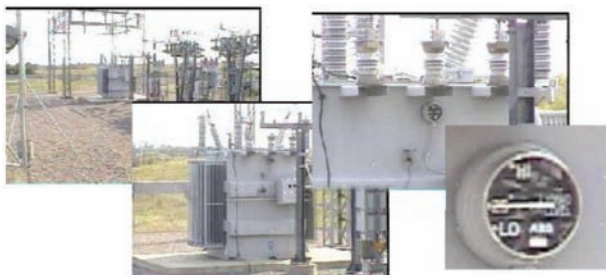


SISTEM INTEGRAT VIDEO PENTRU SUPRAVEGHEREA STAȚIILOR ELECTRICE

Stelian Arion, Director General RASIROM, Vicepreședinte ARTS
Adrian Vilciu - Director Securitate C.N. Transelectrica

SCADA versus TVCI

Importanța și atenția acordată protecției echipamentelor/instalațiilor a crescut mult în ultima perioadă în conexiune cu creșterea preocupărilor privind protecția infrastructurilor critice. Aceste instalații includ stații electrice, sit-uri de telecomunicații, stații de tratare a apei etc. Protecția instalațiilor implică mai mult decât simpla diminuare a riscurilor de vandalism sau investigarea unui incident. Aspectele legate de întreținere, dispecerizare și operare sunt implicate în protecția instalațiilor, lărgind astfel aspectele de secu-



ritate.

Fig. 1 Imagini de detaliu pentru citiri de măsură

Realizarea unui sistem SCADA-TVCI asigură nu numai securitate și monitorizare dar și relația critică dintre securitatea monitorizată de la distanță, achiziția de date, controlul sistemului și confirmarea vizuală a acestor operații.

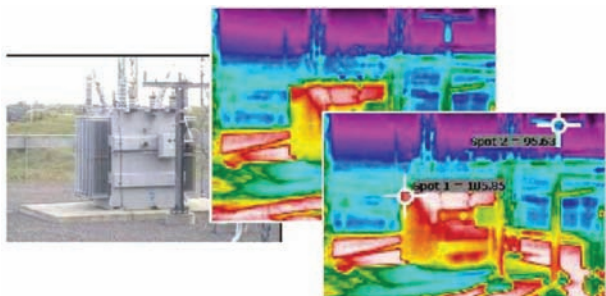


Fig. 2 Imaginile termografice au capacitatea de a afișa temperatura în diferite puncte, asigurând un important avantaj operațional, în special pentru infrastructurile critice.

Multiplexarea acestor funcții prezintă avantaje semnificative în raport cu utilizarea unor instalații independente. Este mai eficient un sistem combinat care asigură securitatea și monitorizarea instalațiilor. În sistem pot fi incluse camere optice sau termografice,

permițând utilizatorilor de la distanță să vizualizeze cele mai mici detalii.

Informația poate fi vizualizată în timp real de mai mulți utilizatori autorizați prin intermediul unor programe client. Evenimentele pot fi notificate proactiv către cei de la centrele de monitorizare. Acestea pot fi stări ale sistemului SCADA, detecții de mișcare, alte detecții automate la nivelul camerelor. Supravegherea video integrată sporește nivelul de securitate al personalului și pierderile legate de neglijență. Un alt motiv pentru utilizarea unui sistem de TVCI tehnologic este îmbunătățirea și suportul asigurat răspunsului de urgență. În fiecare an companiile răspund la 15 milioane de alarme false – o activitate costisitoare care poate fi redusă prin disponibilitatea imaginilor 'life' transmise prin rețeaua de date. Prin transmiterea, stocarea și regăsirea imaginilor, personalul desemnat poate supraveghea circumstanțele pentru fiecare dintre locațiile acoperite.

Un sistem de supraveghere TVCI completează un sistem SCADA prin colectarea unor date suplimentare. Spre exemplu nivelul lichidului care poate fi determinat prin vizualizarea unei imagini ca în fig. 3 sau monitorizarea temperaturii la un transformator de înaltă tensiune ca în fig. 4.



Fig. 3 Determinarea nivelului lichidului

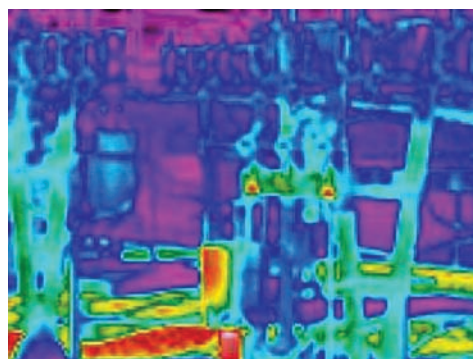


Fig. 4 Determinarea temperaturii unui transformator

Accesul personalului la imagini poate fi critic în anumite situații. În cazul unei intervenții, personalul alertat poate verifica severitatea și gradul de extindere al problemei înainte de a ajunge la locație. Aceasta poate conduce la rezolvarea mai rapidă a problemei și eliminarea alarmelor false. De asemenea, personalul de remediere din locație, poate beneficia de sprijinul de la distanță al personalului de coordonare.



Fig. 5 Confirmarea vizuală a închiderii întrerupătoarelor.

Ușurința de utilizare este imperativă pentru sistemele de securitate și monitorizare pentru a permite folosirea atentă și eficientă de către organizație. Trebuie să asigure atât operarea automată cât și instrumente interactive. O interfață grafică (GUI) este obligatorie.

Comunicațiile WiMAX

În timp ce multe tehnologii disponibile curent se pretează numai pentru comunicații de bandă largă între locații cu vizibilitate directă între ele (LOS = line of sight), tehnologia WiMAX a fost optimizată pentru a asigura și o excelentă comunicație între locații care nu au vizibilitate directă între ele (NLOS = non line of sight). Tehnologia WiMAX oferă cele mai bune rezultate pentru ambele categorii de aplicații - acoperă distanțe de până la 50 Km în condiții LOS și, tipic și în funcție de condiții, până la 8Km în condiții NLOS.

Canalele radio sunt adesea descrise ca fiind ori LOS ori NLOS. Într-o legătură LOS, semnalul se propagă pe o traiectorie directă fără obstacole de la emițător la receptor. Pentru o legătură LOS este necesar ca cea mai mare parte din prima zonă Fresnel să nu conțină obstacole, iar dacă acest criteriu nu este respectat apare o reducere semnificativă în mărimea semnalului recepționat.

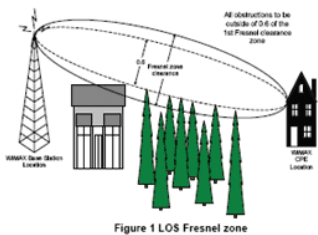


Figure 1 LOS Fresnel zone

Într-o legătură NLOS semnalul ajunge la receptor prin reflexii, împrăștiere și difracții. Semnalul care

ajunge la receptor este compus din componente propagate direct, propagate pe multiple căi de reflexie, căi de difracție și energie împrăștiată. Aceste componente prezintă diferite întârzieri, atenuări, polarizări și stabilitate relativă în raport cu calea directă.

Modul în care un sistem radio utilizează aceste componente pentru a asigura o comunicație sigură și stabilă este cheia furnizării de servicii de comunicații NLOS.

Există mai multe avantaje în utilizarea comunicațiilor NLOS. De exemplu, cerințele unei planificări exacte și limitări în ridicarea antenei la înălțimi prea mari nu permit asigurarea LOS. Pentru asigurarea acoperirii contigue, în sisteme complexe, în care reutilizarea frecvențelor este esențială, menținerea antenelor la înălțimi mici reduce interferențele dintre canalele celulelor adiacente.

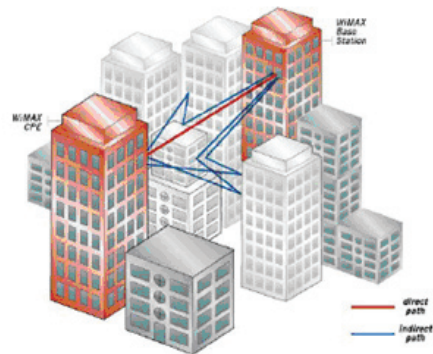


Figure 2 NLOS propagation

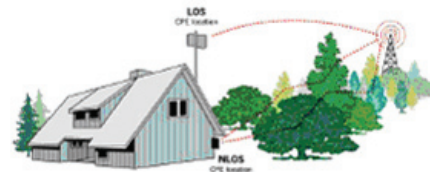
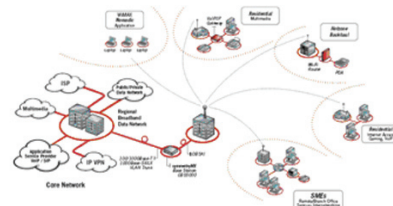


Figure 3 NLOS CPE location

Tehnologia NLOS asigură reducerea cheltuielilor de instalare. De asemenea reduce cerințele pentru evaluări și planificări preinstalare și permite utilizarea unor instrumente precise de dimensionare. Tehnologia NLOS și WiMAX permite, de asemenea, utilizarea echipamentelor amplasate în interior.

Tehnologia WiMAX este adecvată pentru implementarea unor sisteme de comunicații de date unificate, ceea ce asigură posibilitatea ca o astfel de instalație de supraveghere video tehnologică și poată fi scalată la nivel regional sau național.



Structură instalație pilot

Pe baza considerentelor prezentate anterior a fost realizată o instalație pilot cu următoarea structură:

În stația electrică:

- rețea radio WiMAX cu trei canale;
- trei camere mobile de tip speed-dome conectate la canalele radio prin video-servere TCP/IP;
- echipamente și aplicație software gestionare sistem de televiziune cu circuit închis prin intermediul unui echipament de calcul portabil sau mobil;
- trei camere mobile și două fixe cablate către corpul de comandă al stației;
- echipament digital de înregistrare imagini;
- echipamente server de imagini care conferă conexiune și control la distanță;
- conexiune la rețea WAN.

În clădirea Dispecer:

- stație PC de acces la serverul de imagini;
- software client pentru vizualizarea imaginilor în timp real sau înregistrate și controlul camerelor mobile.

La nivelul echipei de intervenție:

Sistemul WiMAX oferă cele mai bune performanțe de calitate, conexiune aeriană flexibilă și recepție în diversitate, ceea ce îl face în mod unic adecvat pentru transmiterea fluxurilor video la și de la stația centrală fără a se asigura vizibilitate directă. Soluția propusă este o aplicație video pe suport IP care oferă flexibilitate deosebită și suport pentru comunicație de voce.

În plus sunt prevăzute echipamente la purtător de tip WiMAX CPE proiectate să asigure operarea la distanță în condiții în care nu există vizibilitate directă, compatibile cu microcalculatoare cu consum redus de energie. Afișarea imaginilor se va face pe unități mobile de dimensiuni reduse (similar PDA) la purtător sau pe unități de tip Tablet PC pentru vehicule. Opțional se poate implementa comunicație audio criptată.



Concluzii

1. Studiul a relevat că:

- I. există cerințe permanente de monitorizare cu televiziune cu circuit închis de la distanță, 'on-line', a stării și poziției unor echipamente tehnologice localizate în stațiile electrice; este necesar ca monitorizarea să se facă din dispecerate;

- II. există cerințe nepermanente de monitorizare cu televiziune cu circuit închis de la distanță, 'on-line', a lucrărilor de diagnosticare, reparații, întreținere, modernizare; este necesar ca monitorizarea să se facă din unități cu responsabilități în asigurarea mentenanței instalațiilor;
- III. există cerințe de asistență cu informație video a echipelor și tehnicienilor cu sarcini de diagnosticare, reparații, întreținere, modernizare;
- IV. necesitatea este sporită în cazul în care stațiile electrice sunt teleconduse (fără personal).

2. Studiul a relevat că pentru toate cerințele de mai sus poate fi utilizat un sistem unic utilizat și administrat din mai multe locații; pentru arbitrarea solicitărilor de comandă și control al camerelor video este necesar să fie implementată o procedură specifică. Testele au relevat că o astfel de arbitrar este realizabilă iar operaarea este simplă și univocă.

3. Studiul a relevat că un sistem care răspunde cerințelor de la punctul 1. are următoarele caracteristici:

- I. Utilizează camere fixe și mobile cu comunicație TCP/IP;
- II. Cel puțin un procent important dintre camere trebuie să se preteze la o instalare rapidă pe poziții care asigură câmpul de imagine necesar;
- III. Pentru transmiterea semnalelor video și de comandă-control se recomandă utilizarea canalelor radio digitale în tehnologie WiMAX care asigură atât comunicații de bandă largă, atât LOS pe distanțe mari cât (până la 50Km) și NLOS pe distanțe suficiente (1-8Km); transmiterea semnalelor către dispozitivele portabile și/sau mobile la dispoziția personalului tehnic necesită comunicații NLOS.
- IV. Utilizează o arhitectură client-server de gestionare a camerelor și semnalelor video cu următoarele funcții:
 - a. asigură centralizarea și coordonarea camerelor instalate la nivelul stațiilor de transformare, inclusiv imediat ce au fost instalate sau relocate;
 - b. asigură înregistrarea imaginilor la parametri configurabili, redarea imaginilor înregistrate, căutarea după diferite criterii și alte funcții de administrare a imaginilor înregistrate și a stării de funcționare a sistemului;
 - c. asigură accesul operatorilor la imagini 'on-line' sau înregistrate, pe bază de autentificare și drepturi alocate de administrator; permite implementarea unor proceduri de arbitrar a solicitărilor de acces la imagini și la comanda camerelor.

4. Evaluările efectuate pe instalația pilot au relevat viabilitatea celor prezentate în acest studiu.