

CAIET DE SARCINI

PENTRU POZAREA AERIANA A CABLURILOR DE ENERGIE SI FIBRA OPTICA

Cap. 1. DATE GENERALE

1.1 Denumirea lucrării: Pozarea aeriana a cablurilor aferente instalațiilor de semaforizare.

Cap. 2. OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI:

Caietul de sarcini face parte integrantă din documentația pentru participarea la procedura de atribuire a contractului de achiziție publică și constituie ansamblul cerințelor pe baza cărora se elaborează oferta financiară și cea tehnică de către fiecare ofertant.

Caietul de sarcini cuprinde denumirea prescripțiilor tehnice care definesc caracteristicile referitoare la nivelul calitativ, tehnic și de performanță și siguranță, dimensiuni, sisteme de asigurare a calității, terminologie, simboluri, teste și metode de testare, etichetare, marcare, condițiile pentru certificarea conformității cu standarde relevante sau altele asemenea.

Totodată, caietul de sarcini cuprinde descrierea generală a modului de realizare a lucrărilor, a condițiilor generale, specifice, tehnice la execuția acestora, precum și condițiile tehnice minime eliminatorii.

Cap. 2.1. DESCRIEREA , PROCURAREA SI MODUL DE REALIZARE AL LUCRARILOR

2.1.1. Generalități

Sunt necesare lucrări de modernizare care presupun:

Alimentarea unui sistem de semaforizare cu cablu aerian - necesar securității circulației rutiere și pietonale și transmiterea de informații printr-un cablu de fibra optică.

CABLUL DE ENERGIE

Cablul ales va avea învelișul exterior (mantaua) rezistentă la radiații solare.

Acest sistem va fi situat în noua locații independente prezentate într-un plan de situație.

Limitele lucrării sunt de la bransamentul de alimentare monofazat (BMPM) până la instalația de semaforizare (inclusiv aceasta).

Executantul lucrării trebuie să facă dovada deținerii atestatului pentru "executare de instalații electrice exterioare pentru construcții civile și industriale, la tensiunea nominală de 0,4KV, emis de AUTORITATEA NAȚIONALĂ DE REGLEMENTARE ÎN DOMENIUL ENERGIEI - Ordin ANRE nr. 23/2013 și a personalului autorizat conform Ordin ANRE nr. 11/2013.

Cabluri cu întârziere mică la propagarea flăcării conf. SR EN 60332-3-cat.C

Nr. Crt	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini
0	Parametrii tehnici și funcționali
1.	Construcția conductorilor
1.1.	Conductor de cupru sau aluminiu unifilar clasa 1 sau multifilar clasa 2, conform SR CEI 60228
1.2	Izolatie PVC

1.3	Invelis comun
1.4.	Manta interioara
1.5	Armatura din banda de otel
1.6	Manta exterioara de PVC
2	Date tehnice
2.1	Tensiunea nominala: U 0 /U=0.6/1.0 KV
2.2.	Temperatura minima a cablului (masurata pe manta) - la montaj: +5 °C
2.3	Temperatura minima a cablului (masurata pe manta) - in exploatare: -33 °C
2.4	Temperatura maxima admisa pe conductor in conditii normale de exploatare: 70 °C
2.5	Tensiunea de încercare: 3.5 kV/ 50 Hz, 5 minute
2.6	Raza minima de curbura la pozare: 12 x diametrul cablului cu un conductor
2.7	Raza minima de curbura la pozare: 12 x diametrul cablului cu mai multe conductoare
2.8	Conductor - conform Proiect tehnic
2.9	Grosime nominala izolatie conf standard de fabricatie
2.10	Grosime nominala manta exterioara conf standard de fabricatie
2.11	Diametru exterior (inf.) conf standard de fabricatie
2.12	Rezistenta la radiatile UV

CABLUL DE FIBRA OPTICA

Va respecta următoarele caracteristici:

- are utilizare în exterior (canalizație și aerian);
- prevăzut cu protecție la rozatoare nonmetalică;
- manta exterioară din polietilena rezistentă la foc (HDPE) - grosime minim 1,5mm;
- conține elemente de rezistență la tracțiune - membru central din kevlar (aramid yarns);
- rezistent la apă (fibrelor optice sunt impregnate cu gel) conform IEC 60794-1-2 FS, conține banda pentru oprirea apei;
- rezistent la eroziune;
- rezistent la radiații solare (ultraviolete);
- rezistent la foc conform standardelor IEC 60332.1 și IEC 60332.3 C;
- număr fibre optice: conform fazei de proiect tehnic;
- diametru exterior maxim pentru cablu (DE): min. 12 mm;
- raza de încovoiere minimă: 10 x DE;
- forța de tracțiune maximă : 3,8kN;
- rezistența la impact exterior pe termen scurt: minim 1000 N/10cm ;
- greutate maximă cablu : 96 kg/km;
- domeniul de temperatură la instalare : -10°C +60°C;
- domeniul de temperatură la depozitare : -25°C + 70°C
- domeniul de temperatură în timpul funcționării : -25°C +60°C

Cablul va fi înfășurat pe tambur, iar fiecare tambur va conține o etichetă cu greutatea și dimensiunile tamburului, lungimea cablului pe tambur, condiții de depozitare (maxime/minime), marca fabricantului, simbolul și tipul cablului.

La livrare cablurile vor fi însoțite de declarații/certificate de conformitate și buletine de măsurători în care se vor preciza obligatoriu atenuările pe fiecare fibră.

Marcarea cablurilor

Toate cablurile vor avea inscripționate pe ele din fabrică, cu un pas de 5-10 m, numele producătorului și data fabricației;

Toate cablurile se vor marca obligatoriu cu etichete de identificare la capete și la trecerile dintr-o construcție de cabluri în alta, la încrucișări cu alte cabluri, la toate traversările aeriene, etc.

Etichetele pentru cabluri vor fi confecționate din plastic și vor avea înscrise pe ele:

- numele beneficiarului
- anul de pozare;

Cerințe pentru sudurile fibrelor optice

Numărul de suduri trebuie minimizat pentru a evita alterarea semnalelor transmise. Toate sudurile fibrelor se vor efectua prin fuziune. Atenuarea la sudura trebuie să fie sub valoarea de 0,1 dB. Toate sudurile fibrelor optice la exterior trebuie protejate în cutii de joncțiune.

La toate punctele de sudură se vor prevedea bucle de rezerva ale fibrelor optice în casetele de sudură de minim 2 metri pentru a permite adăugarea ulterioară a unor echipamente de comunicații suplimentare, a altor suduri și/sau a eventualelor reparații.

Cerințe pentru cutiile de joncțiune externe (enclosere dacă este cazul)

Cutiile de joncțiune trebuie să conțină unitate de organizare cu tăvi de sudură multiple care pot fi pivotate și accesate în mod individual.

Trebuie să asigure eliberarea tensiunilor mecanice din cablul optic și din fibrele optice în punctul de sudură.

Trebuie să protejeze sudurile de umiditate excesivă și deteriorări mecanice.

Desfacerea repetată a cutiilor nu trebuie să necesite înlocuirea elementelor de etanșeizare.

Trebuie să fie dotate cu un mecanism de închidere cu blocare.

Trebuie să fie certificate pentru protecție împotriva radiațiilor în spectrul ultraviolet.

Mod de utilizare: aerian, pe stâlpi;

Temperatură de lucru: -40°C - +60°C;

Sistemul de închidere ermetică și sigilare folosește garnituri din cauciuc vulcanizat foarte rezistent, care după utilizare îndelungată și intervenții repetate în cutie, nu se deteriorează (conf. IP 68).

Programarea execuției lucrării (data și intervalul orar) se realizează cu consultarea reprezentanților beneficiarului.

2.2. Executarea lucrărilor de instalații electrice și fibra optică

Cablu de alimentare va pleca din BMPM și va urca aerian pe stîlpul aferent acestei instalații de semaforizare. Pe porțiunea de la bransament pînă la urcarea pe stîlp cablu va fi protejat în tub gofrat de minim 32 mm, acest tub va respecta următoarea regulă: diametrul exterior al cablului ori 1,5 va fi diametrul interior al tubului de protecție.

Cablul după ce a fost conectat la primul semafor va pleca în buclă către următorul semafor astfel: între doi stîlpi se va instala un cablu de oțel care are rol de însoțitor, pe care sunt inele de susținere pentru cablu de alimentare cu energie. Cablu de însoțire din oțel va fi de 25 mm și va fi prins cu un colier de stîlp plus întinzător.

Se va avea în vedere ca săgeata lasată de acesta să fie de $6 \div 8\%$ din deschidere dintre doi stîlpi. Exemplu: distanță între 2 stîlpi este de 25 m $\times 8\% = 0,2$ m la jumătatea distanței.

Se va respecta înălțimea minimă de pozare măsurată sub săgeata care va fi de minim 5 metri sau la înălțimea coronamentului de 6 m dacă stîlpul are 6 m înălțime.

Toate operațiunile se vor executa în conformitate cu prevederile standardelor, normativelor, prescripțiilor, fișelor tehnologice, legislației de securitate și sănătate în muncă, a instrucțiunilor proprii de securitate și sănătate în muncă, precum și a legislației pentru situații de urgență în vigoare.

Transportul sculelor, dispozitivelor și verificatoarelor de la mijlocul de transport la locul lucrării se va face de către formația de lucru;

Se va lucra cu mijloace de muncă manuale sau mecanizate și cu unelte obișnuite prevăzute pentru executarea instalațiilor electrice de joasă tensiune.

Înainte de elaborarea ofertelor se va face obligatoriu vizitarea amplasamentului. Se va întocmi un proces verbal al vizitei în teren, care va fi semnat și stampilat de autoritatea contractantă.

Alte cerințe referitoare la instalare pentru CABLUL DE FIBRA OPTICĂ

Operațiunile de instalare a conexiunilor de fibră optică vor cuprinde toate lucrările și materialele, incluzând toate accesoriile instalării.

Fibra optică va fi instalată în concordanță cu documentația de proiectare și conform standardelor în vigoare.

Pentru manipularea mediului optic pe durata implementării rețelei, se vor respecta următoarele instrucțiuni:

- Furnizorul va respecta toate specificațiile producătorului și toate procedurile recomandate pentru instalare.
- Nu se va depăși în nici o situație tensiunea maximă de întindere specificată.
- Se vor folosi numai instrumente adecvate pentru întinderea cablului de fibră optică.
- Se vor evita buclele de rezervă cu lungimi excesive, lungimea și locul de amplasare a acestora va fi stabilită de comun acord cu beneficiarul, în funcție de realitățile din teren.
- Se va instala cablul cu întinzătoare spirală (armorzi de tip RIBE) la fiecare 300 - 400 metri de cablu instalat aerian și obligatoriu la fiecare traversare se vor folosi întotdeauna câte doi întinzători, câte unul de fiecare parte a traversării.
- Nu va fi depășită valoarea minimă recomandată a razei de îndoire a cablului.

- Sudurile fibrelor la exterior vor fi efectuate în interiorul unor vehicule specializate.
- Terminațiile fibrelor optice vor fi protejate pe durata operațiilor de sudură.

Nu sunt permise abateri de la specificațiile proiectului detaliat fără aprobarea prealabilă a beneficiarului.

2.2. 3. Realizarea lucrărilor de protecție și curățenie aferente

Operațiile de protecție instalații aeriene sau îngropate vor fi incluse în cheltuielile indirecte ale executantului.

Pe timpul execuției lucrărilor ce fac obiectul prezentului caiet de sarcini nu se va interveni în nici un fel asupra altor categorii de instalații și nici nu se va afecta sub nici o formă funcționalitatea acestora.

După terminarea lucrărilor, executantul va preda "la cheie" lucrarea executată, ce implică îndepărtarea tuturor materialelor rezultate din operațiunile realizate lucrare precum și efectuarea curățeniei în toată zona afectată de lucrări.

Cap. 3. CONDITII GENERALE LA EXECUTAREA LUCRARILOR

- Prestatorul va respecta condițiile specificate (autorizări, instruiri, dotări, lucrători, condiții tehnico-organizatorice de execuție a lucrărilor etc.) de legislația în vigoare, convențiile de exploatare, la executarea lucrărilor, autoritatea contractantă nefiind responsabilă de încălcarea acestora de către prestator.
- Masurile tehnico-organizatorice în vederea admiterii la lucrări vor fi realizate conform precizărilor din convenția de lucrări care se va încheia între autoritatea contractantă și prestator.
- Termenul de execuție a lucrărilor va fi de 15 de zile calendaristice.
- Garanția pentru lucrările executate va fi de minim 24 luni.

3.1. CONDIȚII PRIVIND SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA ÎN MUNCĂ, SITUAȚIILE DE URGENȚĂ (S.U.) ȘI PROTECȚIA MEDIULUI

3.1.1. Condiții privind securitatea și sănătatea în muncă

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile următoarelor acte normative:

- Legea Securității și Sănătății în Muncă nr.319/2006;
- HG nr.1425/11.10.2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006, modificată și completată cu H.G. 955/2010;
- HG nr.1048/09.08.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- HG nr.1136/30.08.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri electromagnetice;

- HG nr.622/21.04.2004 privind stabilirea condițiilor pentru introducerea pe piața a produselor pentru construcții;
- HG nr.115/05.02.2004 privind stabilirea cerințelor esențiale de securitate ale echipamentelor individuale de protecție și a condițiilor pentru introducerea pe piața;
- HG nr.971/26.07.2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sănătate la locul de muncă;
- HG nr.1091/01.10.2006 privind cerințele minime de securitate si sănătate la locul de munca;
- HG nr.1051/09.08.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
- HG nr.300/02.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierelor temporare sau mobile;

Lucrările efectuate de către personalul delegat aparținând unității prestatoare, trebuie sa se execute pe bază de autorizație de lucru, proces-verbal sau ITI-SSM, în conformitate cu convențiile de lucrări încheiate între furnizorul de lucrări și unitatea beneficiară, înainte de începerea lucrărilor.

La începerea execuției lucrărilor, prestatorul va întocmi un program de lucrări în baza căruia se va emite forma organizatorică de execuție a lucrării.

Prestatorului îi revine răspunderea integrală pentru :

- respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă;
- asigurarea corectitudinii și calității lucrărilor conform fișelor tehnologice și a tuturor reglementarilor în vigoare care stau la baza execuției acestora.

3.1.2. Condiții privind Situațiile de Urgență.

Lucrările se vor executa cu respectarea actelor normative în vigoare în vederea evitării producerii de incendii sau extinderea eventualelor incendii:

Legea nr. 307 din 12 iulie 2006 privind apărarea împotriva incendiilor;

- Ordinul Ministerului Administrației și Internelor nr. 163 din 28 februarie 2007 pentru aprobarea Normelor Generale de Prevenire și Stingere a Incendiilor;
- Normele de prevenire și stingere a incendiilor specifice unităților cu profil de învățământ și educație, aprobate de Ministerul Educației Naționale prin ordinul nr. 3946 din 01.06.2001.

1.3. Condiții privind protecția mediului înconjurător

La realizarea lucrării se vor respecta prevederile legislației și reglementărilor specifice referitoare la protecția mediului înconjurător:

- Ordonanța 195 / 2005 - privind protecția mediului, aprobată de Legea nr.265/29.06.2006;
- Legea nr. 107 / 1996 (actualizată în 2011) a apelor;
- Ordin nr. 243 / 2000 privind protecția atmosferei;

- HG nr. 856 / 16.08.2002 privind evidenta gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase;
- OG 33 / 1995 privind măsuri pentru colectarea, reciclarea și reintroducerea în circuitul productiv a deșeurilor re folosibile de orice fel;
- HG nr. 162 / 2002 privind depozitarea deșeurilor;
- HG nr. 349 / 2002 privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje;
- OUG 200 / 2000 - privind clasificarea, etichetarea și ambalarea substanțelor și preparatelor chimice periculoase;
- Ordin 95 / 2005- Ordin al ministrului mediului și gospodăririi apelor privind stabilirea criteriilor de acceptare și procedurilor preliminare de acceptare a deșeurilor la depozitare și lista națională de deșeuri acceptate în fiecare clasă de depozit de deșeuri;
- HG 168 / 08.05.1997 privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului înconjurător;

La realizarea lucrărilor se vor avea în vedere următoarele aspecte:

- prevenirea poluării accidentale a solului și luarea măsurilor care se impun când aceasta se produce;
- procesul tehnologic de realizare a lucrărilor trebuie să fie cu impact slab asupra mediului (tehnologii curate) și, pe perioada de utilizare, acestea să nu aibă un impact semnificativ asupra mediului.
- protecția solului și subsolului, a calității apelor:
- Lucrările se vor executa cu afectarea unei suprafețe minime de teren. Se interzice deversarea în sol a substanțelor periculoase (combustibil, uleiuri, vopsele).
- Prestatorul va deține și utiliza recipiente etanșe pentru stocarea temporară a materialelor și substanțelor periculoase.
- protecția calității aerului:
- Utilajele și mijloacele de transport folosite la executarea lucrărilor trebuie să corespundă
- d.p.d.v. tehnic, pentru a evita poluarea mediului cu noxe rezultate din combustie
- protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor:
- Mașinile și utilajele folosite la executarea lucrărilor trebuie să corespundă cerințelor tehnice de nivel acustic.
- protecția așezărilor umane și a altor obiective de interes public

În timpul execuției lucrărilor, operatorul economic (furnizorul de servicii) va soluționa reclamațiile și sesizările apărute din propria vină cauzate de nerespectarea legislației și reglementărilor de mediu. Operatorul economic va avea în vedere ca execuția lucrării să nu creeze blocaje ale căilor de acces particulare sau ale căilor rutiere învecinate amplasamentului lucrării.

La terminarea lucrării, suprafețele de teren ocupate temporar vor fi redată, prin refacere, în circuitul funcțional inițial.

Cap. 4. CONDIȚII TEHNICE LA EXECUTAREA LUCRARILOR

Tehnologiile de lucru care se vor utiliza sunt cele menționate în standarde, normele tehnice, prescripțiile, instrucțiunile și fisele tehnologice aplicabile pentru fiecare gen de lucrare.

4.1. Reglementari aplicabile care trebuie respectate (standarde, acte normative, prescripții tehnice, instrucțiuni de referință etc.)

- Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice NTE 007/08/00
- Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice , indicativ I 7-2011
- Normativ de siguranță la foc a construcțiilor, Indicativ P118-99
- Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor, indicativ C 56-02.

4.2. Cerințe privind managementul calității

La realizarea lucrării se vor respecta prevederile Legii nr. 608/2001 privind evaluarea conformității produselor. Materialele și echipamentele se vor procura numai de la furnizori atestați și trebuie să îndeplinească cerințele de calitate impuse normativ.

Prestatorul va avea atestat ANRE în vigoare, pentru executarea lucrărilor în instalațiile electrice care fac obiectul prezentului caiet de sarcini.

4.3. Condiții privind calitatea materialelor (caracteristici tehnice, terminologie, simboluri, ambalare, etichetare, marcare)

Este obligatoriu ca produsele achiziționate necesare pentru executarea lucrării, să respecte condițiile privind certificarea conformității și să se încadreze în prescripțiile prevăzute în documentele tehnice normative, în vigoare în România, referitoare la:

- procesul tehnologic de realizare a lucrărilor trebuie să fie cu impact slab asupra mediului (tehnologii curate) și, pe perioada de utilizare, acestea să nu aibă impact semnificativ asupra mediului.
- protecția solului și subsolului, a calității apelor:
- Lucrările se vor executa cu afectarea unei suprafețe minime de teren. Se interzice deversarea în sol a substanțelor periculoase (combustibil, uleiuri, vopsele).
- Prestatorul va deține și utiliza recipiente etanșe pentru stocarea temporară a materialelor și substanțelor periculoase.
- protecția calității aerului:
- Utilajele și mijloacele de transport folosite la executarea lucrărilor trebuie să corespundă d.p.d.v. tehnic, pentru a evita poluarea mediului cu noxe rezultate din combustie.
- protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor:
- Mașinile și utilajele folosite la executarea lucrărilor trebuie să corespundă cerințelor tehnice de nivel acustic.
- protecția așezărilor umane și a altor obiective de interes public

Conditii restrictive

La pozarea cablurilor se va prevedea o rezerva de cablu pentru compensarea deformatiilor si pentru a permite înlocuirea capetelor terminale si a mansoanelor pentru rezervare se vor prevedea urmatoarele lungimi minime a capetele terminale ,lungimea necesara refacerii o singura data a capatului terminal respectiv.

Razele minime de curbura ale cablurilor ce trebuie respectate la manevrari si la fixare, in cazul in care nu sunt indicate de unitatile producatoare pentru cablurile cu izolatie si manta din PVC armate sau nearmate sunt: cu conductoare rotunde : 15 D.

Verificari pentru linii electrice in cablu

Nomenclatorul verificarilor pentru linii electrice de energie in cablu conform PE 116 cuprinde:

- verificarea manta (invelis de protectie) din PVC sau PE;
- verificarea continuitatii si identificare faze;
- verificarea rezistentei ohmice la conductoare si ecrane;
- verificarea rezistentei de izolatie ;
- verificarea coeficient de absorbtie si indice de polarizare;
- verificare izolatia cu tensiune înalta continua.

Executarea legăturilor de protecție împotriva tensiunilor accidentale

La rețelele aeriene de joasă tensiune cu conductoare izolate se aplică protecția prin legare la nulul de protecție conform STAS 6616 pentru evitarea apariției unor tensiuni de atingere și de pas periculoase. Pentru realizarea acestora toate părțile metalice (armături, corpuri de iluminat, ancore) care pot fi atinse și care în mod normal nu sunt sub tensiune se leagă la conductorul de nul de protecție (PE) al rețelei. Fac excepție armăturile de la stâlpii de susținere care nu se leagă la conductorul de nul, protecția realizându-se prin izolare suplimentară de protecție care este de fapt corpul de material plastic al armăturii de susținere.

Dacă bransamentul este realizat în sistem L+PEN (faza+nul legat direct la pământ) cablul de PEN realizează cerința de mai sus. În situația în care bransamentul va fi de tipul L+N+PE adică nulul de lucru separat de nulul de protecție cablul va avea 3 conductoare iar conductorul de PE va realiza cerința de mai sus.

CONDITII DE RECEPTIE

Recepția lucrărilor trebuie realizată numai după ce s-a constatat că s-au respectat prevederile normelor de protecție a muncii (art.2.6.6 din NSPM 65/2002).

Pentru lucrările ascunse, prize de pământ se va întocmi un proces verbal de lucrări ascunse.

La recepție executantul va trebui să probeze prin documente tehnice legale calitatea corespunzătoare a bazei materiale introduse în lucrări și executia corectă a tuturor lucrărilor ascunse, precum și rezultatele probelor prevăzute a se executa înainte, în timpul și la terminarea lucrărilor. Executantul trebuie să întocmească și să predea unității de exploatare procesul verbal de lucrări ascunse, buletinul de verificare și procesul verbal de recepție pentru

elementele îngropate. Se efectuează verificarea existenței unei legături eficiente între priza de pamant și elementele legăturii de pamant.

Dacă instalațiile au fost admise la recepție și lucrările de construcție-montaj sunt terminate, se va încheia un proces verbal de recepție cu constructorul, precizându-se obligațiile și răspunderile fiecăruia.

CERINȚE REFERITOARE LA TESTARE ȘI PUNERE ÎN FUNCȚIUNE CABLUL DE FIBRA OPTICĂ

Furnizorul va asigura toate condițiile necesare testării cablurilor optice instalate: energia electrică, forța de muncă, echipamentele de test, echipamentele de calibrare și instrumentele de măsură necesare.

Furnizorul va înlocui materialele defecte și va corecta defecțiunile evidențiate în urma testelor, datorate calității materialelor utilizate și/sau datorate manoperei necorespunzătoare.

Operațiile de testare în teren se vor efectua după instalarea fiecărui tronson de fibră optică.

Practici recomandate pentru testare și punere în funcțiune

Furnizorul trebuie să efectueze testul tamburilor de cablu optic precum și testele pentru fibrele optice (OTDR și cap-la-cap) pentru mediile optice instalate în concordanță cu standardul TIA-526-7 pentru fibra mono-mod.

Sunt solicitate următoarele teste:

- Testul de acceptanță a tamburilor de cablu optic.
- Teste ale mediului optic în teren:
- Teste de acceptanță ale cablului instalat.
- Teste pentru conexiunile de fibră optică efectuate după execuția tuturor sudurilor și instalarea tuturor conectoarelor.

Testul pentru punerea în funcțiune a tronsoanelor de cablu optic (FO link commissioning test)

Acest test va fi efectuat după ce toate sudurile au fost efectuate și toate conectoarele au fost montate, cu scopul de a efectua o verificare cap-la-cap (conector SC/APC la conector SC/APC). Testul va fi efectuat în mod bidirecțional și va include măsurători referitoare la atenuare (power loss).

Înainte de etanșarea cablurilor sudate în cutiile de conexiuni, fiecare sudură va fi examinată pentru detecția imperfecțiunilor și testată (cu OTDR sau un aparat pentru măsurarea puterii optice).

Sudurile vor fi verificate într-un interval de 24 ore de la instalarea sudurii.

Rezultatele testării cap-la-cap a atenuării puterii optice vor fi comparate prin diferența față de valorile optime ale atenuărilor sau cu referința calculată pentru atenuarea în legătura optică (Span Loss Benchmark Calculation). Dacă diferențele nu depășesc valoarea de 0.2 dB, se poate anunța beneficiarul pentru derularea activităților de acceptanță finală.

Dacă valorile măsurate ale atenuărilor nu sunt acceptabile, atunci furnizorul trebuie să reia operațiile de montare a terminațiilor pe fibre în vederea obținerii nivelurilor acceptate pentru atenuări. Cheltuielile implicate de aceste operațiuni suplimentare vor fi suportate de către furnizor.

Testul de punere în funcțiune a fibrei optice va include testarea continuității în vederea detecției eventualelor transpoziții. Se vor verifica toate fibrele optice ale unui cablu optic.

Acest test se va efectua, iar erorile de transpoziție vor fi corectate înaintea măsurătorilor cu OTDR și cu aparatul pentru măsurarea puterii optice.

Rezultatele testării și documentația necesară punerii în funcțiune a tronsonului de fibră optică

Fiecare înregistrare a OTDR asociată unui test de acceptanță a instalării cablului optic trebuie stocată pe un calculator și arhivată pentru consultări ulterioare și pentru întocmirea Raportului de acceptanță finală. Trebuie înregistrată direcția de măsurare, culoarea fibrei și a tubului buffer asociat.

Înregistrările referitoare la atenuările în fibre și măsurătorile cu OTDR vor fi păstrate în vederea prezentării la acceptanța finală.

Acceptanța finală a tronsonului de fibră optică

Procedura de acceptanță finală

Procedura de acceptanță finală va urmări următoarea cronologie:

Criterii de acceptanță

Fiecare sudură trebuie să nu aibă atenuare mai mare de 0,1 dB și pierderi de reflexie măsurabile.

Atenuările în conectoare trebuie să nu depășească valoarea de 0,3 dB, iar pierderile prin reflexie trebuie să fie neglijabile.

Măsurătorile cu OTDR în ambele sensuri trebuie să aibă valori similare.

Valorile pentru atenuările în putere trebuie să nu depășească cu mai mult de 0,1 dB valoarea "Atenuării Optime".

Note:

- Atenuarea Optimă se va calcula utilizând raportul de testare certificat al producătorului în fabrică (în dB/km) actualizat la valorile real instalate (măsurate cu OTDR ori de câte ori este posibil) la care se adaugă atenuarea conectorilor și sudurilor.
- Trebuie evidențiată consistența măsurătorilor efectuate asupra fibrelor optice ale aceluiași cablu optic. Variația atenuării în putere pentru fibre optice diferite în același tronson trebuie să aibă o variație maximă de 10% față de valoarea medie a acesteia.
- Beneficiarul nu va accepta rezultate ale atenuării în putere optică care fac tronsonul instalat nesigur pentru comunicație sau pentru care variația atenuării este mai mare decât cea anterior descrisă.

Raportul de acceptanță finală

Rezultatele testărilor pentru fiecare tronson în parte trebuie să fie înscrise în "Raportul de Acceptanță Finală" și înaintat beneficiarului.

Acceptanța Finală va începe numai după ce toate testele de punere în funcțiune a tronsoanelor de fibră optică au fost încheiate și validate.

