



**Ministerul Afacerilor Interne al Republicii Moldova
Inspectoratul General al Poliției de Frontieră**



STUDIU DE FEZABILITATE

**Construcția turnurilor de telecomunicații precum și proiectarea
rețelei de radiorelee pe segmentul Tocuz-Olănești**

Beneficiar: Inspectoratul General al Poliției de Frontieră al MAI



MINISTERUL AFACERILOR INTERNE AL REPUBLICII MOLDOVA
POLIȚIA DE FRONTIERĂ

Chisinau, 2021

1. SITUAȚIA ACTUALĂ ȘI NECESITATEA EXECUȚIEI INFRASTRUCTURII

1.1 Scopul studiului și premize de proiectare

Prezentul studiu de fezabilitate este realizat în baza la Hotărârea Guvernului Nr.1101 din 14.11.2018, cu privire la aprobarea Strategiei naționale demanagement integrat al frontierei de stat pentru perioada 2018-2023 și a Planului de acțiuni pentru anii 2018-2020 privind implementarea acesteia

Scopul prezentului studiu este de a identifica locațiile optime de amplasare a turnurilor de telecomunicații precum și proiectarea rețelei de radiorelee ce va asigura conectarea stațiilor de bază TETRA la centrul de comutare și management (SwMI).

Inspectoratul General al Poliției de Frontieră (IGPF) a Republicii Moldova a implementat o rețea de telecomunicații în zona frontierei de stat a Republicii Moldova, în cadrul proiectului “Telecomunicații fixe și mobile a Serviciului Grăniceri ”. Proiectul a fost derulat sub coordonarea Misiunii Uniunii Europene.

Proiectul a fost dezvoltat în două faze, **faza I** cuprinde frontiera cu România între Giurgiulești și Ungheni, **faza II** asigură acoperirea radio la frontiera cu România și Ucraina, de la Ungheni până la Soroca și două stații de bază care asigură acoperirea municipiului Chișinău. În etapa actuală se va dezvolta o rețea pe frontiera de sud-est cu Ucraina, între Tocuz și Olănești.

Rezultatele proiectului vor contribui la realizarea obiectivului general: crearea condițiilor favorabile dezvoltării și valorificării potențialului TIC de către instituțiile publice, întreprinderi economice și cetățeni pentru a-și atinge obiectivele de beneficii economice, sociale și culturale ale tuturor, respectiv îndeplinirea obiectivelor specifice:

- dezvoltarea infrastructurii de comunicații și îmbunătățirea accesului tuturor subdiviziunilor IGPF la această infrastructură.
- crearea acoperirii radio în standart TETRA în zona de frontieră.
- crearea condițiilor pentru sporirea securității și a Combaterii criminalității transfrontaliere.

1.2 Identificarea deficiențelor și justificarea nevoilor infrastructurii

Pe lângă provocările tradiționale, în prezent, evoluția fenomenului criminalității și dezvoltarea infrastructurii tehnologice naționale pentru diverse sectoare publice, schimbul de informații și securitatea acestora reprezintă o nouă provocare.

Transferul de informații este, de asemenea, o necesitate pentru sectorul public, deoarece acest transfer este important pentru dezvoltarea economică și socială de-a lungul zonei de frontieră, rezolvând probleme comune în domeniu, cum ar fi mediul, crima organizată și asigurarea unor frontiere sigure.

În ultimii ani, autoritățile Republicii Moldova s-au opus transformării mari, în special în dezvoltarea și răspândirea penetrării elementelor informatice, a comunicațiilor și a elementelor moderne ale tehnologiei informaționale, transformare care necesită upgrade și îmbunătățiri pentru rețelele de telecomunicații.

Pornind de la faptul că în toate domeniile de activitate este necesară procesarea și transmiterea informațiilor în interior și exterior, putem spune că în zilele noastre informația este foarte valoroasă și una dintre cele mai importante resurse. De aceea,

trebuie stocată, prelucrată și transmisă la nivel profesional, în condiții care să asigure corectitudine și precizie.

Toate activitățile comune între autoritățile publice din Republica Moldova se bazează pe schimbul de informații și, din cauza lipsei unei rețele de telecomunicații integrate, tot acest schimb de informații se realizează pe o rețea analogică veche în zonele în care această infrastructură veche încă există.

Din cauza celor menționate mai sus, informațiile nu pot fi transmise în timp real, iar părțile interesate sunt obligate să ia decizii "în orb" fără să cunoască toate amănunțele. Aceste decizii sunt transpuse în măsuri și servicii furnizate de autoritățile publice, măsuri care afectează populația din zona eligibilă.

Zona eligibilă se confruntă cu probleme serioase ale migrației, traficului de droguri, traficului de ființe umane, contrabandei cu diverse bunuri și traficului cu vehicule furate.

În plus, lipsa infrastructurii specifice de comunicații mărește timpul necesar verificărilor vehiculelor și persoanelor la punctele de trecere a frontierei. Aceasta afectează în mod direct timpul de așteptare la punctele de trecere a frontierei și mobilitatea în zona de frontieră.

Rețeaua analogică actuală nu oferă un nivel adecvat de securitate pentru schimbul de date, așa cum se prevede în legislația națională. Capacitatea de transfer furnizată nu îndeplinește cerințele tehnologice actuale și nevoile operaționale. Infrastructura de comunicații a IGPF, în cadrul zonei de eligibilitate, nu îndeplinește în totalitate toate nevoile operaționale pentru a face față provocărilor legate de criminalitatea transfrontalieră, precum și pentru a reduce timpul de reacție în situații de urgență.

În prezent, între autoritățile de aplicare a legii și unitățile de intervenție în situații de urgență nu există o infrastructură de comunicații dedicată și directă, chiar dacă există un protocol de cooperare pentru cazurile de urgență în Republica Moldova. Lipsa unui canal de comunicații dedicat duce la un răspuns tardiv în caz de urgență și la vulnerabilități, dat fiind că datele sunt transmise prin intermediul unor canale publice alternative.

Toate aceste aspecte au un impact negativ asupra economiei zonei, făcând-o neatractivă din punctul de vedere al investitorilor.

Datorită faptelor prezentate mai sus, este necesară o reacție imediată dublată de o acțiune a instituțiilor responsabile pentru ordinea publică și, pe cât posibil, este de dorit coordonarea unor activități transfrontaliere comune.

Subdiviziunile IGPF va asigura o mai bună comunicare între autoritățile de aplicare a legii din Republica Moldova, iar prezentul proiect permite:

- combaterea traficului de persoane;
- combaterea migrației ilegale;
- combaterea traficului de vehicule furate;
- combaterea documentelor de călătorie contrafăcute;
- identificarea persoanelor.
- o mai bună cooperare între țările vecine în situații de urgență.

De asemenea, îngrijirea medicală și viața publică, păstrarea proprietății personale și publice sunt aspecte care necesită reacții rapide dacă luăm în calcul și amenințările emergente.

2. Scenariul propus pentru execuția infrastructurii.

2.1 Caracteristicile site-ului/locației.

Conform necesităților IGPF, sunt propuse locații candidat pentru dezvoltarea rețelei de transport date și a sistemului în standard TETRA .

Pentru identificarea locațiilor propuse, s-au efectuat vizite la locații și s-au stabilit următorii parametri: adresa, clădirea exactă care urmează a fi conectată, camera tehnică din locație(daca există), opțiuni de conectare, trasee de cablu.

Criteriile de selecție a locației candidat sunt:

1. proprietatea IGPF asupra elementelor de infrastructură de comunicații radio (turnuri,piloni);
2. existența camerelor tehnice deja dotate;
3. proprietarul(altul decât IGPF) este de acord ca IGPF să utilizeze acest teren;
4. terenul are o suprafață suficient de mare pentru construcția unui turn de telecomunicații și pentru a plasa un shelter metalic sau a unui rack outdoor;
5. terenul se află la o distanță rezonabilă față de rețeaua națională de transport de energie electrică;
6. terenul se află la o distanță rezonabilă față de rețeaua de drumuri naționale.

În găsirea locațiilor și distanțelor dintre locații au fost luate în considerare toate aspectele tehnice specifice; dimensionarea legăturilor radio se va face în așa fel încât să fie îndeplinite cerințele IGPF: echipamentul va fi în benzile de frecvență de 7 GHz și 15 GHz, disponibilitatea legăturii luând în considerație zona geo-climatică a Republicii Moldova va fi cel puțin 99,96% / an, capacitatea minimă a legăturii este de 300 Mbps, lățimea de bandă: 28/56 MHz, dimensiunile antenei 0,3m, 0,6m, 1,2 m, 1,8 m, puterea maximă de transmisie va fi de 100 mW, margine de fading de 27 dB.

De asemenea, vor fi luate în considerare modalitățile posibile de trasare a tronsoanelor de fibră optică de minim 12 de fibre optice, conform cerințelor:

- Cvasi-independența sistemului de susținere și fixare a cablului cu fibre optice se realizează prin instalarea cablului cu fibre optice numai pe partea exterioară a stâlpilor;
- Sistemul de suspensie/ghidare a cablului trebuie să conțină o rolă de susținere suspendată pe o consolă metalică fixată pe stâlp;
- Sistemul de ancorare trebuie să conțină o spirală preformatată pentru matisarea;
- Prinderea rolei de consolă trebuie să se facă semi-rigid, rola putându-se roti cu maxim 90° în două planuri.

2.2 Scenariul propus.

Comform scenariului au fost selectate următoarele locații:

Nr.	Locație	Descrierea locației	Accesul la infrastructură	Rețele de utilități	Restricții specifice	Infrastructură aparținând sistemului de apărare, ordinii

						publice sau securității naționale
1	GF Troițcoe	Coordonate: 46.53367N 029.01383E Locația este deținută de IGPF Troițcoe	Există	Necesită îmbunătățiri	NU	Da/IGPF
2	SPF Tocuz	Coordonate: 46.49135N 029.27780E Locația este deținută de IGPF	Există	Necesită îmbunătățiri	Nu	Da / IGPF
3**	TIG 600 Orange	Coordonate: 46.51758N 029.30314E Locația este deținută de SA Orange	Există	Necesită îmbunătățiri	Nu	NU
4**	SPF Volintiri	Coordonate: 46.42742N 029.61269E Locația este deținută de IGPF	Există	Necesită îmbunătățiri	Nu	Da / IGPF
5	MAI Ștefan Vodă	Coordonate: 46.51644N 029.66926E Locația este deținută de SV	Există	Necesită îmbunătățiri	Nu	Da / MAI
6	SPF Caplani	Coordonate: 46.38242N 029.85324E Locația este deținută de IGPF	Există	Necesită îmbunătățiri	Nu	Da /IGPF
7	Tudora IOR	Coordonate: 46.40838N 030.00299E Locația este deținută IGPF	Există	Nu	Nu	Da / IGPF
8	SPF Olanești	Coordonate: 46.50970N 029.90661E Locația este deținută de IGPF	Există	Există	Nu	Da / IGPF
9	MAI Purcari	Coordonate: 46.53699N 029.84463E Locația este deținută de IGPF	Există	Necesită îmbunătățiri	Nu	Da /MAI

2.3 Descrierea tehnică, funcțională, arhitecturală; descrierea tehnologică a infrastructurii, care cuprinde:

– caracteristicile tehnice și parametrii specifici infrastructurii.

Cerințe privind turnurile de radiocomunicații și piloneții de radiocomunicații

Pentru toate locațiile / amplasamentele în care va rezulta necesitatea de construire a unor turnuri sau piloneți de radiocomunicații, se formulează următoarele cerințe:

- modelul de proiectare a turnului / pilonetului va fi cu secțiune transversală triunghiulară;

- înălțimea turnului / pilonetului se va preciza pentru fiecare locație unde va fi propusă construirea unui astfel de element de infrastructură, cu aplicarea cerințelor evidențiate în prezentul Caiet de sarcini;
- turnul va fi proiectat pentru o suprafață însumată a antenelor de cel puțin 6 m.p., considerându-se că acestea se grupează la vârful turnului, indiferent de cota reală de amplasare a antenelor și de suprafața reală a acestora; pilonetul va fi proiectat pentru o suprafață însumată a antenelor de cel puțin 4,5 m.p., considerându-se că acestea se grupează la vârful pilonetului;
- turnul va fi prevăzut cu fundație de beton, care va fi proiectată în conformitate cu caracteristicile geotehnice ale solului din locație. Evidențierea caracteristicilor geotehnice se va face în studiul geotehnic al locației;
- turnul / pilonetul va fi confecționat din țevă metalică galvanizată;
- turnul / pilonetul va fi prevăzut cu balizaj pentru timp de zi (vopsit roșu alternat cu alb);
- turnul va fi prevăzut cu balizaj electric pentru timp de noapte, cu senzor de scădere a intensității luminii naturale (senzor de crepuscul); pilonetul va fi prevăzut cu balizaj electric pentru timp de noapte, cu senzor de scădere a intensității luminii naturale (senzor de crepuscul) numai în situația în care înălțimea măsurată de la nivelul solului la vârful pilonetului depășește 30 m.
- turnul / pilonetul va fi prevăzut cu priză de împământare pentru descărcările electrice atmosferice;
- turnul / pilonetul va fi prevăzut cu priză distinctă de împământare pentru echipamentele montate pe turn / pilonet, cu rezistența electrică $< 1 \text{ Ohm}$;
- turnul / pilonetul va fi prevăzut cu jgheab (path) pentru cabluri până la camera tehnică sau shelterul metalic, după caz.

Cerințe privind camerele tehnice

Pentru locațiile în care se vor amenaja / moderniza camere tehnice se formulează următoarele cerințe:

- să fie prevăzută / amenajată / modernizată cu tablou electric separat de restul clădirii;
- să fie prevăzută / amenajată / modernizată cu șapă de beton;
- să fie prevăzută / amenajată / modernizată cu podea antielectrostatică;
- să fie prevăzută / amenajată / modernizată cu centură metalică de împământare de tip spiră în scurt-circuit, cu priză de împământare cu rezistența electrică $< 1 \text{ Ohm}$;
- să fie prevăzută / amenajată / modernizată cu ușă metalică;
- să fie prevăzută / amenajată / modernizată cu climatizare dimensionată pentru volumul camerei și consumul de energie electrică;
- să fie prevăzută / amenajată / modernizată cu dispozitive antiefracție;
- să fie prevăzută / amenajată / modernizată cu senzori de fum;
- mijloace antiincendiu de tip stingător cu gaz inert;
- să fie prevăzută / amenajată / modernizată cu tavan fals.

Cerințe privind shelterele metalice

Pentru toate locațiile în care va rezulta necesitatea unor sheltere metalice pentru echipamente in-door se formulează următoarele cerințe:

- să fie prevăzut cu podea antielectrostatică;
- să fie prevăzut cu priză de împământare cu rezistența electrică $< 1 \text{ Ohm}$;
- să fie prevăzut cu ușă metalică;
- să fie prevăzut cu sistem de climatizare răcire/încălzire dimensionat pentru volumul camerei și consumul de energie electrică;
- să fie prevăzut cu dispozitive antiefracție;
- să fie prevăzut cu senzori de fum;
- să fie prevăzut cu mijloace antiincendiu de tip stingător cu gaz inert.

Cerințe privind outdoor cabinet

Pentru toate locațiile în care va rezulta necesitatea unor outdoor cabinete pentru echipamente se formulează cerințe asemănătoare cu cele impuse camerelor tehnice, astfel:

- să fie prevăzut cu priză de împământare cu rezistența electrică $< 1 \text{ Ohm}$;
 - să fie prevăzut cu sistem de climatizare răcire/încălzire dimensionat;
- să fie prevăzut cu dispozitive antiefracție;

În locațiile în care vor rezulta ca necesare atât realizarea unui turn de radiocomunicații cât și amplasarea unui shelter metalic sau outdoor cabinet, se va lua în considerare și necesitatea de împrejmuire a acestora cu gard metalic.

- Echiparea infrastructurii pentru realizarea funcționalității

Pentru asigurarea funcționalității Proiectului, caracteristicile tehnice ale echipamentelor sunt prezentate mai jos

1.	MICROWAVE
1.1	DESCRIERE GENERALA Echipamentul de transport de tip radioreleu solicitat este în configurație 2+0 XPIC, cu modemuri de tip nativ Ethernet, ce poate asigura transportul traficului Ethernet cu viteze de minim 300 Mbps. Arhitectură de tip split-mount în sensul în care fiecare modul modem radio instalat în unitatea de interior (IDU) va fi conectată cu unitatea radio de exterior (ODU) utilizând un cablu coaxial RG8 sau mai bun pentru transportul frecvențelor intermediare și pentru alimentarea unității radio . Sistemul trebuie să permită efectuarea de bucle soft local și distant la nivelul unității radio de exterior (ODU) cu posibilitatea de monitorizare, control și diagnosticare defect. Sistemul trebuie să permită efectuarea de bucle soft local și distant la nivelul frecvenței intermediare (IF) cu posibilitatea de monitorizare, control și diagnosticare defect. Distribuirea traficului de date pe cele două polarizări V și H se va face la nivel fizic (L1 Link Aggregation), în mod egal, astfel încât încărcarea să fie simetrică.

1.2	<p>CARACTERISTICI DE FRECVENTA, MODULATIE SI LATIME DE CANAL RADIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Banda de frecvențe: 7GHz, 15 GHz; • Ecart Rx/Tx conform ETSI. • Echipamentul trebuie sa suporte configurarea latimii canalului radio de 28 MHz sau 56 MHz • Pentru atingerea unui throughput agregat de 300 Mbps trebuie ca fiecare canal sa suporte o capacitate de 150 Mbps. 																															
1.3	<p>PUTERE DE EMISIE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configurabilă software în trepte, în cuante de maxim 1dBm; • Să dispună de reglarea puterii de emisie în mod automat prin utilizarea funcției ATPC (Automatic Transmit Power Control); • Să dispună și să permită funcționarea simultană a schemelor de modulație adaptivă și reglarea automată a puterii prin ATPC în vederea furnizării unui grad ridicat de disponibilitate a liniilor radio în cazul schimbărilor de condiții de propagare cauzate de condițiile de mediu. • Sa permita o putere de transmisie de minim 23 dBm in configuratia de modulație ce permite echipamentului o functionare de 200 Mbps/polarizare cand channel bandwith-ul este atat 28 MHz, cat si 56 MHz 																															
1.4	<p>SISTEMUL GAIN (Tx/Rx)</p> <table border="1" data-bbox="331 1093 1061 1572"> <thead> <tr> <th>Frequency</th> <th>28MHz Channel bandwidth</th> <th>Tx Power</th> <th>Threshold BER: 10⁻⁶</th> <th>System Gain</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">7 GHz</td> <td>4 QAM</td> <td>29</td> <td>-86</td> <td>115</td> </tr> <tr> <td>256 QAM</td> <td>25</td> <td>-69</td> <td>94</td> </tr> <tr> <td>1024 QAM</td> <td>24</td> <td>-63</td> <td>87</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">15 GHZ</td> <td>4 QAM</td> <td>28</td> <td>-86</td> <td>114</td> </tr> <tr> <td>256 QAM</td> <td>24</td> <td>-69</td> <td>93</td> </tr> <tr> <td>1024 QAM</td> <td>23</td> <td>-63</td> <td>86</td> </tr> </tbody> </table>	Frequency	28MHz Channel bandwidth	Tx Power	Threshold BER: 10 ⁻⁶	System Gain	7 GHz	4 QAM	29	-86	115	256 QAM	25	-69	94	1024 QAM	24	-63	87	15 GHZ	4 QAM	28	-86	114	256 QAM	24	-69	93	1024 QAM	23	-63	86
Frequency	28MHz Channel bandwidth	Tx Power	Threshold BER: 10 ⁻⁶	System Gain																												
7 GHz	4 QAM	29	-86	115																												
	256 QAM	25	-69	94																												
	1024 QAM	24	-63	87																												
15 GHZ	4 QAM	28	-86	114																												
	256 QAM	24	-69	93																												
	1024 QAM	23	-63	86																												
1.5	<p>ECHIPAMENTUL DE INTERIOR (IDU)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rack-abil pe lățimea de 19 inch. • Structură modulară pe aceeași construcție indoor. • Structura modulară va integra următoarele componente: <ol style="list-style-type: none"> 1. Alimentare echipament interior (IDU): <ol style="list-style-type: none"> a) IDU va fi prevăzut cu două module sursă de alimentare, principal și rezervă, cu intrări distincte pentru fiecare sursă în parte; b) Modulele sursă de alimentare vor fi alimentate cu -48 Vcc cu borna pozitivă la masă; 2. Module modem radio vor fi echipate cu 1(una) interfață IF. Numărul de module radio este dimensionat după următoarele criterii: <ol style="list-style-type: none"> a) Câte două module pentru fiecare direcție RF care pleacă dintr- 																															

	<p>un capăt de linie 2+0.</p> <p>b) În funcție de numărul de direcții RF, pentru fiecare amplasament în parte.</p> <p>c) Modulele de modem radio vor asigura telealimentarea unităților radio exterioare (ODU) prin intermediul aceluiași cablu coaxial ce asigură și transportul frecvențelor intermediare.</p> <p>d) În vederea utilizării CCDP, modemul radio va avea implementată tehnologia XPIC pentru filtrarea interferențelor dintre cele două polarizări V și H.</p> <ul style="list-style-type: none"> • XPIC va fi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Configurabil software. 2. Interconectat la nivel fizic între două module radio ale unui capăt de link 2+0.
1.6	<p>SPECIFICATIILE TEHNICE FUNCTIILOR SWITCH SI INTERFETE ETHERNET</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulele sau echipamentele ce asigură funcțiile de switch ethernet și interfețele acestora trebuie să asigure minim 4 porturi Ethernet pentru trafic date (nu include portul de management și/sau acces local), din care 2 porturi de tip FastEthernet sau GigabitEthernet, conector RJ-45, soluție constructivă tip “built-in” sau tip “SFP electric”, • Arhitectură non-blocking pentru matricea de switching. • Definirea a minim 8 clase de prioritate CoS, fiecare clasă având propria sa „queue”. • Ethernet Private Line/E-LINE conform definițiilor MEF 6. • Ethernet Private LAN/E-LAN conform definițiilor MEF 6. • Port mirroring. • 802.1Q • Toate porturile Ethernet trebuie să permită: <ol style="list-style-type: none"> 1. Configurarea în mod acces și trunk. 2. Încapsularea traficului cu etichete de VLAN (802.1q). 3. Identificarea priorității pachetelor în baza câmpului PCP (802.1q), DSCP (IPv4 și IPV6), EXP (MPLS). 4. Adresarea a 4094 VLAN-uri unice. 5. Configurarea simultană a minim 1000 VLAN-uri. 6. Minim 16000 intrări în tabela de adrese MAC. 7. Link Aggregation Control Protocol (LACP 802.3ad) între 2 porturi Ethernet de pe același modul și/sau de pe module diferite. • Prioritizarea pachetelor pe baza câmpului PCP (CoS), DSCP (IPv4 și IPV6) sau EXP (MPLS).
1.7	<p>ECHIPAMENTE RADIO DE EXTERIOR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unitatea ODU trebuie să fie prevăzută cu un punct de măsură a nivelului de recepție printr-un conector dedicat. • Legătura între unitatea de interior și unitatea ODU se va efectua cu cablu coaxial pentru transportul frecvențelor intermediare și al telealimentării unității ODU, dimensionat astfel încât să asigure o bună funcționare pentru lungimi de până la 200 metri. • Sistemul trebuie să permită conectarea unităților radio de exterior (ODU) la o singură antenă printr-un cuplor simetric pe ambele polarizări H și V.
1.8	<p>ANTENE</p>

	<p>Antenele ofertate vor fi din clasa „very high performance” de ultimă generație recomandate de producător pentru construirea rețelelor de transport și vor respecta minim următoarele specificații tehnice:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minim ETSI class 3, cu posibilitatea de lucru în mediu cu interferențe radio foarte ridicate. • Dublă polarizare V H indiferent de banda de frecvență și de dimensiunea antenei. • Antenele vor fi prevăzute cu un sistem de reducere al radiațiilor secundare. • Antenele vor fi complet echipate pentru prindere pe suport cilindric între $\varnothing 60\text{mm}$ și $\varnothing 114\text{mm}$. • Antenele mai mari de 0,9m vor fi prevăzute cu sistem de rigidizare a poziției în plan orizontal (contravintuire).
1.9	<p>ALTELE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consum de energie –ECO mode;
2.	<p>Sursa DC -48 V</p>
2.1	<p>DESCRIERE GENERALA</p> <p>Echipamentul este necesar pentru a asigura alimentarea echipamentelor de telecomunicații cu curent (-48V), asigurând minim o oră de funcționare autonomă.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rackabil 1U; • Putere minim 3600W redundanta N+1; • Autonomie minim 1 ora la putere maximala; • Rated voltage: 48V (ajustabil 43-57V); • Tensiune alimentare: 85V - 300V; • Eficienta: minim 92%; • Power factor: minim 0.99 • Temperatura de operara extinsa -40°C to +70°C • Impamantare Class II • Smart management: Color display, Status LEDs, Data Logging, Alarms, Web browser, SNMP, Modbus, SMS and E-mail option.
3	<p>ROUTERS</p>
3.1	<p>DESCRIERE GENERALA</p> <p>Folosirea acestor echipamente este de natură să permită multiple dezvoltări ulterioare cu menținerea în exploatare rețelei avută în vedere, deoarece este necesară interconectarea cu rețelele locale de calculatoare (în locațiile unde acest ea există).</p>
3.2	<p>INTERFETE</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2x GE/10GE SFP+ ports; • 3x 100/1000 Base-T RJ45 ports; • 1x RJ45 console port; • 2x 4 pin USB USB Type A • Expansion Slots HWIC-4ESW

3.3	<p>IP ROUTING</p> <ul style="list-style-type: none"> • IPv4, • IPv6, • BGP-4, • IS-IS, • OSPF v2/v3, • EIGRP, • Bidirectional Forwarding Detection (BFD), • IPv4-to-IPv6 Multicast , • MPLS, • policy-based routing (PBR),
3.4	<p>ETHERNET</p> <ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.3, • IEEE 802.1Q, • IEEE 802.3af, • IEEE 802.3ah, • IEEE 802.1ah, • IEEE 802.1ag, • ANSI T1.101, • ITU-T G.823, • ITU-T G.824
3.5	<p>FEATURES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Firewall protection, • VPN support, • MPLS support, • Syslog support, • IPv6 support, • Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ), • Weighted Random Early Detection (WRED), • Web Services Management Agent (WSMA), • NetFlow
3.6	<p>Compliant Standards</p> <ul style="list-style-type: none"> • CISPR 22 Class A, • CISPR 24, • EN55024, • EN55022 Class A, • EN50082-1, • AS/NZS 60950-1, • ICES-003 Class A, • CS-03, R&TTE, • FCC CFR47 Part 15, • EN300-386, • UL 60950-1, • IEC 60950-1, • EN 60950-1, • BSMI CNS 13438, • AS/NZS 3548 Class A, • CAN/CSA • C22.2 No. 60950-1, • VCCI V-3,

	<ul style="list-style-type: none"> • EN 61000, • TIA/EIA/IS-968
3.7	<p>ALTELE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Power supply -internal, • Power supply AC: 120-240 V (50/60 Hz) • Operating Temperature: 0°C to 55°C, • Relative Humidity: 5 - 85% • Form factor: 2U Rackmountable.

4	SWITCH
4.1	<p>Descriere Generala</p> <p>Pentru a asigura funcționalitatea, echipamentul trebuie să aibă cel puțin următoarele caracteristici tehnice 24 porturi GigaBit PoE și să poată fi gestionate în mod remotely.</p>
4.2	<ul style="list-style-type: none"> • Rack-bil 1 U • Cel puțin 24 porturi PoE+ • Cel puțin 2 SPF Ports Gbps (electric, optic) • QoS (traffic marking and prioritization for data, voice and video); • Capability of support for remote management by protocols: ssh v2, http, https, SNMP3 • Dedicated console type port for local management • 42U rack installation kit • support for 802.1q trunking, IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.1q, 802.1d, 802.1p, 802.1w, 802.1s;

5	RACK 19"
5.1	<p>DESCRIERE GENERALA</p> <ul style="list-style-type: none"> • dimensiuni 600mm latime x 1000mm adincime; • 42 U; • montare podea; • usa din fata metalica perforata, securizata; • panouri laterale detasabile, securizate; • usa spate metalica perforata, securizata; • montanti 19" fata/spate; • accese multiple pentru cabluri; • bara de impamantare; • blocuri de prize min. 3 (cu 7 prize C14); • capacitate incarcare min 1500kg; • toate accesoriile pentru montare.

6	
---	--

	UPS
6.1	<p>DESCRIERE GENERALA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Putere de ieșire: minim 5kVA • Operare 50Hz, 220/380V, 3ph+N+PE – intrare; 220-240V, 1ph – iesire; • Autonomie minim 180 minute • Modulele de putere de 5 kVA hotswap și upgradabil online la 10kW • Eficiență minim 88% în modul on-line dublă conversie la încărcare de sarcină 50% • Căldura disipată - maxim 768W la 100% încărcare • Ecran LCD Grafic • Card Web/SNMP inclus: control și monitorizare la distanță; • Led-uri de stare pe unitate; • Redundanță pentru ventilatoare; • BackFeed protection - protecție la tensiuni în sens invers; • Parallel operation support - posibilitate de conectare în paralel; • ESS (Energy Saver System) : 99%; • ABM (Advance Battery Management); • Protecție IP20 • Bypass de mentenanță inclus.

7	GENERATOR DIESEL
7.1	<p>DESCRIERE GENERALĂ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rated power – minim 10kVA; • Output Type - Three Phase; • Sound level (silenced gen set) – max.70 dB; • Rpm – 1500; • Frequency – 50Hz; • Ampere rating – min. 14,4 A • Fuel type – diesel; • Consumption – 100% - 3 l/h, 75% - max 4.0 l/h; • Tank capacity – min 55 l; • Autonomy – 75% - 24h.
7.2	<p>ENGINE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engine power – minim 8kw; • Nr. Of cylinders – 3 on line; • Naturally aspirated; • Water cooling system; • Mechanical RPM governor; • Governor accuracy – 5% or better.
7.3	<p>ENGINE ACCESSORIES</p> <p>The diesel engine shall be fitted with</p> <ul style="list-style-type: none"> • Air-cleaner;

	<ul style="list-style-type: none"> • Heavy-duty radiator with fan; • Anti-vibration mounting pads; • A mechanical, electrical or electronic speed governor mechanism;
--	--

8	Stații de bază TETRA OUTDOOR (MTS1)
8.1	<p>Specificații de radiofrecvență</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bandă de frecvențe de emisie: 390-395 MHz • Bandă de frecvențe de recepție: 380-385 MHz • Separare Duplex: 10 MHz • Număr canale logice (Time Slot): 4 pe fiecare purtătoare radio • Ecart canal: 25 KHz. • Putere maximă de emisie la ieșirea din stația de bază: 10W • Sensibilitate la recepție: mai bună decât 120 dBm • Metoda de acces radio: TDMA • Banda de operare: 5 MHz
8.2	<p>Specificații de securitate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algoritm de criptare TEA1 • Criptare interfață radio de tip AIE
8.3	<p>Specificații de electroalimentare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensiunea de alimentare: 220 AC
8.4	<p>Specificații fizice și de mediu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatură de operare: -30° C ... +55°C; • Protecție fizică la praf și apă min IP66 • Montabilă pe turnurile de radiocomunicații
8.5	<p>Componenta obligatorie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Power Supply Unit (PSU) • Base Radio capacitate 4 TS • Duplexor TX/RX 1 buc • Preselectoare 1 buc • Număr receptoare pentru diversitate: 2 • Site controller (SC) • Toate modulele, accesoriile de instalare, licențele necesare pentru asigurarea funcționalităților cerute în prezenta documentație descriptivă
8.6	<p>Documentația tehnică</p> <ul style="list-style-type: none"> • Echipamentul va fi livrat împreună cu fișe de specificații tehnice detaliate, manual tehnice de instalare/operare/utilizare/întreținere

2.4 Soluții pentru realizarea conectării la rețelele utilitare:

Soluțiile pentru realizarea utilităților sunt prezentate mai jos:

Circuitele electrice se vor realiza cu cablu cu conductori din cupru, introduse în tuburi-gofre în zonele cu tavane casetate și în tuburi de protecție PVC.

În încăperi se va realiza un sistem de iluminat care va oferi un mediu luminos confortabil și va asigura vizibilitate bună și o iluminare conform valorilor prevăzute de normativele în vigoare. Sistemele de iluminat în interiorul și exterior vor fi de tip LED.

Tipul corpului de iluminat interior va fi de panou-led, de dimensiune 600x600 mm.

În încăperi se vor prevedea prize bipolare duble cu nul de protecție, ce se vor monta în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare și schemele funcționale de amplasare a echipamentelor.

Toate circuitele electrice se vor proteja contra supracurenților și supratensiunilor cu siguranțe automate calibrate corespunzător. Tabloul de distribuție va avea protecție la suprasarcină și scurtcircuit, echipate cu întrerupătoare automate cu protecție diferențială pentru circuite. Alimentarea cu energie electrică a tabloului general de distribuție se va

face cu cablu îngropat și se va realiza conform avizului de racordare la rețea al distribuitorului de energie electrică.

Se vor realiza următoarele instalații electrice de protecție:

-protecție împotriva tensiunilor de atingere periculoase

-protecție la scurt circuit și suprasarcini

-protecție împotriva perturbațiilor electromagnetice

-protecție împotriva descărcărilor atmosferice

Nr.	Locație	Acces la utilități	Consumul de energie kw/h	Note
1	GF Troițcoe	Punctul de racordare este cutia de distribuție a energiei electrice din camera tehnică a IGPF	1.0 kw/h	Nu sunt necesare lucrări adăugătoare
2	SPF Tocuz	Punctul de racordare este cutia de distribuție a energiei electrice din camera tehnică a IGPF	3.0 kw/h	Nu sunt necesare lucrări adăugătoare
3	TIG 600 ORANGE	Punctul de racordare este cutia de distribuție a energiei electrice din camera tehnică a MAI	0.5 kw/h	Nu sunt necesare lucrări adăugătoare
4	SPF Volintiri	Punctul de racordare este cutia de distribuție a energiei electrice din camera tehnică a IGPF	3.0 kw/h	Nu sunt necesare lucrări adăugătoare
5	MAI Ștefan-Vodă	Punctul de racordare este cutia de distribuție a energiei electrice din camera tehnică a MAI	0.5 kw/h	Nu sunt necesare lucrări adăugătoare
6	SPF Caplani	Punctul de racordare este cutia de distribuție a energiei electrice din camera tehnică a IGPF	3.5 kw/h	Nu sunt necesare lucrări adăugătoare
7	Tudora IOR	Punctul de racordare este cutia de distribuție a energiei electrice din camera tehnică a IGPF	0.5 kw/h	Nu sunt necesare lucrări adăugătoare
8	SPF Olănești	Punctul de racordare este cutia de distribuție a energiei electrice din camera tehnică a IGPF	3.5 kw/h	Nu sunt necesare lucrări adăugătoare
9	MAI Purcari	Punctul de racordare este cutia de distribuție a energiei electrice din camera tehnică a MAI	0.5 kw/h	Nu sunt necesare lucrări adăugătoare

3. Descrierea soluției tehnice, construcția, indicatorii tehnici și funcționali.

Soluție tehnică – descriere

În cadrul proiectului va fi proiectată o rețea prin intermediul căreia se dorește creșterea capacităților de reacție a subdiviziunilor IGPF. Acest lucru se va realiza prin implementarea unei comunicații integrate de tip Magistrală de Transport date tip Radio Releu, care va asigura suportul de dezvoltare pentru ierarhia IP.

Obiectivele principale ale proiectului sunt:

- Dezvoltarea unei infrastructuri de voce și date între subdiviziunile IGPF;
- Creșterea capacității de reacție a subdiviziunilor IGPF;
- Transferul de date în timp real dintre subdiviziuni și nivelul central;
- Creșterea ariei de acoperire a rețelei radio TETRA

Pentru asigurarea acestor obiective, vor fi construite 7 turnuri de comunicații radio în următoarele locații:

1. SPF Tocuz – 22m
2. SPF Volintiri – 70m
3. SPF Caplani – 50m
4. SPF Olănești – 22m

Interconectarea turnurilor de comunicații noi cu cele deja existente se va realiza în

- MAI Ștefan Vodă
- TIG 600 Orange
- MAI Purcari
- Tudora IOR

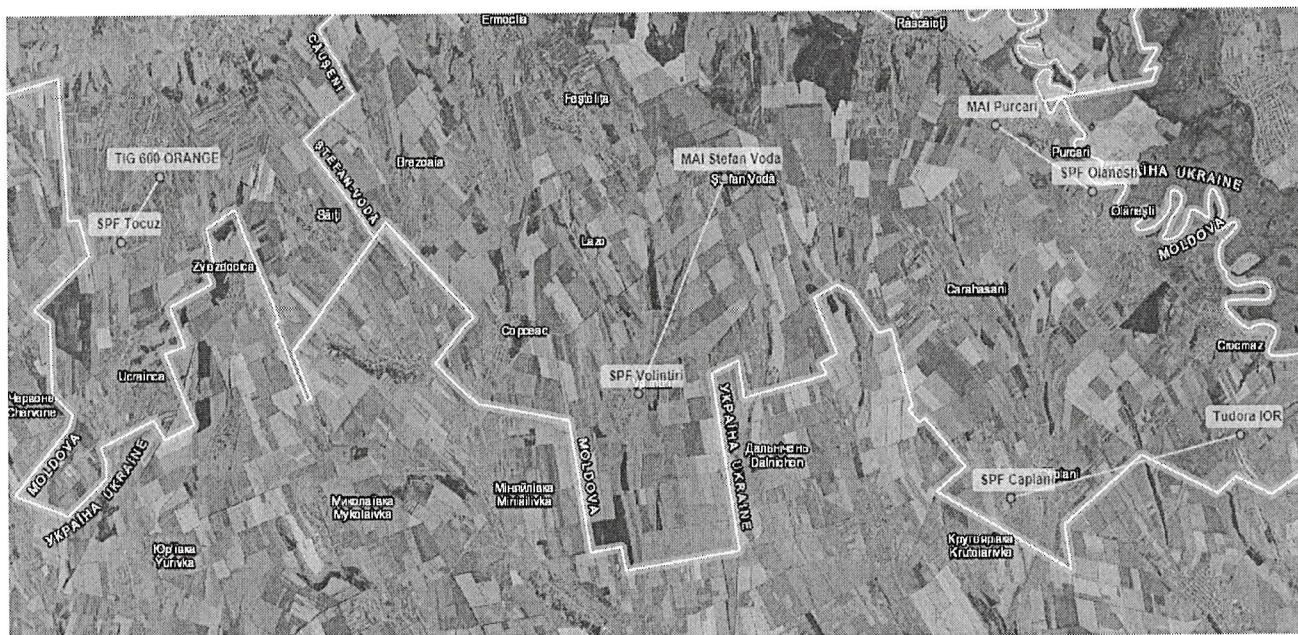
Instalarea stațiilor de bază MTS se va efectua pe următorii piloni:

1. GF Troițcoe
2. SPF Caplani

În fiecare locație va fi instalat un router și un comutator de rețea, alimentate de la rețeaua de energie electrică de 220 V, iar sistemele de transmitere de date vor fi alimentate de la alimentatorul de curent continuu de -48 V. Pentru menținerea funcționalității sistemelor ca să fie instalat și cite un UPS de min. 5 KVA în fiecare locație și totodata cite un Diesel Generator de min. 10 kVA în locațiile unde acesta lipsește.

Pentru a asigura securitatea sediilor IGPF și pentru a asigura regimul punctelor de trecere se vor instala sisteme video pentru fiecare locație în parte, deasemenea se va realiza cablarea structurată a fiecărei locații cu premisa ca fiecare loc de muncă să fie dotat cu 3 prize RJ-45.

Reprezentare magistrală Radio Releu



Lista link-urilor este prezentată mai jos:

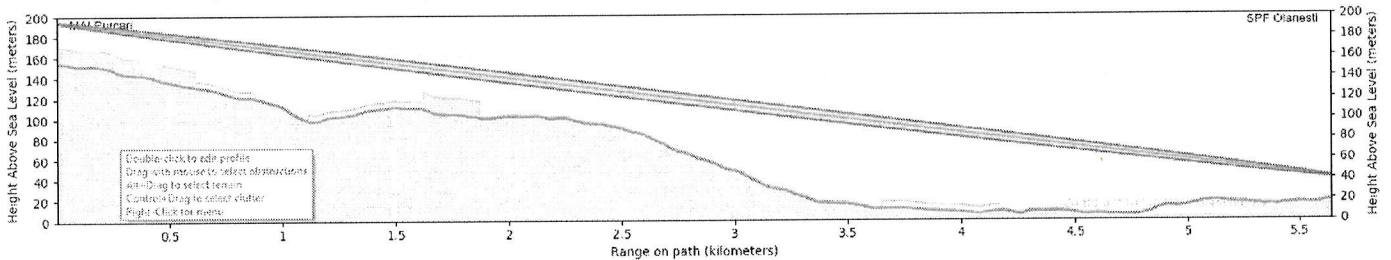
Locație A	Locație B	Coordonate locație A	Coordonate locație B	Distanța (KM)	Înălțime antena A	Înălțime antena B
TIG 600 ORANGE	SPF Tocuz	46.51758N 029.30314E	46.49135N 029.27780E	3.5	12	22
SPF Volintiri	MAI Ștefan Vodă	46.42742N 029.61269E	46.51644N 029.66926E	10.7	69	45
Tudora IOR	SPF Caplani	46.40838N 030.00299E	46.38242N 029.85324E	12	30	55
MAI Purcari	SPF Olănești	46.53699N 029.84463E	46.50970N 029.90661E	5.7	40	22

Devizul de echipament instalat în fiecare locație este prezentat în tabelul de mai jos:

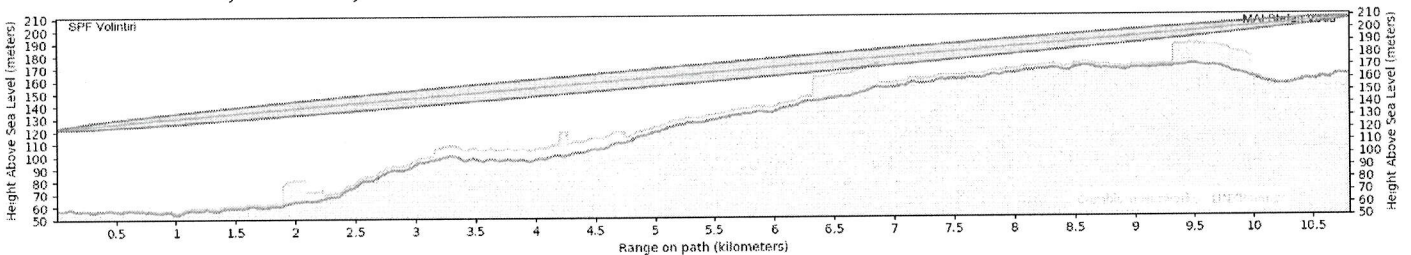
Location	Camera tehnica	MW/capat	DC	UPS	DG	Router	Cablare structurata	Switch	CCTV		Rack	Sistem anti efracție, anti incendiu	IP TEL	Stații MTS
									Camera	NVR				
1	GF Troițcoe													1
2	SPF Tocuz	1	1	1	1		1	1	10	1	1	1	5	
3	TIG 600 Orange					1								
4	SPF Volintiri	1	1	1	1		1	1	12	1	1	1	5	
5	MAI Ștefan Vodă		1											
6	SPF Caplani	1	1	1	1		1	1			1	1	5	1
7	Tudora IOR		1	1				1						
8	SPF Olănești	1	1	1	1		1			1	1	1	5	
9	MAI Purcari		1											

Profilele topografice longitudinale

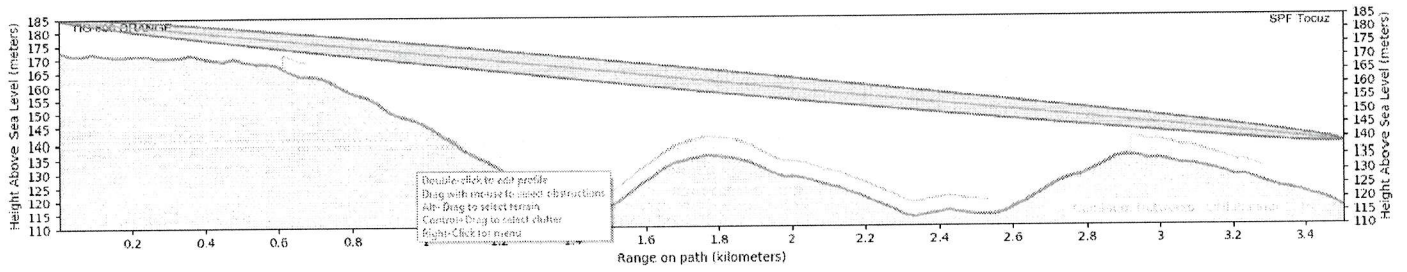
Profilul topografic longitudinal corespunzator conexiunilor dintre locatia **MAI Purcari** și **SPF Olănești**



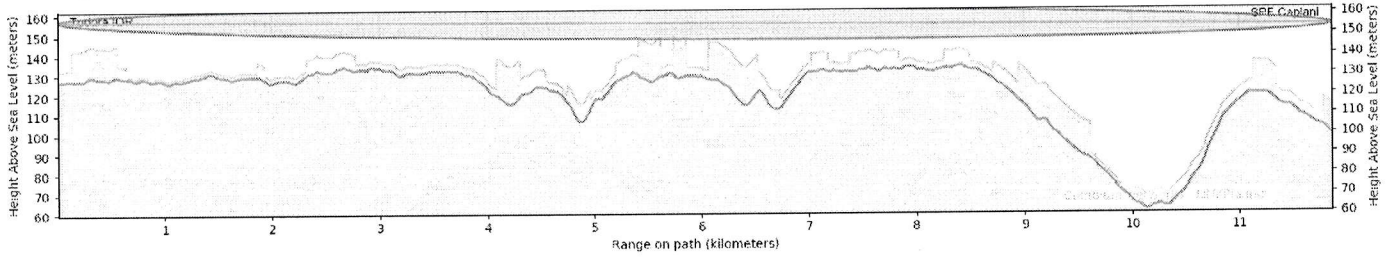
Profilul topografic longitudinal corespunzator conexiunilor dintre locatia **SPF Volintiri** și **MAI Ștefan Vodă**



Profilul topografic longitudinal corespunzator conexiunilor dintre locatia **TIG 600 ORANGE** și **SPF Tocuz**



Profilul topografic longitudinal corespunzator conexiunilor dintre locatia Tudora IOR și SPF Caplani



Simulările pentru acoperirea radio în standard TETRA Caplani 40m AGL



GF Troițcoe 25m AGL

Instalarea și testarea

Echipamentul radio va fi instalat conform specificațiilor menționate:

- unitate interioară în rack, în shelter-ul metalic sau cameră tehnică
- cablul de la IDU până la ODU trebuie instalat în conformitate cu specificațiile tehnice
- antena va fi instalată la o înălțime specifică, menționată în tabelul cu link-uri MW

Toate unitățile (interioare și exterioare) vor fi instalate în conformitate cu specificațiile producătorului, ținând cont de toate aspectele:

- Instalarea antenei
- Instalarea ODU-urilor și a IDU-urilor așa cum este prevăzut în proiectarea legăturilor
- Testarea, etichetarea și asigurarea cablurilor necesare (Ethernet, IF, fibre, alimentare)
- Terminarea conectorilor la capetele ODU și IDU, asigurându-se conectivitatea, verificarea tensiunii în cabluri; conectorii ce se vor instala afara vor fi asigurați împotriva apei (banda și mastic)
- Instalarea cablului de împământare
- Instalarea cablului de alimentare DC de la sursa de alimentare furnizată de client și siguranțe
- Verificarea puterii corecte și a sistemului de împământare
- Verificarea tuturor cablurilor cu ajutorul testerelor de cablu
- Fotografii detaliate ale instalării

După instalare, echipamentele vor fi configurate și integrate în sistemul de management existent, în conformitate cu parametrii tehnici furnizați de IGPF al MAI al Republicii Moldova.