul de energie, estimează producția anuală de energie etc),
- determină cerințele de dimensionare pentru componentele importante,
- verifică/adaptează Proiectul Mecanic,
- verifică/adaptează Proiectul Electric,
- inspectează întreaga instalație, identifică și rezolvă orice deficiență,
- identifică uneltele și echipamentul necesar pentru întreținerea și depanarea sistemelor PV.

4.3.3 B3. Aptitudini

- Aptitudini tehnice și abilitatea de a munci cu toate tipurile de unelte de mână.
- capabil să înțeleagă proiectele de dispunere și montare a structurilor de fixare.
- abilitatea de a urma instrucțiunile și de a termina o instalație în conformitate cu standardele naționale.
- lucrul într-o largă varietate de medii neprielnice precum căldură, frig, ploaie etc în zone depărtate și interesul de a lucra cu respectarea proiectului.
- capacitatea de a ridica materiale grele (panouri și părți din structura de montare) și să execute lucrări manuale.
- aptitudini de rezolvare a problemelor.

¹ Competențele Cheie bazate pe *Directiva 2009/28/EC - Anexa IV sunt*: "Instalatorul ar trebui să demonstreze următoarele competențe cheie:

(i) abilitatea de a munci în siguranță utilizând uneltele și echipamentul necesar și implementarea codurilor și standardelor de siguranță și identificarea țevelor, instalațiilor electrice și alte pericole asociate cu instalațiile solare;

(ii) abilitatea de a identifica sistemele și componentele acestora specifice sistemelor active și pasive, inclusiv proiectul mecanic, și determinarea poziției componentelor și planul sistemului și configurația;

(iii) abilitatea de a determina suprafața necesară instalației, orientarea și înclinația pentru panoul solar fotovoltaic sau de încălzire a apei, luare în considerare a umbririi, accesul soarelui, integritatea structurală, adecvabilitatea instalației pentru clădire și climat și identificarea diferitelor metode potrivite pentru tipul de acoperiș precum și echipamentul necesar pentru instalație din balanța sistemului; și

(iv) abilitatea de a se adapta la proiectul electric, inclusiv determinarea curenților proiectați, alegerea tipurilor corespunzătoare de conductori și capacitatea nominală a fiecărui circuit electric, determinarea mărimii corecte, a gradului de protecție și a locației pentru tot echipamentul asociat și subsisteme și alegerea unui punct corespunzător de interconectare.

De asemenea: instruirea de instalator sau electrician și aptitudinile de instalator, electrician sau constructor de acoperișuri, inclusiv cunoștințe de lipire la cald a îmbinărilor țevelor, lipire cu adeziv a îmbinărilor țevelor, etanșarea îmbinărilor, verificarea scurgerilor din țevi, abilitatea de a conecta fire, familiaritatea cu materialele de bază ale acoperișului, metode de scurgere și etanșare sunt cerințe necesare."

4.3.4 B4. Responsabilități

Un instalator de fotovoltaice va proiecta, furniza, instala, pune în funcțiune, inspecta și întreține sisteme solare PV pentru clienți, va evalua mediul înconjurător și va detecta și minimiza orice pericol asociat cu instalația. Instalatorul PV va schița unde va veni instalat fiecare echipament, apoi va amplasa componentele conform cu aceste diagrame. Instalatorii vor etanșa de asemenea sistemul la intemperii, folosind codurile de siguranță și specificațiile producătorului. După etichetare, instalare și finalizarea cablării electrice, aceștia verifică ansamblul, măsoară sistemul de împământare și realizează orice ajustări ale controller-elor.

4.4 Secțiunea C “Educație/Instruire”

4.4.1 C1. Căi propuse pentru obținerea aptitudinilor

Permișiunea de a proiecta, implementa și întreține instalații de producere energie poate fi dată antreprenorilor electrici. În plus față de diploma de liceu, instalatorii PV trebuie să aibă experiență în ingineria electrică, tehnologia electrică sau construcția electrică printr-un program formal de grad sau de ucenicie.

În funcție de experiența educațională, anii de experiență și cursul de instruire specializată pe care l-au urmat instalatorii de fotovoltaice trebuie să fie calificați să instaleze sisteme fotovoltaice de diferite dimensiuni.

4.4.2 C2. Instruirea

Antreprenorii pot să profeseze în domeniu după ce au trecut cu succes examinările scrise și practice ce urmează laboratoarelor sau orelor de clasă ce tratează bazele proiectării și instalării sistemelor fotovoltaice, inclusiv evaluarea siguranței și a locației (instruire vocațională). Instruirea specifică pentru instalarea și întreținerea fotovoltaicelor este importantă pentru a deveni un instalator de fotovoltaice. Cursurile de la ore precum și instruirea practică inclusiv încărcarea dinamică și pasivă (de exemplu pe diferite tipuri de tehnologii ale modulelor PV) (inclusiv ridicarea datorită vântului, etanșeitățile la intemperii și siguranța la incendiu în sistemele BIPV) sunt importante pentru un candidat instalator de fotovoltaice.

Educația specifică și instruirea pe obiectul de activitate a antreprenorilor electrici ar trebui să fie primul pas pentru a fi capabil să instaleze sisteme fotovoltaice. Desigur, datorită specificului tehnologiei și a altor cerințe care se modifică rapid (în special în industria BIPV), este important să se aducă regulat la zi aceste aptitudini.

C3. Programa Cursurilor²

Un curs de instruire ar trebui să acopere proiectarea, instalarea, punerea în funcțiune, inspectia și întreținerea sistemelor fotovoltaice, și să conțină efectiv lucrul direct cu sisteme și echipamente fotovoltaice. Cursurile se vor adresa electricienilor, tehnicienilor și altor practicanți, precum și inginerilor care au ca intenție să devină profesioniști bine informați, pentru a asigura calitatea siguranței și robustețea sistemelor PV instalate.

Cursurile trebuie să acopere următoarele obiective de învățare:

- piețe PV și aplicații, (inclusiv BIPV),
- bazele siguranței,
- bazele electricității,
- fundamentele energiei solare,
- fundamentele modulelor PV,
- componentele sistemului,
- dimensionarea sistemului PV,
- proiectarea electrică a sistemului PV,
- proiectarea mecanică a sistemului PV, inclusiv încărcările statice și dinamice (vânt, zăpadă etc.) și etanșeitatea la intemperii
- analiza și corectarea performanțelor sistemului,

² Bazat pe Directiva RES: "Partea teoretică a instructajului instalatorului de solar fotovoltaic și solar termic ar trebui să ofere o vedere de ansamblu asupra situației pieței produselor solare și comparații de cost și profitabilitate, și să acopere aspectele ecologice, componentele, caracteristicile și dimensionarea sistemelor solare, alegerea sistemelor corecte și dimensionarea componentelor, determinarea necesarului de căldură, protecția la incendiu, subsidiile asociate, precum și proiectarea, instalarea și întreținerea corectă a instalațiilor solar fotovoltaice și solar termice. Instructajul trebuie de asemenea să asigure o bună cunoaștere a tuturor standardelor Europene pentru tehnologie, și certificare precum Solar Keymark, și legile asociate la nivel național și la nivelul Comunității"

Bazat pe proiectul PVTRIN (analiza BRE) noțiunile de bază cerute instalatorilor PV

- Cum funcționează modulele și sistemele fotovoltaice, ex. tipuri de module PV, efectele mediului ambient asupra performanței
- Testare și aprobarea produselor PV, etichete de calitate, scheme de certificare
- Proiectarea sistemului, ex. evaluarea locației, sarcinile statice și dinamice, evaluarea resursei solare, iradianță, umbră, orientare, estimarea producției anuale,
- Componentele sistemului, ex. panouri PV, sisteme de montare, scurgeri, kituri de etanșare, pătrunderea prin acoperiș, invertoare, contorizare, panouri de afișaj
- Instalarea sistemului, ex. tehnici de fixare a panoului, sisteme pe acoperiș și incluse în acoperiș, cabluri, cutii de joncțiune, dispozitive de protecție, etichete de avertizare
- Testarea sistemului, diagnosticarea/descoperirea defectelor, măsurarea tensiunii în circuit deschis și a curentului de scurt-circuit, punerea în funcțiune, întreținerea
- Documentația, ex. certificat de punere în funcțiune – inclusiv rezultatele testelor, setarea protecției invertorului, instrucțiuni de utilizare, cerințe de întreținere, garanții, informații despre sistem, schema electrică, ghid de depanare inclusiv problemele actuale și viitoare de umbră (arbori, structuri noi etc.), proceduri la repornire și la oprire

- autorizarea și inspectarea,
- conectarea la rețeaua electrică,
- proceduri de întreținere.

După terminarea acestor cursuri, instalatorii PV ar trebui să aibă capacitatea să:

- Identifice tipurile de sisteme de energie solară și să descrie avantajele și dezavantajele fiecărui tip,
- identifice oportunitățile pentru sistemele solare racordate interactiv la rețea pentru clădiri rezidențiale și comerciale,
- descrie componentele sistemului fotovoltaic și configurațiile
- descrie bateria, generatorul și alte tipuri de sisteme de stocare și cum sunt integrate într-un sistem solar conectat interactiv la rețea,
- descrie caracteristicile, funcțiile și specificațiile invertoarelor utilizate în sistemele racordate interactiv la rețea, identifică și configurează componentele electrice ale balanței sistemului,
- analizează cererile de sarcină și calculează cerințele sistemului,
- realizează evaluarea locației și alege componentele sistemului și așezarea,
- calculează dimensiunea ansamblului și a invertorului pentru sisteme solare racordate interactiv la rețea, cu și fără componente de back-up,
- descrie diverse sisteme de montaj și realizează proceduri de montare a modulelor PV și a componentelor electrice,
- realizează procedurile de punere în funcțiune, întreținere și depanare pentru instalarea sistemelor,
- demonstreze utilizarea corectă și sigură a uneltelor necesare și a instrumentelor de măsură necesare realizării unei inspecții detaliate a locației și a unei instalări riguroase a sistemului,
- descrie cerințele de inspecție, autorizație și documentație pentru sistemele solare racordate interactiv la rețea,
- descrie problemele de risc și siguranță.

Programa indicativă a cursurilor

Obiectivele Cursurilor	Numărul minim de ore pe curs de instruire						
	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		...
	Teor.	Pract	Teor.	Pract	Teor	Pract	
Piețe și aplicații ale PV							
Bazele măsurilor de siguranță							
Bazele electricității							
Fundamentele energiei solare							
Fundamentele modulelor PV							
Componentele sistemului							
Dimensionarea sistemului PV							
Proiectare electrică a sistemului PV							
Proiectare mecanică a sistemului PV							
Analiza și corectarea performanțelor							
Autorizarea și inspectarea							
Conectarea la rețeaua de utilitate							
Afacerea și economia industriei solare							
TOTAL							

4.5 Secțiunea D “Metode indicative pentru evaluare”

Aptitudinile pot fi evaluate doar aplicând mecanisme bine gândite și de încredere. Teste indicative de abilitate sunt următoarele:

- Test Diferențiate de Aptitudine (DAT)
- Culegere (Baterie) de Teste Generale de Aptitudine (GATB)
- Culegere(Baterie) de Abilitate Comprehensivă (CAB)
- SRA Aptitudine Mecanică etc

Metode indicative de evaluare a aptitudinilor unui candidat instalator PV.

- Examenе scrise
- Examenе orale
- Teste cu mai multe opțiuni
- Implementarea proiectului
- Examenе practice
- Demonstrația aptitudinilor
- Altele

4.6 Secțiunea E “Certificarea”

Certificarea asigură publicul, angajatorii și practicanții că un profesionist certificat la nivel național în domeniul tehnologiei fotovoltaicelor are aptitudinile și cunoștințele necesare pentru a proiecta, instala, pune în funcțiune, inspecta și întreține corect un sistem fotovoltaic. O instituție recunoscută la nivel național trebuie să pună standarde de competență pentru profesioniștii care instalează sisteme fotovoltaice, după un proces de consultare cu actorii din industria PV.

Instalatorii care aleg să devină certificați trebuie să-și demonstreze competența pe teren și angajamentul de a menține standarde ridicate de practică etică și profesională și să treacă o

examinare pentru a deveni certificați. Candidații trebuie să și realizeze o instruire continuă și inspecții anuale ale instalațiilor pentru a-și menține certificarea.

Certificarea profesioniștilor PV va:

- promova percepția și credibilitatea practicilor pentru energii regenerabile în instalațiile PV atât în ceea ce privește siguranța cât și performanța
- promova încrederea consumatorilor în tehnologiile regenerabile
- promova siguranța muncitorilor și îmbunătățirea aptitudinilor
- asigura standarde profesionale uniforme avansate prin impunerea instalatorilor certificați a unui Cod de Etică
- angaja instalatorii certificați la o dezvoltare profesională continuă prin menținerea recomandărilor.

4.7 Secțiunea F “Experiență internațională”

4.7.1 F1. SUA, NABCEP

Certificarea instalatorului PV NABCEP este o certificare voluntară care oferă un set de standarde naționale prin care instalatorii PV cu aptitudini și experiență se pot distinge prin competiție. Certificarea oferă o măsură de protecție a publicului prin oferirea de recomandări pentru analiza competenței practicanților. Nu se intenționează evitarea calificării personale pentru instalatorii PV și nici înlocuirea certificărilor obținute pe alte căi.

Candidatul vizat pentru certificatul NABCEP este persoana responsabilă de instalarea sistemului. (ex.încheierea contractului,executarea lucrării, supravegherea execuției,monitorizarea funcționării)

4.7.2 F2. Franța, QualiPV

Qualit'EnR este o asociație non-profit creată în 2006 de organizațiile profesionale și asociațiile industriale.

Qualit'EnR gestionează etichete de calitate pentru instalatorii de RES de dimensiuni reduse:

- Qualisol pentru instalații solare termice
- QualiPV pentru instalații fotovoltaice
- Qualibois pentru sisteme de biomasă
- QualiPAC pentru pompe de căldură

În Noiembrie 2007: QualiPV a fost lansat, bazându-se pe succesul experienței Qualisol.

Puncte cheie

- Opțiunea de a fi QualiPV-E pentru servicii electrice și/sau QualiPV-B servicii pentru clădiri (acoperișuri)
- O experiență anterioară sau o instruire specifică în PV pentru a deveni QualiPV (E și/sau B)
- 3 zile de instruire pentru QualiPV-E și 1 zi instruire pentru QualiPVB

Schema de calitate voluntare pentru un process de calificare. Calificarea/etichetarea este livrată companiilor cu un termen de valabilitate de 3 ani.Acest calificativ ar trebui inoit în fiecare an pe întreaga perioadă de angajament.

4.7.3 F3 Marea Britanie, MCS

MCS este o Schemă EN45011 care se axează pe asigurarea calității instalațiilor și produselor ce folosesc tehnologii regenerabile. A fost dezvoltată de-a lungul ultimilor trei ani și este o schemă dirijată și finanțată de industrie. Grupurile Tehnice de Lucru MCS dezvoltă documente precum Standardele și Schemele MCS care se bazează pe standarde internaționale și Europene deja existente.

Puncte cheie:

- Cerințele instalatorului PV MCS sunt publicate în MIS 3002
- Certificarea include atât evaluări birocratice (managementul calității) cât și a instalațiilor

- Este necesară existența unui cod de conduită a consumatorului
- Certificatul este menținut prin evaluări de supraveghere(de obicei annual)
- Certificarea poate fi emisă doar de UKAS (sau echivalent) corpuri acreditate de certificare ce sunt licențiate pentru operarea schemelor MCS.

Mai multe detalii despre MCS și alte scheme Europene pentru instalatori PV sunt incluse în PVTRIN, documentul livrabil D 5.1

Referințe Informative

1. Vedere de Ansamblu a Pieței Globale 2015:
http://www.epia.org/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&file=fileadmin/EPIA_docs/publications/epia/EPIA-Global-Market-Outlook-for-Photovoltaics-until-2015.pdf&t=1305740891&hash=b98674a830e5bc6f33488b39f442c7f3
2. Generația Solară VI:
http://www.epia.org/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&file=fileadmin/EPIA_docs/documents/Solar_Generation_6__2011_Full_report_Final.pdf&t=1305740891&hash=b188f8f3df9476e722898d22aafaa677
3. <http://www.bls.gov/opub/ooq/2009/fall/yawhat.pdf>
4. EKEPIS, Cadrul profesional pentru "Tehnician executant de Aplicații Solare"
5. <http://www.nabcep.org/>
6. Manualul Informativ al Candidatului pentru Certificarea Instalatorului Solar Fotovoltaic NABCEP
7. <http://www.qualit-enr.org>
8. Manualul QualiCert – O apropiere comună pentru certificare sau certificare echivalentă a instalatorilor de sisteme cu energie regenerabilă în clădiri
9. <http://www.rescompass.org/english,1/job-profiles,14/technicians,37/photovoltaic-module-installer,217.html>
10. <http://www.coseia.org/newsite/pv-task-analysis.html>
11. <http://www.qualityinfo.org/olmisj/ArticleReader?itemid=00007321#Table%201>
12. <http://www.iseek.org/news/fw/fw7302FutureWork.html>
13. <http://www.niceiccertification.com/Uploads/File1856.pdf>
14. <http://www.ontility.com/solar-pv-solar-thermal-courses/s101-solar-pv-technician>
15. www.ehpa.org/eucert