

EXTRAS

**Strategia pentru dezvoltarea
capabilităților naționale în
domeniul comunicațiilor cuantice**

QTSTRAT

CONȚINUT – capitol III

III.1	VIZIUNE, MISIUNE ȘI OBIECTIVE GENERALE	3
III.2	PRIORITATEA 1: CERCETARE – DEZVOLTARE.....	5
	O.S.1.1: Dezvoltarea unei mase critice de cercetători performanți	5
	O.S.1.2: Creșterea performanței și impactului activității de cercetare - dezvoltare	6
	O.S.1.3: Dezvoltarea unor rețele colaborative în domeniu, conectate cu rețele europene și internaționale	7
III.3	PRIORITATEA 2: EDUCAȚIE ȘI FORMARE.....	9
	O.S.2.1.: Dobândirea unor cunoștințe și competențe cheie de către elevii din învățământul secundar superior	10
	O.S.2.2. : Dezvoltarea specialiștilor și cercetătorilor în domeniul tehnologiilor comunicațiilor cuantice	10
	O.S.2.3.: Asigurarea accesului la recalificare și conversie profesională, precum și la programe de perfecționare	11
	O.S.2.4: Creșterea gradului de conștientizare a beneficiilor introducerii tehnologiilor de comunicații cuantice	12
III.4	PRIORITATEA 3: INFRASTRUCTURA	13
	O.S.3.1: Implementarea de sisteme și rețele cuantice experimentale avansate lascară largă la nivel național care combină cu succes elemente de infrastructură și tehnologii de securitate cuantică și clasice	13
	O.S.3.2: Conectarea sistemelor și rețelelor experimentale avansate la infrastructurasimilară a țărilor vecine, membre UE, precum și la segmentele spațiale	14
	O.S.3.3: Operaționalizarea sistemelor și rețelelor în strânsă legătură cu operaționalizarea EuroQCI	15
III.5	PRIORITATEA 4: ECOSISTEM INDUSTRIAL.....	16
	O.S.4.1: Creșterea nivelului de implicare a mediului privat (industrie) în activități de cercetare-inovare specifice domeniului tehnologiilor de comunicații cuantice	17
	O.S.4.2: Integritatea industriei românești în rețele, sisteme de cercetare-inovare și cunoaștere, respectiv în lanțuri de valoare UE și internaționale	18
	O.S.4.3: Creșterea numărului de întreprinderi inovative din domeniul comunicațiilor cuantice	18

III.1 VIZIUNE, MISIUNE ȘI OBIECTIVE GENERALE

Tehnologiile de comunicații cuantice sunt tehnologii de suveranitate, esențiale pentru securitatea națională și pentru securitatea Uniunii Europene. România, ca Stat Membru al Uniunii Europene și în conformitate cu angajamentele asumate prin semnarea Declarației EuroQCI, trebuie să participe activ, efectiv și eficient la dezvoltarea și maturizarea acestor tehnologii, la operaționalizarea sistemului și rețelei pan-europene, precum și la realizarea autonomiei tehnologice europene, printr-un efort coordonat la nivel național și corelat cu obiectivele europene. Eforturile pot avea un impact pozitiv asupra creșterii competitivității și creării de noi locuri de muncă și pot contribui inclusiv la atingerea unor obiective naționale în domeniul securității sau a unor obiective asumate în cadrul unor alianțe strategice, în special în cadrul Alianței Nord-Atlantice.

Viziunea și misiunea sunt stabilite pentru un termen mai lung, însemnând orizontul 2040, în strânsă corelare cu obiectivele strategice și tendințele existente, precum și bazat pe principalele probleme și provocări identificate cu implicarea actorilor relevanți.

VIZIUNE (2040):

România va fi implicată activ în cea de-a doua revoluție cuantică, fiind o țară unde comunicațiile cuantice sunt utilizate și dezvoltate pentru a asigura securitatea națională, prosperitatea economică și bunăstarea socială.

Misiunea este strâns legată de și sprijină viziunea menționată anterior, precum și atingerea obiectivelor generale strategice.

MISIUNE (2040):

Comunicațiile cuantice trebuie să fie asimilate, utilizate și dezvoltate, printr-un efort comun al tuturor actorilor implicați, contribuind la securitatea națională, creșterea competitivității economice și crearea de valoare pentru societate.

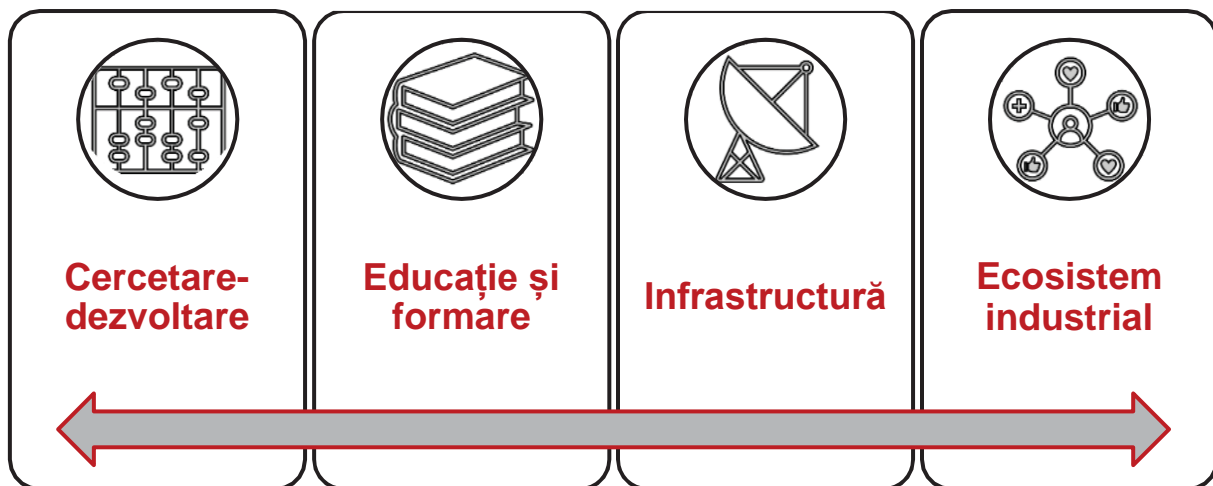
România nu trebuie să fie doar un consumator pasiv de tehnologii de comunicații cuantice, asimilând rezultate atinse în străinătate, ci trebuie să contribuie activ la dezvoltarea științifică și maturizarea tehnologică, precum și la asigurarea autonomiei europene în domeniul comunicațiilor cuantice. De asemenea, este importantă asigurarea suveranității tehnologice naționale în vederea prevenirii dependenței excesive de resurse externe și asigurarea dezvoltării și folosirii acestor tehnologii în folosul națiunii.

Intervențiile strategice trebuie realizate plecând de la punctele forte (atuurile) existente, luând în considerare domeniile în care există un avantaj competitiv - laseri, nano- și micro-tehnologii, comunicații, infrastructura de fibră optică, software etc. - dar și obiectivele de la nivel național și european. De asemenea, din punctul de vedere al elaborării strategiei, trebuie ținut cont de principalele probleme și provocări specifice identificate la nivel național, astfel: (1) rezultatele activității de cercetare - dezvoltare au un impact redus pe piață în domeniul tehnologiilor cuantice și, momentan, cererea pentru inovare în domeniu este aproape inexistentă din partea industriei, (2) rezultatele din cercetare - dezvoltare în domeniul comunicațiilor cuantice din România, în termeni de publicații științifice, brevete, dar și în termeni de surse de finanțare

atrase pentru proiecte rămân cu mult în urma altor State Membre din Uniunea Europeană, (3) capacitatea pentru asimilarea și utilizarea acestor tehnologii (pe măsură ce devin funcționale) din partea categoriilor „*early adopters*” - instituții din administrația publică și din categoria SNAOPSN, agenții guvernamentale, infrastructuri critice, operatori de servicii esențiale etc. - este momentan redusă, și (4) există doar un număr redus de specialiști, experți și cercetători care sunt conștienți de tendințele și perspectivele viitoare din domeniu.

În vederea atingerii viziunii sunt propuse un număr de patru **obiective generale**:

- I. **Cercetare-dezvoltare:** Crearea unui ecosistem de cercetare performant, care contribuie în mod activ la dezvoltarea științifică și tehnologică în domeniul comunicațiilor cuantice și la atingerea unor rezultate de cercetare cu relevanță pe piață;
- II. **Educație:** Dezvoltarea educației în domeniu și a unei forțe de muncă specializată în comunicații cuantice, precum și conștientizarea viitorilor utilizatori;
- III. **Infrastructură:** Dezvoltarea infrastructurii naționale de comunicații cuantice, în strânsă legătură/ interconectat cu infrastructura EuroQCI, pentru a asigura securitatea datelor și informațiilor sensibile și protecția infrastructurilor critice și a serviciilor esențiale;
- IV. **Ecosistem industrial:** Dezvoltarea unei industrii de comunicații cuantice competitive.



Fiecare obiectiv general este asociat unei priorități și poate fi îndeplinit prin mai multe obiective specifice, detaliate prin programe și direcții de acțiune aferente fiecărui program în parte, în conformitate cu prevederile HG 379/2022. Sistemul de obiective propus este prezentat sintetic în schema de mai sus. Perioada prevăzută pentru implementarea strategiei este 2023 – 2030, ținând cont de etapele de implementare ale EuroQCI și de perioada propusă pentru implementarea celei mai recente Agende Strategice de Cercetare și Industrie, publicată subegida inițiativei Quantum Flagship.

III.2 PRIORITATEA 1: CERCETARE – DEZVOLTARE

Obiectiv General 1:

Crearea unui ecosistem de cercetare performant, care contribuie în mod activ la dezvoltarea științifică și tehnologică în domeniul comunicațiilor cuantice și la atingerea unor rezultate de cercetare cu relevanță pe piață

Activitatea de cercetare-dezvoltare este o componentă indispensabilă dezvoltării tehnologiei comunicațiilor cuantice și asigurării maturizării tehnologice în vederea operaționalizării sistemelor și rețelelor de comunicații cuantice. De asemenea, este importantă pentru atingerea unor rezultate de cercetare care pot rezulta în produse noi, inovative, comercializate pe piață.

Prioritatea, în strânsă legătură cu problemele specifice identificate, se referă la sprijinirea dezvoltării capacităților și capabilităților de cercetare și la impulsivarea colaborării între entitățile de cercetare, dar și a entităților din acest domeniu cu alți actori relevanți. În vederea unei racordări mai bune la rețelele și sistemele europene și internaționale de cunoaștere, tehnologice și de cercetare-inovare sunt prevăzute seturi de măsuri specifice. Acestea pot contribui și la crearea unor parteneriate cu alte entități din Uniunea Europeană în vederea dezvoltării și implementării unor proiecte, în special utilizând posibilitățile oferite prin Programul Orizont Europa. Prioritatea vizează inclusiv sprijinirea cercetării fundamentale, însă pune un accent mai mare pe activități de cercetare industrială și dezvoltare experimentală în conformitate cu nevoile administrației, a instituțiilor din categoria SNAOPSN și a industriei, inclusiv a altor entități critice / operatori de servicii esențiale / infrastructuri critice și a prestatorilor de servicii de încredere

Având în vedere provocările specifice și nevoile exprimate de actorii cheie din domeniu, prioritatea propune realizarea unei rețele virtuale sau a unei platforme prin mai multe direcții de acțiune interconectate care se regăsesc în cadrul programelor aferente fiecăruia din cele trei obiective specifice. Această rețea virtuală ar putea contribui la o cooperare mai bună și mai eficientă atât la nivelul cercetătorilor, cât și la nivelul entităților de cercetare și ar putea facilita crearea de legături între sfera de cercetare și industrie, concretizându-se în generarea și implementarea unor proiecte de interes comun și cu relevanță pentru piață.

Obiectivele specifice și direcțiile de acțiune sunt strâns interconectate cu celelalte priorități care se referă la educație, infrastructură și ecosistem industrial. Având în vedere faptul că entitățile de inovare și transfer tehnologic relevante sunt în cadrul unor entități de cercetare, dezvoltarea serviciilor și capacităților de transfer tehnologic au fost incluse în cadrul acestei priorități.

Obiective specifice, programe și direcții de acțiune

O.S.1.1 : Dezvoltarea unei mase critice de cercetători performanți

Program: Cercetători competenți, specializați și dedicați domeniului tehnologiilor comunicațiilor cuantice

Direcții de acțiune:

- 1.1.1. Crearea unor unități sau centre dedicate cercetării în domeniul comunicațiilor cuantice în cadrul entităților de cercetare existente (atât de drept public, cât și de drept privat, inclusiv unități sau entități de C&D din sfera guvernamentală), în special în localitățile unde vor exista hub-uri de cercetare-inovare create în strânsă legătură cu sistemele și rețelele de comunicații cuantice experimentale avansate (de dezvoltare și validare);

- 1.1.2. Încurajarea formării unor echipe de cercetare-dezvoltare multidisciplinare, în cadrul unor entități de cercetare și/ sau inter-instituționale și/ sau inter-sectoriale, în jurul unor proiecte de cercetare dedicate;
- 1.1.3. Crearea de noi locuri de muncă, în special în entitățile publice de cercetare (inclusiv cele guvernamentale) dedicate domeniului tehnologiilor/ comunicațiilor cuantice, în vederea atragerii tinerilor cercetători specializați și cu competențe în domeniu;
- 1.1.4. Elaborarea și implementarea în entitățile de cercetare publice și private a unor sisteme și proceduri interne pentru asigurarea unor trasee profesionale predictibile și atractive, cu intervenții pliate pe diferite etape ale carierei de cercetare (recrutare, avansare);
- 1.1.5. Asigurarea unor programe de formare și dezvoltare profesională a cercetătorilor, pentru creșterea performanței în activitatea de cercetare-dezvoltare și a interesului acestora pentru cercetarea aplicativă, cercetarea colaborativă cu industria, respectiv pentru dezvoltarea competențelor în domeniul transferului tehnologic (inclusiv gestionarea proprietății intelectuale) și elaborării de proiecte de cercetare-dezvoltare și inovare (stagii de pregătire în țară și în străinătate, programe de mobilitate europene, internaționale și către industrie; participare în grupuri de lucru europene, competențe în elaborarea de proiecte pentru Programele Europa Digitală și Orizont Europa, etc.);
- 1.1.6. Susținerea generării, dezvoltării și implementării unor proiecte specifice acestui domeniu, în vederea utilizării eficiente a finanțării disponibile pentru atragerea cercetătorilor străini în țară, respectiv de tip Marie Skłodowska-Curie din pilonul I al Programului Orizont Europa, dedicat unor proiecte de mobilitate inter-instituțională și inter-sectorială;
- 1.1.7. Dezvoltarea unei rețele virtuale (platformă) de știință, tehnologie și cercetare, în corelare cu acțiunile 1.2.12. și 1.3.4., respectiv 4.1.11 care să faciliteze schimbul de cunoștințe și informații între cercetători, colaborarea și generarea unor proiecte de cercetare-dezvoltare, dar și implementarea unor proiecte la nivel național în care sunt implicați cercetători de la diferite entități de cercetare.

O.S.1.2 : Creșterea performanței și impactului activității de cercetare - dezvoltare

Program: Echipamente, mijloace și priorități de cercetare-dezvoltare

Directii de actiune:

- 1.2.1. Desemnarea/ crearea unei organizații/ entități responsabile cu centralizarea și coordonarea eforturilor naționale de cercetare-dezvoltare-inovare în domeniul tehnologiilor de comunicații cuantice;
- 1.2.2. Elaborarea și implementarea unei agende strategice de cercetare-inovare la nivel național, prin implicarea tuturor actorilor din triplu/ cvadruplu helix și corelat cu Agenda strategică de cercetare-inovare 2030, elaborată sub inițiativa Quantum Flagship;
- 1.2.3. Dezvoltarea unor planuri de acțiune și generarea unui portofoliu de proiecte de cercetare-inovare pentru fiecare hub de cercetare-inovare creat, în corelare cu implementarea sistemelor și rețelelor de comunicații cuantice avansate experimentale, în vederea sprijinirii atingerii obiectivelor strategice din agenda națională de cercetare-inovare;
- 1.2.4. Modernizarea infrastructurii de cercetare-dezvoltare și investiții în echipamente de cercetare-dezvoltare și de transfer tehnologic necesare desfășurării unei activități de cercetare-dezvoltare, respectiv de cercetare-inovare performante, în entitățile de cercetare cu echipe, unități sau centre de cercetare dedicate, dar și în cele afiliate hub-

urilor de cercetare-inovare dedicate, precum și dezvoltarea de servicii de cercetare-dezvoltare și de transfer tehnologic;

- 1.2.5. Investiții în dezvoltarea infrastructurii de cercetare a hub-urilor de cercetare-inovare și educaționale menționate la direcția de acțiune 3.1.5. și în corelare cu 1.2.2. și 1.2.3;
- 1.2.6. Înființarea unor laboratoare guvernamentale cu destinație mixtă – cercetare-dezvoltare și educație (a se vedea 2.3.6) - și echiparea acestora cu infrastructură de cercetare specifică domeniului tehnologiilor de comunicații cuantice;
- 1.2.7. Dezvoltarea și implementarea unor proiecte de cercetare aplicată (cercetare industrială, dezvoltare experimentală), inclusiv de tip colaborativ, care răspund la nevoile administrației, a instituțiilor din categoria SNAOPSN, inclusiv a altor entități critice / operatori de servicii esențiale / infrastructuri critice și a prestatorilor de servicii de încredere;
- 1.2.8. Dezvoltarea și implementarea unor proiecte de cercetare aplicată (cercetare industrială, dezvoltare experimentală) în colaborare și/ sau parteneriat cu industria (de la nivel național și european) în vederea comercializării (introducerii pe piață) a unor rezultate de cercetare care demonstrează relevanța pentru piață;
- 1.2.9. Dezvoltarea și implementarea unor proiecte de cercetare fundamentală în vederea contribuției la dezvoltarea științifică și tehnologică în domeniul comunicațiilor cuantice;
- 1.2.10. Diseminarea rezultatelor activității de cercetare prin încurajarea publicării unor articole științifice, conform principiilor științei deschise (open science) și organizarea/ participarea la conferințe sau ateliere de lucru la nivel național;
- 1.2.11. Acordarea de sprijin pentru gestionarea corespunzătoare a proprietății intelectuale și asistență pentru brevetare, în special prin oferirea unor informații cu privire la practicile specifice ce sunt propuse să fie introduse pentru domeniul tehnologiilor cuantice și prin sprijin în vederea brevetării la OSIM și EPO (European Patent Office / Oficiul European de Brevete);
- 1.2.12. În strânsă corelare cu acțiunile 1.1.7 și 1.3.4., respectiv 4.1.11 crearea unui registru virtual de colaborare cu industria în vederea facilitării accesului actorilor din mediul economic la infrastructura de cercetare-dezvoltare și de testare, prototipare existentă, respectiv la rezultate de cercetare (inclusiv brevete), precum și pentru generarea, dezvoltarea și sprijinirea implementării unor proiecte de cercetare colaborative;
- 1.2.13. Implicarea experților relevanți din activitatea de cercetare-dezvoltare/ transfer tehnologic, inclusiv din cadrul unor entități de C&D guvernamentale, în activitatea grupurilor de lucru pentru standardizare în domeniu (ETSI, CEN-CENELEC, ITU).

O.S.1.3 : Dezvoltarea unor rețele colaborative în domeniu, conectate cu rețele europene și internaționale

Program: Colaborare și integrare la nivel național, european și internațional în rețele științifice, tehnologice și de cercetare-dezvoltare în domeniul tehnologiilor comunicațiilor cuantice

Directii de acțiune:

- 1.3.1. Încurajarea colaborării la nivel național între echipe și entități de cercetare cu expertiză/ interesate în/ de domeniul comunicațiilor cuantice, în vederea generării și implementării unor proiecte de cercetare-dezvoltare, precum și pentru utilizarea în comun a echipamentelor de cercetare și transfer tehnologic (de ex. pe baza unor acorduri de colaborare);
- 1.3.2. Crearea și implementarea unui cadru și a unor mecanisme de facilitare a colaborării și schimbului de cunoștințe permanente între entitățile de cercetare (publice/

guvernamentale și private), pe de o parte, și între industrie, administrație și instituțiile din categoria SNAOPSN, inclusiv a altor entități critice / operatori de servicii esențiale / infrastructuri critice și a prestatorilor de servicii de încredere, pe de altă parte, în jurul fiecărui hub de cercetare-inovare, precum și a unor mecanisme de inovare deschisă;

- 1.3.3. Asigurarea conectivității la fluxurile de cunoaștere, științifice și tehnologice europene și internaționale (participare la conferințe și ateliere, în grupuri de lucru de cercetare-dezvoltare constituite la nivel european; acces la rezultate de cercetare-dezvoltare de la nivel internațional, etc.);
- 1.3.4. În strânsă corelare cu acțiunile 1.1.7 și 1.2.12, respectiv 4.1.11, crearea unui registru virtual al echipamentelor de cercetare-dezvoltare existente, pentru facilitarea utilizării în comun al acestora de către echipe de cercetare de la diferite entități de cercetare.

III.3 PRIORITATEA 2: EDUCAȚIE ȘI FORMARE

Obiectiv General 2:

Dezvoltarea educației în domeniu și a unei forțe de muncă specializată în comunicații cuantice, precum și conștientizarea viitorilor utilizatori

Educația și formarea vizează atât pregătirea unei forțe de muncă specializată în tehnologii cuantice cât și o societate bine informată, cu cunoștințe temeinice despre beneficiile, riscurile și utilizarea tehnologiilor cuantice, care să determine o atitudine pozitivă, de acceptare, față de aceste tehnologii. În acest context, educația și formarea în domeniul tehnologiilor cuantice sunt propuse a fi abordate multi-dimensional, prin dezvoltarea de cursuri pre-universitare, universitare și post-universitare (inclusiv programe de studiu inter sau multi-disciplinare la toate nivelurile), și dezvoltare de programe de training vocațional, perfecționare și reorientare profesională, precum și oferirea unor training-uri non-tehnice pentru a înțelege mai bine oportunitățile și riscurile acestor tehnologii (în cazul managerilor din industrie și a decidenților). Pentru sfera guvernamentală sunt propuse cursuri sau programe post-universitare, pregătirea angajaților existenți (care să înțeleagă mai bine noile tehnologii și impactul lor) și asigurarea de noi specialiști care să poată utiliza noile tehnologii.

Prin dezvoltarea de programe de studiu specifice domeniului tehnologiilor de comunicații cuantice în învățământul terțiar se vor forma atât viitorii cercetători, cât și specialiști (practicieni) pentru industrie și administrație. Aceste direcții, împreună cu programe de calificare, recalificare și perfecționare pentru specialiștii existenți vor facilita adoptarea, asimilarea și utilizarea acestor tehnologii din partea instituțiilor din categoria SNAOPSN, în administrația publică, agenții guvernamentale, dar și de către angajații altor entități critice / operatori de servicii esențiale / infrastructuri critice și a prestatorilor de servicii de încredere, precum și asigurarea resurselor umane necesare desfășurării activităților de cercetare-inovare. Introducerea unor astfel de cursuri va trebui precedată și strâns interconectată cu campanii de conștientizare / informare țintite către și pliate pe nevoile fiecărei categorii în parte.

Prin direcțiile de acțiune prevăzute, prioritatea este strâns interconectată de cele care se referă la cercetare-dezvoltare și ecosistem industrial; de asemenea, există o strânsă legătură între această prioritate și cea privind infrastructura. Prin intermediul hub-urilor educaționale puse în funcțiune în strânsă corelare cu rețelele și sistemele de comunicații cuantice experimentale avansate (de dezvoltare și validare) se vor derula primele programe de training pentru angajații din administrația publică, din învățământul preuniversitar și superior, pentru reprezentanți ai industriei și alți actori relevanți. În etapa de operaționalizare a rețelilor și sistemelor de comunicații cuantice, un accent deosebit va trebui pus și pe conștientizarea și informarea publicului larg. Pe termen mediu, posibilitatea însușirii unor concepte și cunoștințe legate de comunicații cuantice va fi necesară și în învățământul secundar superior, atât prin metode formale de educație, cât și prin asigurarea unor posibilități de educație non-formală. În ceea ce privește învățarea prin experimentare, această posibilitate va trebui asigurată și pentru studenți, cuplată cu posibilități de dobândire a unor abilități practice prin programe de internship. Până la dezvoltarea unor programe sau cursuri specifice pot fi utilizate inclusiv resursele educaționale deschise existente (QTEdu). Prioritatea prevede, de asemenea, contribuția actorilor relevanți din domeniul educațional la dezvoltarea viitorului depozit de module de cursuri open-source pan-european.

Având în vedere provocările specifice, direcțiile de acțiune din domeniul educațional sunt propuse împreună cu cele privind introducerea de noi ocupații specifice domeniului tehnologiilor cuantice în Nomenclatorul Ocupațiilor din România din cadrul Priorității 4. Pentru pregătirea introducerii unor cursuri și specializări specifice domeniului se poate utiliza sistemul

de competențe cheie din Cadrul European de Competențe pentru Tehnologii Cuantice, care urmează să fie actualizat periodic, dar este nevoie și de organizarea unor training-uri sau cursuri specifice și pentru personalul didactic existent.

Obiective specifice, programe și direcții de acțiune

O.S.2.1. : Dobândirea unor cunoștințe și competențe cheie de către elevii din învățământul secundar superior

Program: Pregătire incipientă în domeniul tehnologiilor comunicațiilor cuantice în învățământul liceal (teoretic, vocațional și tehnologic), în învățământul profesional (inclusiv profesional dual) și în învățământul postliceal

Direcții de acțiune:

- 2.1.1. Actualizarea și revizuirea periodică a cadrului de referință al Curriculumului național și a sistemului de competențe cheie în conformitate cu Cadrul European de Competențe pentru Tehnologii Cuantice și versiunile revizuite ale acestuia;
- 2.1.2. Definirea disciplinelor și specializărilor în cadrul cărora dobândirea de cunoștințe și competențe cheie în domeniul tehnologiilor de comunicații cuantice ar fi relevantă;
- 2.1.3. Identificarea și introducerea unor noi calificări relevante pentru domeniul comunicațiilor cuantice și actualizarea Registrului Național al Calificărilor Profesionale din România și a Cadrului Național al Calificărilor;
- 2.1.4. Introducerea unor cursuri obligatorii și/ sau opționale, respectiv după caz a unor concepte în curricula unor materii relevante (matematică, fizică, informatică etc.) și în cazul unor calificări relevante (de ex. mecanică, construcții și inginerie, tehnologia materialelor, electricitate, electronică și automatizări etc.);
- 2.1.5. Sprijinirea dobândirii unor cunoștințe și competențe prin metode educaționale non-formale (jocuri interactive digitale, experimentare și acces la laboratoare de testare și prototipare în cadru organizat, concursuri și școli de vară dedicate, cursuri online gratuite, inclusiv cursuri conceptuale etc.).

O.S.2.2. : Dezvoltarea specialiștilor și cercetătorilor în domeniul tehnologiilor comunicațiilor cuantice

Program: Pregătirea profesională în învățământul superior

Direcții de acțiune:

- 2.2.1. Definirea specializărilor în cadrul cărora dobândirea de cunoștințe și competențe cheie în domeniul tehnologiilor comunicațiilor cuantice ar fi relevantă;
- 2.2.2. Dezvoltarea și introducerea unor cursuri opționale specifice domeniului, pentru programele de studiu adiacente la nivel de licență și masterat, prin care să se pună bazele cunoașterii privind tehnologiile de comunicații cuantice, permițând o aprofundare ulterioară a studiilor;
- 2.2.3. Revizuirea și actualizarea periodică a Registrului Național al Calificărilor din Învățământul Superior și introducerea unor noi calificări specifice pentru nivelul de studii de masterat ținând cont și de Cadrul European de Competențe pentru Tehnologii Cuantice și versiunile revizuite ale acestuia;

- 2.2.4. Dezvoltarea și introducerea de programe de studiu specifice, multi-disciplinare pentru nivelul de studii de masterat în domeniul tehnologiilor cuantice cu posibilitate de admitere pentru studenți cu diferite specializări la nivel de licență relevante;
- 2.2.5. Dezvoltarea de programe doctorale specifice și multi-disciplinare cu mai mulți coordonatori;
- 2.2.6. Introducerea unor doctorate industriale specifice pentru domeniu;
- 2.2.7. Integrarea programelor de studiu la nivel de masterat și doctorat în rețeaua de hub-uri educaționale și de cercetare-inovare pentru a facilita dobândirea de experiență practică și doctoratele industriale, respectiv pentru facilitarea unor parteneriate cu mediul privat în vederea asigurării unor stagii de practică pentru studenți, precum și pentru a implica studenții în activități de testare, prototipare și experimentare;
- 2.2.8. Investiții în dezvoltarea infrastructurii dedicate educației în hub-urile de cercetare-inovare și educaționale menționate la direcția de acțiune 3.1.5 și în corelare cu 1.2.5. și 2.2.7;
- 2.2.9. Crearea în cadrul universităților a unor laboratoare destinate desfășurării diferitelor tipuri de activități educaționale dedicate domeniului comunicațiilor cuantice;
- 2.2.10. Dezvoltarea unor cursuri și/sau programe post-universitare specifice;
- 2.2.11. Colaborare cu instituții de învățământ superior din Europa, precum și cu industria pentru dezvoltarea depozitului de module de cursuri open-source pan-european.

O.S.2.3. :Asigurarea accesului la recalificare și conversie profesională, precum și la programe de perfecționare

Program: Formare profesională continuă

Directii de actiune:

- 2.3.1. Derularea unor programe de training pentru angajații din administrația publică, pentru cadre didactice din învățământul superior, reprezentanți ai industriei și alți actori relevanți - cu accent pe angajații entităților critice / operatorilor de servicii esențiale / infrastructuri critice și prestatorilor de servicii de încredere – în special în cadrul hub-urilor educaționale puse în funcțiune în strânsă corelare cu rețelele și sistemele de comunicații cuantice experimentale avansate (de dezvoltare și validare);
- 2.3.2. Dezvoltarea unor cursuri de perfecționare pentru cadrele didactice din învățământul secundar superior și învățământul terțiar în vederea sprijinirii OS 2.1 și OS 2.2.;
- 2.3.3. Actualizarea nomenclatorului privind cursurile de calificare și perfecționare;
- 2.3.4. Dezvoltarea și oferirea unor cursuri de perfecționare și recalificare pentru angajații din industriile care vor fi sau vor avea potențialul de a fi implicați în activități economice specifice dezvoltării și comercializării de produse (bunuri și servicii) aferente domeniului comunicațiilor cuantice;
- 2.3.5. Dezvoltarea și oferirea unor cursuri acreditate de perfecționare la nivelul instituțiilor cu acces la informații clasificate, precum și pentru angajații dedicați din cadrul altor instituții și agenții guvernamentale relevante;
- 2.3.6. Corelat cu direcția de acțiune 1.2.6. amenajarea și echiparea laboratoarelor guvernamentale în vederea utilizării acestora în scopuri educaționale și dezvoltarea/ oferirea unor programe educaționale în conformitate cu nevoile existente;

- 2.3.7. Dezvoltarea și oferirea unor cursuri acreditate de perfecționare pentru angajații relevanți ai entităților critice / operatorilor de servicii esențiale / infrastructuri critice neincluse în 2.3.5;
- 2.3.8. Dezvoltarea și oferirea unor cursuri acreditate de perfecționare pentru angajații relevanți ai prestatorilor de servicii de încredere;
- 2.3.9. Dezvoltarea unor cursuri conceptuale și tematice în format digital, gratuite și integrarea acestora în depozitul European de training, respectiv facilitarea accesului la cursuri dezvoltate în alte limbi, inclusiv prin traducerea acestora în limba română.

O.S.2.4: Creșterea gradului de conștientizare a beneficiilor introducerii tehnologiilor de comunicații cuantice

Program: Conștientizare pe diferite categorii de grupuri țintă

Directii de actiune:

- 2.4.1. Desfășurarea de campanii de conștientizare pentru cetățeni, în general, în cadrul cărora să fie prezentate informații referitoare la utilizarea tehnologiei de comunicații cuantice, beneficiile acesteia și impactul lor asupra societății;
- 2.4.2. Desfășurarea de campanii de conștientizare privind rolul și importanța comunicațiilor cuantice, respectiv oportunitățile și riscurile legate de introducerea acestora pentru actorii relevanți din industrie, care ar putea participa în activități de cercetare-inovare, îmbinat cu campanii de informare în vederea creșterii cererii pentru inovare;
- 2.4.3. Desfășurarea de campanii de conștientizare țintite pentru angajații din instituțiile care lucrează cu informații clasificate;
- 2.4.4. Desfășurarea de campanii de conștientizare țintite pentru angajații altor instituții din categoria SNAOPSN;
- 2.4.5. Desfășurarea de campanii de conștientizare pentru agenții guvernamentale relevante;
- 2.4.6. Desfășurarea de campanii de conștientizare țintite pentru angajații din administrația publică;
- 2.4.7. Desfășurarea de campanii de conștientizare țintite pentru angajații entităților critice / operatorilor de servicii esențiale / infrastructurilor critice neincluse la 2.4.3 – 2.4.6;
- 2.4.8. Desfășurarea de campanii de conștientizare țintite pentru angajații prestatorilor de servicii de încredere și a organismului de supraveghere a acestora;
- 2.4.9. Elaborarea și derularea unor proiecte de informare în masă (cu explicarea beneficiilor și a oportunităților asociate), având ca public-țintă instituții media, guvernamentale și non-guvernamentale, respectiv din mediul universitar și pre-universitar.

III.4 PRIORITATEA 3: INFRASTRUCTURA

Obiectiv General 3:

Dezvoltarea infrastructurii naționale de comunicații cuantice, în strânsă legătură/interconectat cu infrastructura EuroQCI, pentru a asigura securitatea datelor și informațiilor sensibile și protecția infrastructurilor critice și a serviciilor esențiale.

Infrastructura presupune, în primul rând, dezvoltarea segmentelor terestre aferente sistemelor și rețelelor naționale experimentale avansate (de dezvoltare și validare) de comunicații cuantice, care vor fi interconectate cu rețelele și sistemele similare din țările membre UE cu care țara noastră are granițe comune (respectiv Ungaria și Bulgaria). De asemenea, nu trebuie ignorată nici realizarea unor investiții în stații optice la sol, prin care se vor realiza conexiunile cu segmentele spațiale dezvoltate de Agenția Spațială Europeană. Aceste sisteme și rețele vor trebui să fie extinse în sisteme și rețele cuantice experimentale avansate la scară largă în vederea accelerării maturizării tehnologice a comunicațiilor cuantice și a diferitelor tehnologii, echipamente și componente necesare, contribuind pe viitor la autonomia europeană din acest domeniu și la suveranitatea tehnologică națională. Acest obiectiv va fi sprijinit inclusiv prin crearea unui sistem pan-european de testare și certificare. În acest sens, sistemele și rețelele avansate experimentale la nivel național vor trebui să sprijine și activități de cercetare-inovare și educaționale. Din această perspectivă, programele și direcțiile de acțiune aferente acestui Obiectiv General sunt strâns interconectate cu celelalte trei astfel de obiective și prioritățile aferente.

Pe termen mediu, sistemele și rețelele avansate experimentale vor fi utilizate în vederea dezvoltării complete și operaționalizării infrastructurii pan-europene de comunicații cuantice EuroQCI, conform planurilor privind arhitectura de sistem și a conceptului de operațiuni, în concordanță cu obiectivele asumate prin aderarea României la această inițiativă a UE, împreună cu celelalte State Membre. Rețeaua pan-europeană va fi bazată inițial pe tehnologia QKD și aplicații aferente, asigurând securitatea cibernetică a datelor și comunicațiilor guvernamentale, precum și pe cea a altor entități critice / operatori de servicii esențiale /infrastructuri critice . Pe termen mai lung, sistemele și rețelele operaționalizate vor integra și noi funcționalități – cum ar fi semnături și autentificări electronice, votul la distanță / electronic - și vor asigura inclusiv conexiuni cu alte continente, punând bazele viitorului internet cuantic. În acest sens obiectivul se referă inclusiv la investițiile necesare la nivelul viitorilor utilizatori în vederea integrării acestora în sistemele și rețelele de comunicații cuantice.

Având în vedere tendințele și potențialul utilizării acestor tehnologii, obiectivul general acoperă și posibilitatea realizării unor investiții în sisteme și rețele de comunicații cuantice pentru a deservi și alte obiective sau angajamente naționale, decât cele asumate prin semnarea Declarației EuroQCI, în special în domeniile guvernamental, ordine publică, siguranță și apărare națională, precum și în celelalte domenii de operare a entităților critice / operatorilor de servicii esențiale / infrastructuri critice. Astfel, sunt prevăzute și direcții de acțiune prin care, în eventualitatea în care va fi necesar, se poate acoperi și interconectarea cu rețele și sisteme de acoperire teritorială transnațională, altele decât EuroQCI.

Obiective specifice, programe și direcții de acțiune:

O.S.3.1 : Implementarea de sisteme și rețele cuantice experimentale avansate la scară largă la nivel național care combină cu succes elemente de infrastructură și tehnologii de securitate cuantică și clasice

Program: Infrastructură națională de dezvoltare experimentală și validare

Directii de actiune:

- 3.1.1. Crearea și dezvoltarea unui sistem și a unei rețele naționale de comunicații cuantice experimentale avansate (de dezvoltare și validare) pe distanță lungă, permițând studii de caz la scară redusă, integrând rețele de fibră optică existente și interconectând utilizatori dintr-un număr redus de rețele metropolitane;
- 3.1.2. Asigurarea conexiunilor între sisteme și rețelele la scară redusă și sistemele și rețelele de telecomunicații utilizate de către actori selectați din administrația publică centrală și locală;
- 3.1.3. Desfășurarea unor activități de dezvoltare experimentală pentru testarea, dezvoltarea și validarea rețelei, inclusiv prin colaborare cu entitățile din SNAOPSN, agenții guvernamentale;
- 3.1.4. Pregătirea capabilităților tehnologice prin dezvoltarea unor tehnologii QKD stabile, miniaturizate și performante în vederea susținerii sistemului și rețelei naționale de comunicații cuantice și implementarea unor algoritmi de criptare rezistenți la atacul unui calculator cuantic în cadrul rețelelor de comunicații;
- 3.1.5. Echiparea și asigurarea funcționării unor hub-uri de cercetare-inovare și educaționale în strânsă legătură cu sistemul și rețeaua de dezvoltare și validare la scară redusă;
- 3.1.6. Extinderea treptată a sistemului și rețelei experimentale avansate atât ca acoperire geografică, cât și din perspectiva tipurilor de utilizatori, actori implicați, în vederea creării unei infrastructuri de testare și dezvoltare la nivel național (acesta poate include dezvoltarea unor noi rețele metropolitane, extinderea numărului nodurilor de încredere, dezvoltarea și validarea unei rețele de distribuție de chei cuantice în scopul comunicării securizate pentru a deservi obiective naționale, crearea unor noi hub-uri educaționale și de cercetare-inovare, completarea sau îmbunătățirea infrastructurii de fibră optică existentă, extinderea către toți actorii din administrația publică centrală și locală, precum și actori din categoria SNAOPSN, agenții guvernamentale și alte entități critice / operatori de servicii esențiale/ infrastructuri critice);
- 3.1.7. Integrarea completă a rețelei și sistemului în/ cu rețele și sisteme de telecomunicații și de securitate cibernetică tradiționale, precum și cu rețele și sisteme noi, precum 5G;
- 3.1.8. Asigurarea echipamentelor și infrastructurii necesare pentru utilizarea flexibilă a sistemului și rețelei la scară largă de către toți actorii relevanți (inclusiv industria) în vederea testării și certificării;
- 3.1.9. Testarea, dezvoltarea și implementarea protocoalelor și soluțiilor QRNG și QKD în vederea maturizării tehnologiei de comunicații cuantice, precum și combinarea tehnologiilor de securitate cuantice cu cele deja existente.

O.S.3.2 : Conectarea sistemelor și rețelelor experimentale avansate la infrastructura similară a țărilor vecine, membre UE, precum și la segmentele spațiale

Program: Infrastructură națională de dezvoltare experimentală conectată la alte segmente terestre și spațiale

Directii de actiune:

- 3.2.1. Crearea legăturilor transfrontaliere între rețelele și sistemele experimentale avansate (de dezvoltare și validare) la scară redusă și largă cu sistemele și rețelele similare din Bulgaria, respectiv Ungaria, inclusiv prin realizarea unor noi noduri de încredere;

- 3.2.2. Investiții în stații optice la sol pentru a asigura interfața între segmentele terestre și cele satelitare (spațiale) dezvoltate de către Agenția Spațială Europeană;
- 3.2.3. Participarea în acțiuni de testare a interfețelor între segmentele terestre, respectiv între segmentele terestre și satelitare (spațiale) ale sistemului și rețelelor experimentale la scară redusă, respectiv largă (de ex. testare pentru UAV, micro- și nanosatețiți, HAP).

O.S.3.3 : Operaționalizarea sistemelor și rețelelor în strânsă legătură cu operaționalizarea EuroQCI

Program: Sistem și rețele operaționale care asigură nevoile de la nivel național și sunt integrate cu EuroQCI

Directii de actiune:

- 3.3.1. Participare în operaționalizarea sistemului și rețelei pan-europene EuroQCI;
- 3.3.2. Integrarea în sistem a instituțiilor guvernamentale relevante, a administrației publice și a altor instituții din categoria SNAOPSN, inclusiv prin investiții în echipamente noi și în vederea implementării schimbărilor necesare la nivelul sistemelor informatice;
- 3.3.3. Integrarea în sistem a altor entități critice / operatori de servicii esențiale / infrastructuri critice, inclusiv prin investiții în echipamente noi și în vederea implementării schimbărilor necesare la nivelul sistemelor informatice;
- 3.3.4. Operaționalizarea rețelelor și sistemelor care asigură acoperirea nevoilor la nivel național și/ sau în cadrul Alianței Nord-Atlantice, și investiții în vederea integrării în sistem a instituțiilor și entităților relevante, inclusiv prin implementarea schimbărilor necesare la nivelul sistemelor informatice;
- 3.3.5. Extinderea treptată a rețelelor și sistemelor din cadrul EuroQCI prin adăugarea unor funcționalități noi, de ex. semnături electronice, autentificare etc. în conformitate cu planurile relevante de la nivel european;
- 3.3.6. Integrarea în sistem a furnizorilor de servicii de încredere, inclusiv prin investiții în echipamente noi și în vederea integrării schimbărilor necesare la nivelul sistemelor informatice;
- 3.3.7. Dezvoltarea sistemelor și rețelelor de comunicații cuantice operaționale pentru a deservi obiective naționale și trecerea treptată la internetul cuantic.

III.5 PRIORITATEA 4: ECOSISTEM INDUSTRIAL

Obiectiv General 4:

Dezvoltarea unei industrii de comunicații cuantice competitive

Dezvoltarea unui ecosistem industrial în domeniul comunicațiilor cuantice este necesară din punctul de vedere al competitivității economice, precum și pentru a contribui la asigurarea autonomiei europene în ceea ce privește echipamentele și dispozitivele necesare dezvoltării și utilizării sistemelor și rețelelor de comunicații cuantice. În acest sens, asimilarea, utilizarea și dezvoltarea de către sectorul privat a tehnologiilor cuantice este esențială. Actorii din industrie pot fi sprijiniți de sfera de cercetare prin transfer de cunoștințe, iar prin colaborarea cu entitățile de cercetare-dezvoltare, respectiv prin utilizarea unor servicii de transfer tehnologic pot asigura maturizarea tehnologică a unor produse noi, inovative destinate pentru piață, ținând cont de nevoile existente și integrarea în lanțurile de valoare specifice. Pe termen mediu, pot fi create și capacități de cercetare-dezvoltare în cadrul firmelor și pot fi implementate măsuri de sprijinire pentru achiziționarea unor brevete și licențe, dar și pentru gestionarea proprietății intelectuale.

În vederea facilitării implicării industriei în activități de cercetare-inovare hub-urile create în strânsă legătură cu sistemele și rețelele experimentale demonstrative vor trebui să fie folosite pentru a asigura servicii de testare și prototipare, precum și ca spațiu de co-creare între industrie și cercetare, cu implicarea inclusiv a actorilor din sfera guvernamentală / administrație. În acest sens, prioritatea este strâns interconectată cu direcțiile de acțiune prevăzute în cadrul primei și a celei de-a treia priorități, dar nu numai. Seturile de acțiuni prevăzute pentru atingerea celui de al doilea obiectiv general vor contribui la conștientizarea privind oportunitățile și riscurile specifice din domeniu din perspectiva mediului de afaceri, dar și la dezvoltarea unor specialiști de care va fi nevoie pe piața forței de muncă o dată ce se va dezvolta o industrie a comunicațiilor cuantice la nivel național.

Într-o primă etapă, acțiunile propuse vizează facilitarea colaborării industriei cu alți actori, în special cei din cercetare-dezvoltare în vederea dezvoltării unor modele conceptuale și pentru asigurarea atingerii unui nivel mai avansat de maturizare tehnologică, a unor viitoare produse (bunuri și servicii) care ulterior pot fi comercializate pe piața națională, dar și europeană. Sunt, de asemenea, prevăzute acțiuni pentru a sprijini comercializarea și scalarea unor activități. Valorificarea pe piață a unor rezultate de cercetare prin produse inovative poate fi asociată cu activități de inovare de proces sau organizaționale, și se poate asigura atât prin crearea și sprijinirea dezvoltării unor start-up-uri sau spin-off-uri inovative, cât și prin diversificarea activităților în entitățile industriale existente. Pentru acest caz, direcțiile de acțiuni prevăzute includ și sprijin pentru crearea unor capacități de producție. Nu în ultimul rând, setul de acțiuni propuse prevede inclusiv participarea experților din industrie în grupurile de lucru pentru standardizare, respectiv în grupuri de lucru special create la nivel european pentru experți din mediul de afaceri. Aceste acțiuni pot contribui la creșterea capacității de inovare și la dezvoltarea unor parteneriate cu alte entități din Uniunea Europeană. O dată ce astfel de parteneriate sunt create, pot fi generate și dezvoltate proiecte pentru apelurile specifice ale Programului Orizont Europa care, printre altele, finanțează inițiative orientate spre dezvoltarea unor micro-turnătorii de microcipuri, design de microcipuri, dar și dezvoltarea și aplicarea de algoritmi cuantici și post-cuantici. Scopul final este ca, prin participarea la proiecte europene colaborative de cercetare și inovare în tehnologiile cuantice, și prin colaborarea strânsă cu entitățile de cercetare-dezvoltare și de inovare și transfer tehnologic, dar și prin colaborarea cu alți actori, să se comercializeze produse inovative și competitive în conformitate cu nevoile pieței și cu obiectivele europene privind autonomia în acest domeniu. În ceea ce privește piața, nevoile din domeniile apărare și securitate și a autorităților din domeniul comunicațiilor,

respectiv a instituțiilor din zona financiar – bancară, ca sectoare-cheie, pivot, în implementarea acestor tehnologii, trebuie considerate prioritare.

Obiective specifice, programe și direcții de acțiune:

O.S.4.1 : Creșterea nivelului de implicare a mediului privat (industrie) în activități de cercetare-inovare specifice domeniului tehnologiilor de comunicații cuantice

Program: Cercetare-inovare în industrie sau prin colaborare cu entități de cercetare și transfer tehnologic

Direcții de acțiune:

- 4.1.1. Generarea, dezvoltarea și implementarea unor proiecte și acțiuni colaborative de cercetare-inovare, inclusiv de transfer tehnologic și de cunoștințe, în special în hub-urile dezvoltate în strânsă legătură cu sistemele și rețelele experimentale avansate (de dezvoltare și validare) de la nivel național (de ex. conceperea, realizarea și testarea de modele conceptuale, modele demonstrative, prototipuri), corelat, după caz cu rezultatele implementării acțiunilor 1.2.2 și 1.2.3;
- 4.1.2. Implicarea în proiecte de cercetare-inovare în parteneriat cu entități de cercetare-dezvoltare guvernamentale, publice și private, precum și cu utilizatorii finali în vederea dezvoltării și comercializării unor produse (bunuri și servicii) care răspund nevoilor specifice instituțiilor din categoria SNAOPSN și a altor agenții și instituții guvernamentale relevante;
- 4.1.3. Implicarea în proiecte de cercetare-inovare în parteneriat cu entități de cercetare-dezvoltare guvernamentale, publice și private, precum și cu utilizatorii finali în vederea dezvoltării și comercializării unor produse (bunuri și servicii) care răspund nevoilor entităților critice/ operatorilor de servicii esențiale/ infrastructurilor critice, altele, decât cele menționate la 4.1.2;
- 4.1.4. Implicarea în proiecte de cercetare-inovare în parteneriat cu entități de cercetare-dezvoltare publice și private, precum și cu utilizatorii finali în vederea dezvoltării și comercializării unor produse (bunuri și servicii) care răspund nevoilor specifice ale prestatorilor de servicii de încredere;
- 4.1.5. Generarea, dezvoltarea și implementarea unor proiecte și acțiuni de cercetare-inovare în colaborare între diferite entități din industrie sau între entități din industrie și entități de cercetare și/ sau de transfer tehnologic în vederea sprijinirii maturizării tehnologice (atingerea etapelor TRL8, TRL9) a unor modele conceptuale inovative în vederea comercializării viitoare a unor produse (bunuri și servicii) necesare funcționării sistemelor și rețelelor de comunicații cuantice;
- 4.1.6. Investiții în active corporale și necorporale, inclusiv achiziții de brevete și licențe, pentru creșterea capacității de cercetare-dezvoltare a actorilor din industrie;
- 4.1.7. Acțiuni pentru creșterea capacităților de cercetare-dezvoltare în cadrul întreprinderilor (de ex. mobilități intersectoriale);
- 4.1.8. Sprijin pentru gestionarea corespunzătoare a proprietății intelectuale (inclusiv mărci, desene);
- 4.1.9. Dezvoltarea de servicii și activități de pregătire a lansării pe piață (validare produs minim viabil, strategie go-to-market, etc.) a unor produse (bunuri și servicii) inovative și furnizarea acestora în vederea sprijinirii întreprinderilor inovatoare;
- 4.1.10. În strânsă corelare cu acțiunea 1.3.2., participarea activă și efectivă a actorilor din industrie în mecanismele de colaborare și inovare deschisă;

- 4.1.11. Corelat cu acțiunile 1.1.7., 1.2.12 și 1.3.4. asigurarea accesului și participarea activă a industriei și a specialiștilor din industrie pe platforma virtuală în vederea generării unor proiecte colaborative de cercetare-inovare, respectiv pentru generarea unor proiecte de cercetare pe baza nevoilor identificate de mediul economic.

O.S.4.2 : Integrarea industriei românești în rețele, sisteme de cercetare-inovare și cunoaștere, respectiv în lanțuri de valoare UE și internaționale

Program: Colaborare europeană și internațională

Directii de acțiune:

- 4.2.1. Implicarea experților din industrie în activitatea grupurilor de lucru pentru standardizare în domeniu (ETSI, CEN-CENELEC, ITU);
- 4.2.2. Participarea experților din industrie în grupurile de lucru specifice, dedicate actorilor din mediul economic, sub egida Quantum Flagship (Innovation Working Group);
- 4.2.3. Aderarea companiilor românești la Quantum Industry Consortium (QuIC);
- 4.2.4. Participarea experților din industrie la diferite evenimente (conferințe, workshopuri) organizate la nivel european în domeniul comunicațiilor cuantice;
- 4.2.5. Sprijinirea generării, dezvoltării și implementării unor proiecte finanțate prin programul Orizont Europa în parteneriat cu diferite tipuri de entități din România și din alte State Membre.

O.S.4.3 : Creșterea numărului de întreprinderi inovative din domeniul comunicațiilor cuantice

Program: Comercializarea inovării pe piață

Directii de acțiune:

- 4.3.1. Crearea de start-up-uri și spin-off-uri inovative pentru valorificarea rezultatelor activității de cercetare-inovare pe piață;
- 4.3.2. Dezvoltarea și oferirea unor programe specifice de incubare și accelerare, respectiv scalare pentru start-up-uri și spin-off-uri inovative;
- 4.3.3. Încurajarea creării și utilizării unor instrumente financiare finanțate din capital privat sau public pentru investiții în companii inovative (venture capital, risk capital, equity);
- 4.3.4. Investiții în capacități de producție pentru fabricarea unor bunuri inovative pentru piață sau în echipamente pentru oferirea unor servicii inovative;
- 4.3.5. Implementarea unor activități de inovare de proces, organizațională sau de marketing completând procesul de inovare și comercializare produse (bun și serviciu) noi sau semnificativ îmbunătățite;
- 4.3.6. Mobilizarea de resurse financiare private pentru adoptarea la nivel național a unor standarde comune în domeniul comunicării cuantice;
- 4.3.7. Includerea unor profesii specifice domeniului comunicațiilor cuantice în nomenclator.