



تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الوطنية العراقية ورقة عمل تطوير الصناعة

دور وأهمية
تطوير البنية التحتية للنطاق العريض
في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والرقمنة في العراق

هيئة الإعلام والاتصالات العراقية

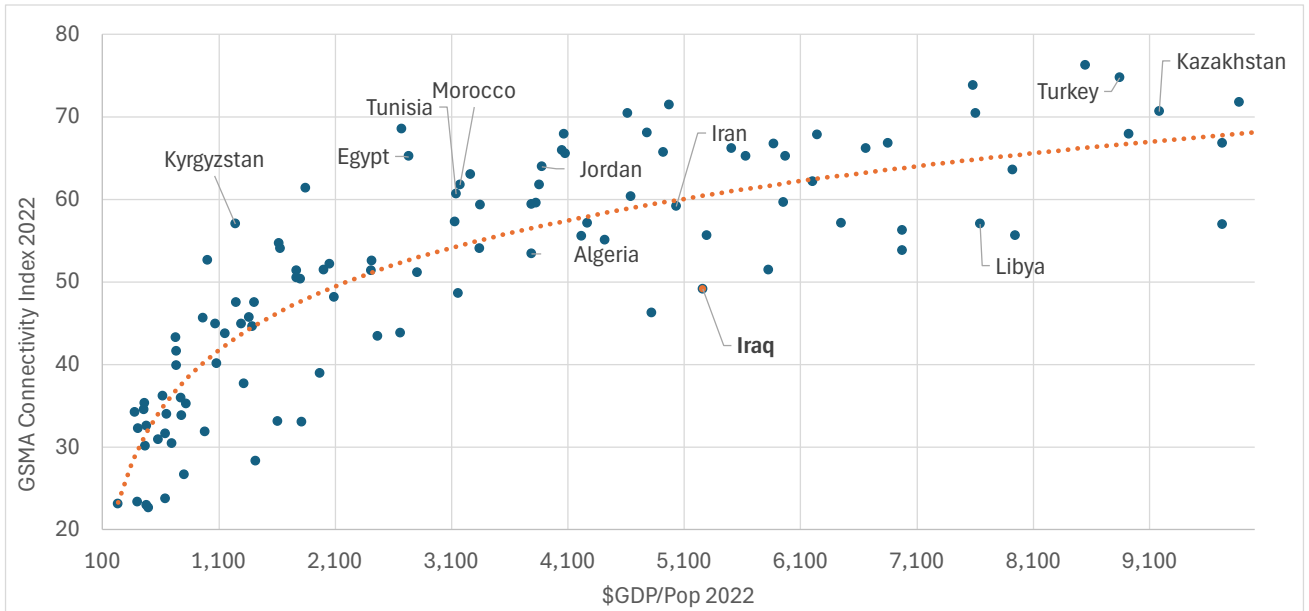
الملخص التنفيذي

يلعب تطوير النطاق العريض دورًا حاسمًا في دفع التحول الرقمي وتسريعه، ويؤدي نتيجة لذلك، إلى النمو الاقتصادي في العراق. يعمل الاتصال كأساس، مما يسهل الوصول إلى المعلومات ونقلها، وهو ركيزة أساسية لدفع عجلة النمو الاقتصادي. قد يؤدي الاتصال المعزز والموثوق والأمن والتطبيقات التي يتيحها إلى إحداث تغيير جذري في الطريقة التي يتفاعل معها الأفراد والشركات والكيانات الحكومية ويعملون وفقًا لها. على الرغم من تعرض العراق لفترات طويلة من الصراع وعدم الاستقرار، فقد قطع تطوير البنية التحتية خطوات مهمة في السنوات الأخيرة.

- كان انتشار الإنترنت والاعتماد الواسع النطاق لتكنولوجيا الهاتف المحمول (3G و4G) خاصة في المناطق الحضرية مدعومًا بالشعبية المتزايدة للهواتف الذكية وخدمات بيانات الهاتف المحمول.
- أدت المبادرات الأخيرة مثل المشروع الوطني للإنترنت إلى التطورات المبكرة في البنية التحتية للألياف لتلبية الطلب المتزايد على الوصول إلى الإنترنت عالي السرعة.
- يجري التحول الرقمي في معظم القطاعات في العراق، بما في ذلك قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتحفيزه، مع ظهور خدمات رقمية جديدة مثل الخدمات المصرفية عبر الهاتف المحمول ومنصات التجارة الإلكترونية لتلبية الاحتياجات المتطورة للعملاء النهائيين.

ومع ذلك، لا يزال هناك المزيد من التقدم الذي يتعين إحرازه عبر توافر النطاق العريض للهواتف المحمولة والثابتة وتحسين جودة الخدمة. حصل العراق على درجة 49.1 في مؤشر الرابطة الدولية لشبكات الهاتف المحمول (جي إس إم إيه) للاتصالات المتنقلة لعام 2022 على سبيل المثال، والذي يتخلف عن البلدان الأخرى والمعياري المستهدف العام (الذي يمثله خط الاتجاه في الشكل 1) بناءً على درجة المؤشر مقارنة بنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي.

الشكل 1: مقارنة العراق مقابل البلدان الأخرى في مؤشر الرابطة الدولية لشبكات الهاتف المحمول (جي إس إم إيه) للاتصالات المتنقلة



المصدر: مؤشر رابطة جي إس إم إيه للاتصالات المتنقلة (2022)

على الرغم من الاستثمارات في توسيع الشبكة، تختلف التغطية وجودة الخدمة اختلافاً كبيراً في جميع أنحاء البلاد، وغالباً ما تعاني المناطق الريفية من قيود شديدة. كان التوافر، وهو مقياس مستخدم على نطاق واسع لموثوقية الشبكة واتساقها، مشكلة أيضاً، حيث تراوح توفر الجيل الرابع من 64.4% إلى 87.4% عبر المشغلين. يعد تنزيل النطاق العريض للهاتف المحمول (MBB) مؤشراً مهماً آخر لقياس تجربة المستخدم. يحتل العراق المرتبة 85 عالمياً على هذا النحو، مقارنة بترتيبه الحادي والخمسين للناتج المحلي الإجمالي، مما يشير إلى إمكانية كبيرة للتحسين. كما واجه تطوير البنية التحتية للنطاق العريض الثابت عقبات مع محدودية التوافر والسرعات. كان نشر الألياف أبطأ من المتوقع بسبب التحديات التشغيلية، بما في ذلك الخدمات اللوجستية لتركيب الألياف في جميع أنحاء البلاد.

على الرغم من هذه التحديات، هناك فرصة رئيسية للبلاد لتحقيق نتائج أفضل مع شبكات النطاق العريض من الجيل الخامس (5G) والوصول اللاسلكي الثابت لشبكات الجيل الخامس (FWA). إلى جانب المزيد من التطورات في الجيل الرابع والألياف، يمكن للجيل الخامس تحويل مشهد الاتصالات السلكية واللاسلكية في البلاد، وسد الفجوة الرقمية وتوفير وصول شامل وعالي الجودة. سيؤدي ذلك إلى زيادة التنمية الاجتماعية والاقتصادية من خلال الإدماج الرقمي وتحفيز قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في كل من المناطق الحضرية والريفية في البلاد.

تحدد ورقة العمل هذه مقترحات هيئة الإعلام والاتصالات (CMC) لتطوير البنية التحتية للنطاق العريض في البلاد والأهداف المستهدفة التي يجب أن يهدف إليها أصحاب المصلحة في صناعة الاتصالات، لسد الفجوة الموضحة في الشكل 1 وتحقيق الرؤية العراقية 2030.

الشكل 2: الأهداف الرئيسية للنطاق العريض المتنقل لقطاع الاتصالات العراقي

| الأهداف المستهدفة للنطاق العريض المتنقل | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| توفر شبكة الجيل الرابع | 81% | 86% | 90% | 94% | 97% | 98% | 99% |
| 5G تغطية | 0% | 10% | 25% | 34% | 43% | 51% | 60% |
| تغلغل مستخدم الجيل الخامس | 0% | 5% | 13% | 19% | 26% | 33% | 40% |
| (ميغابت في الثانية) متوسط سرعات التنزيل | 24 | 38 | 53 | 80 | 103 | 161 | 235 |
| (ميغابت في الثانية) متوسط سرعات التحميل | 8 | 12 | 16 | 25 | 32 | 50 | 78 |

باختصار، تركز هذه المقترحات الموضحة في ورقة العمل هذه على إصدار تراخيص 5G والطيف الترددي، وتوسيع 4G واعتماد تدابير تيسيرية لمعالجة النقاط التالية:

- تسريع تغطية وتوافر واختراق النطاق العريض المتنقل والثابت في جميع أنحاء العراق، بما في ذلك توسيع 4G وإطلاق 5G، للوصول الشامل
- زيادة سرعات النطاق العريض للهواتف المحمولة والثابتة بشكل كبير لتحسين تجربة المستخدم والابتكار
- إنشاء سوق خدمات نطاق عريض تنافسية قابلة للتطبيق تضمن الاختيار والوصول إلى خدمات عالية الجودة وبأسعار معقولة للمواطنين والمؤسسات العراقية

تتطلع هيئة الإعلام والاتصالات إلى تلقي الملاحظات واستكمال مشاوراتنا مع أصحاب المصلحة في هذه الممارسة المهمة.

جدول المحتويات

| | |
|----|---|
| 1 | الملخص التنفيذي |
| 5 | جدول الرسوم التوضيحية |
| 7 | 1. أهمية الرقمنة ودور تطوير النطاق العريض |
| 8 | 1.1 تأثير الرقمنة على النمو الاجتماعي والاقتصادي والتنمية |
| 9 | 1.2 دور الوصول إلى النطاق العريض في الرقمنة |
| 10 | 1.3 فهم تقنيات وخيارات النطاق العريض |
| 10 | 1.3.1 النطاق العريض المتنقل (تقنيات مشروع شراكة الجيل الثالث (3GPP)) |
| 11 | 1.3.2 الوصول اللاسلكي الثابت |
| 11 | 1.3.3 الألياف، DSL |
| 12 | 1.3.4 الوصول اللاسلكي للطيف الترددي غير المرخص |
| 13 | 1.3.5 الشبكات غير الأرضية (الأقمار الصناعية، والمنصات عالية الارتفاع) |
| 14 | 1.4 تحليل مختلف تقنيات وخيارات النطاق العريض |
| 14 | 1.4.1 تحليل SWOT لأنواع المختلفة من النطاق العريض المتنقل والثابت |
| 16 | 1.5 الاتجاهات العالمية لصناعة النطاق العريض للهواتف المحمولة والثابتة |
| 22 | 2. رؤية العراق لتطوير صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات |
| 22 | 2.1 رؤية العراق 2030 |
| 24 | 2.1.1 إطار التحول الرقمي في العراق |
| 26 | 2.2 النظام البيئي الحالي: الجهات الفاعلة الرئيسية وأصحاب المصلحة |
| 28 | 2.3 الوضع الحالي: الوصول إلى النطاق العريض وحالة الشبكة وتطويرها |
| 30 | 2.3.1 الوصول إلى النطاق العريض حسب نوع التكنولوجيا (عدد المستخدمين، الطيف، التغطية) |
| 35 | 2.3.2 حالة توافر النطاق العريض والأداء (السعة والخبرة) |
| 38 | 2.3.3 المبادرات الحالية وخطط البناء |
| 40 | 2.4 التحديات الرئيسية التي يواجهها قطاع الاتصالات والاعتبارات الرئيسية |
| 42 | 2.5 تقييم الجدوى على المدى الطويل لمختلف تقنيات النطاق العريض |
| 43 | 3. الأولويات الوطنية للعراق وكيفية قياس النجاح |
| 43 | 3.1 تهيئة ظروف السوق المناسبة لتطوير النطاق العريض |
| 44 | 3.1.1 دور الأطر التي تتناول عمليات حقوق الطريق |
| 45 | 3.1.2 الإطار التنظيمي الملائم للاستثمار لتطوير النطاق العريض |
| 47 | 3.1.3 أهمية المنافسة وضوابط التسعير العادلة والابتكار المفتوح |
| 48 | 3.2 تقييم المتطلبات الرئيسية لتخصيص الطيف الترددي واستخدامه بكفاءة |
| 48 | 3.2.1 دور تخصيص الطيف الترددي بكفاءة وملاءمة |
| 49 | 3.2.2 تحليل نطاقات تردد الطيف الترددي للحصول على نتائج مختلفة |
| 55 | 3.2.3 الحاجة إلى إعادة زراعة الطيف الترددي (3G/2G) |
| 55 | 3.2.4 تخصيص الطيف المحجوز وإعادة تخصيص الطيف غير المستخدم |
| 56 | 3.3 تسريع تطوير البنية التحتية عالي السرعة للنطاق العريض |
| 56 | 3.3.1 خطة طرح الجيل الخامس وتطويره |
| 58 | 3.3.2 الحاجة إلى شبكة أساسية متطورة وحديثة بالكامل |
| 59 | 3.3.3 نشر الألياف الاستراتيجية وإيقاف التشغيل (النحاس) |
| 60 | 3.3.4 الانتقال إلى حلول إعادة ربط أكثر فعالية |
| 63 | 3.4 توسيع التغطية والجودة للوصول الشامل |
| 63 | 3.4.1 دراسة الاعتبارات الرئيسية في توفير الوصول الريفي |
| 65 | 3.4.2 تلبية الحاجة إلى تغطية موثوقة لشبكة الهاتف المحمول في الداخل |
| 65 | 3.4.3 دور النطاق العريض المتنقل |
| 67 | 3.4.4 دور الوصول اللاسلكي الثابت |
| 68 | 3.4.5 إيقاف تشغيل الشبكات القديمة (2G، الجيل الثاني والجيل الثالث) |
| 69 | 3.5 سد الفجوة الرقمية وتمكين حالات الاستخدام الرقمي الجديدة |
| 70 | 3.5.1 الحكومة الرقمية |
| 72 | 3.5.2 الأعمال الرقمية والمجتمع الرقمي |
| 74 | 3.5.3 المستهلك الذكي والمنزل الذكي |

| | |
|---------|--|
| 75..... | 3.6 ضمان الأمن وضمان البنية التحتية الحيوية..... |
| 75..... | 3.6.1 تحسين قدرات ضمان الشبكة..... |
| 77..... | 3.6.2 إدارة وضمان أمن البيانات والشبكات..... |
| 80..... | 3.6.3 تعزيز مرونة البنية التحتية الحيوية وحمايتها..... |
| 81..... | 3.7 الاستفادة من البنية التحتية السحابية..... |
| 82 | 4. الإجراءات والتدابير الرامية إلى تعزيز تطوير النطاق العريض |
| 82..... | 4.1 الإجراءات قصيرة الأجل: الأشهر الـ 12 المقبلة..... |
| 82..... | 4.1.1 سياسة الطيف الترددي الداعمة..... |
| 86..... | 4.1.2 تعزيز الدعم المالي والضريبي..... |
| 89..... | 4.1.3 وضع تدابير تيسير تشغيلية..... |
| 89..... | 4.1.4 توحيد تقييم الشبكة ومقاييس الأداء..... |
| 92..... | 4.1.5 زيادة الوعي الرقمي..... |
| 93..... | 4.2 إجراءات منتصف المدة: من 2025 إلى 2027..... |
| 93..... | 4.2.1 تعزيز أوجه التأزر من خلال مشاركة البنية التحتية..... |
| 95..... | 4.2.2 إيقاف تشغيل الشبكات القديمة (النحاسية)..... |
| 96..... | 4.2.3 تعزيز تنمية المواهب والمهارات..... |
| 97..... | 4.2.4 تبني حتمية السحابة للتحويل الرقمي..... |
| 98..... | 4.3 الإجراءات طويلة الأجل: من عام 2028 فصاعداً..... |
| 98..... | 4.3.1 إيقاف تشغيل شبكات الهاتف المحمول القديمة (الجيل الثالث والجيل الثاني)..... |
| 99..... | 4.3.2 تعزيز التعاون الدولي..... |
| 101 | خامسا - الخلاصة والخطوات المقبلة |
| 102 | 6. التسميات الأوانلية والمختصرات |

جدول الرسوم التوضيحية

- الشكل 1: مقارنة العراق مقابل البلدان الأخرى في مؤشر الرابطة الدولية لشبكات الهاتف المحمول (جي إس إم إيه) للاتصالات المتنقلة..... 1
- الشكل 2: الأهداف الرئيسية للنطاق العريض المتنقل لقطاع الاتصالات العراقي..... 2
- الشكل 3: نظرة عامة على تقنيات النطاق العريض..... 10
- الشكل 4: اتصالات الهاتف المحمول حسب نوع الشبكة في عام 2023، بالنسبة المئوية..... 17
- الشكل 5: النسبة المئوية لحصة المشتركين حسب التكنولوجيا، الشرق الأوسط..... 18
- الشكل 6: النسبة المئوية لحصة المشتركين حسب التكنولوجيا، دول مجلس التعاون الخليجي..... 18
- الشكل 7: الاتحاد الأوروبي 27: التغطية حسب التكنولوجيا، النسبة المئوية للإجمالي، 2021 و 2022..... 19
- الشكل 8: الاتحاد الأوروبي 27: التغطية في المناطق الريفية، بالنسبة المئوية، 2021 و 2022..... 19
- الشكل 9: النسبة المئوية للأسر في أمريكا الشمالية التي لديها اشتراكات النطاق العريض (يسار) والنسبة المئوية للوصول إلى التكنولوجيا الثابتة بسرعات تنزيل لا تقل عن 30 ميغابت في الثانية (يمين)..... 20
- الشكل 10: الاتصال بالإنترنت عبر الهاتف المحمول كنسبة مئوية من السكان في أمريكا اللاتينية..... 21
- الشكل 11: رؤية العراق 2030..... 22
- الشكل 12: رؤية العراق 2030 بالتفصيل..... 23
- الشكل 13: إطار التحول الرقمي في العراق..... 25
- الشكل 14: أهداف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتعزيز تنفيذ أهداف التنمية المستدامة..... 26
- الشكل 15: حصة السوق حسب التكنولوجيا ومشغل الهاتف المحمول..... 27
- الشكل 16: مؤشر استحقاق الاتصالات في الشرق الأوسط (TMI)..... 29
- الشكل 17: مقارنة العراق مقابل الآخرين في مؤشر الرابطة الدولية لشبكات الهاتف المحمول (جي إس إم إيه) للاتصالات المتنقلة..... 30
- الشكل 18: التغطية السكانية حسب تكنولوجيا الهاتف المحمول، التي أبلغ عنها الاتحاد الدولي للاتصالات في عام 2022..... 31
- الشكل 19: تغطية شبكة الهاتف المحمول حسب المشغل وفقاً لتحليل nPerf..... 32
- الشكل 20: اشتراكات الهاتف المحمول الخليوي..... 33
- الشكل 21: مشتركو بيانات الهاتف المحمول بمرور الوقت حسب التكنولوجيا (باستثناء الجيل الثاني)..... 33
- الشكل 22: قائمة مشغلي شبكات الهاتف المحمول والتكنولوجيا المرتبطة بها والطيف الترددي..... 34
- الشكل 23: متوسط سرعات النطاق العريض المتنقل عبر عينة من دول مجلس التعاون الخليجي الرائدة..... 35
- الشكل 24: متوسط سرعات النطاق العريض الثابت عبر عينة من دول مجلس التعاون الخليجي الرائدة..... 36
- الشكل 25: متوسط سرعات التنزيل والتحميل (ميغابت في الثانية) في العراق حسب المحافظة..... 37
- الشكل 26: سرعة اتصال النطاق العريض الثابتة حسب المستوى..... 38
- الشكل 27: النمو الفصلي في اشتراكات الهاتف المحمول من الجيل الثالث والجيل الرابع في العراق..... 40
- الشكل 28: التحديات الرئيسية التي يواجهها قطاع الاتصالات العراقي..... 41
- الشكل 29: عناصر الإطار التنظيمي الذي يدعم الاستثمار في المناطق الريفية..... 46
- الشكل 30: المسؤوليات الوظيفية لإدارة الطيف الترددي للاتحاد الدولي للاتصالات..... 48
- الشكل 31: التخصيص الحالي للطيف الترددي المتنقل في العراق..... 50
- الشكل 32: عينة من البلدان الأخرى وتخصيص الطيف الترددي 700 ميغاهرتز..... 51
- الشكل 33: عينة من البلدان وتخصيص الطيف الترددي 2.6 جيجاهرتز..... 52
- الشكل 34: عينة من دول الشرق الأوسط وتخصيص النطاق C..... 53
- الشكل 35: تخصيص نطاق 3.5 جيجاهرتز محدد لبلدان العينة..... 54
- الشكل 36: عمليات النشر المبكر باستخدام الطيف الترددي 4.9 جيجاهرتز و 6 جيجاهرتز..... 54
- الشكل 37: الفوائد المحتملة لشبكات الجيل الخامس..... 57
- الشكل 38: الإطلاق التجاري لخدمات الهاتف المحمول من الجيل الخامس عبر دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا..... 58
- الشكل 39: دور تطوير الشبكة الأساسية..... 59
- الشكل 40: مقارنة المقايضات للربط الخلفي للهاتف المحمول للجيل الرابع والجيل الخامس، اللاسلكي مقابل الألياف..... 61
- الشكل 41: متطلبات طيف الأمواج الدقيقة جنباً إلى جنب مع التطوير اللاسلكي..... 61
- الشكل 42: التخصيص الحالي للطيف الترددي بالموجات الدقيقة في العراق..... 62
- الشكل 43: حصة الاشتراكات السنوية حسب تكنولوجيا الهاتف المحمول في العراق، 2017 - 2023..... 66
- الشكل 44: عمليات النشر المباشرة والمخطط لها للوصول اللاسلكي الثابت للجيل الخامس، اعتباراً من الربع الثالث من عام 2021..... 67
- الشكل 45: الخدمات والتطبيقات حسب سرعة الشبكة..... 69
- الشكل 46: نتائج نجاح الحكومة الرقمية..... 70
- الشكل 47: حالات استخدام الحكومة الرقمية والتطبيقات غير المؤمنة بالنطاق العريض..... 71

| | |
|----|--|
| 71 | الشكل 48: الخدمات وحالات الاستخدام المفتوحة بسرعة النطاق العريض |
| 73 | الشكل 49: الخدمات وحالات الاستخدام المفتوحة بسرعة النطاق العريض |
| 73 | الشكل 50: الفوائد المحققة في صناعات النفط والغاز والزراعة |
| 74 | الشكل 51: الخدمات وحالات الاستخدام المفتوحة بسرعات النطاق العريض |
| 78 | الشكل 52: المؤشر العالمي للأمن السيبراني: منطقة الدول العربية |
| 79 | الشكل 53: عناصر مختلفة للأمن السيبراني يجب مراعاتها في شبكات الهاتف المحمول |
| 82 | الشكل 54: الأهداف الرئيسية للنطاق العريض المتنقل لقطاع الاتصالات العراقي |
| 83 | الشكل 55: خطة تنظرة عامة لتخصيص الطيف الترددي للجيل الخامس |
| 84 | الشكل 56: أولويات تخصيص الطيف الترددي على المدى القصير للجيل الخامس |
| 86 | الشكل 57: وفيما يلي نظرة عامة على كل طريقة: |
| 87 | الشكل 58: رسوم USF التي يتكدها المشغلون على الإيرادات السنوية بين عامي 2013 و 2016 |
| 88 | الشكل 59: الخطة المرحلية لصناديق الخدمة الشاملة الإرشادية |
| 91 | الشكل 60: توفر الجيل الرابع حسب المشغل |
| 94 | الشكل 61: خريطة صنفقات الأبراج والنشاط في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا |
| 98 | الشكل 62: الإيقاف المقترح لتشغيل الجيل الثاني/الجيل الثالث والانتقال إلى VoLTE/الجيل الرابع/الجيل الخامس |
| 99 | الشكل 63: فوائد التعاون والتنسيق الدوليين |

1. أهمية الرقمنة ودور تطوير النطاق العريض

على الصعيد العالمي، نحن في خضم الثورة الصناعية الرابعة، التي سرّعت فرص التحول الرقمي، وخلق قيمة للمجتمعات والشركات عبر العديد من القطاعات الصناعية. يجري بالفعل اعتماد تقنيات جديدة، مثل الذكاء الاصطناعي، والأتمتة، والواقع المعزز، والمسات، والحوسبة المتطورة، والروبوتات، مما أتاح لأصحاب المصلحة عبر سلسلة القيمة إمكانية أن يصبحوا أكثر كفاءة، واستخدام البيانات لتحسين العمليات، وإيجاد طرق جديدة لخلق القيمة. تحمل هذه التقنيات الوعد بالتحفيز على إجراء تحول تحويلي ولكن محتمل في الحياة اليومية. وستفتح، مع القدرة على تمكين الأفراد والمجتمعات، سبلاً لفرص جديدة في التنمية الاقتصادية والمجتمعية الشاملة.

كانت الرقمنة في الوقت الحاضر في مقدمة اهتمامات كل من المناطق المتقدمة والنامية في جميع أنحاء العالم، مدفوعة إلى حد كبير بالرغبة في تعزيز النمو وتحسين النتائج الاجتماعية (التعليم والصحة والعمالة) وأن تكون جزءاً من اقتصاد ديناميكي. أصبحت التقنيات والمنصات الرقمية ذات أهمية متزايدة في مجتمع اليوم، وتسريع التنمية، وتعزيز النمو الاقتصادي، وتعزيز الاتصال بين المواطنين، وتسهيل الاستخدام الأكثر كفاءة للموارد. كانت تقنيات النطاق العريض في طليعة الرقمنة عبر المناطق كعامل تمكين، وسد الفجوة الرقمية وربط الاقتصادات والمجتمعات.

اليوم، يساهم النطاق العريض في النمو الاقتصادي على ثلاث جبهات رئيسية:

- يساعد ربط الأشخاص والأصول داخل المؤسسات على تحسين الإنتاجية الإجمالية من خلال تسليط الضوء على فرص تبسيط العمليات والتطبيقات
- السماح للشركات والحكومات بإدخال الابتكار على تطبيقات وخدمات العملاء النهائيين (مثل بين الشركات وإلى العملاء (B2B2C) للمستهلكين وبين شركات الإنتاج والتوزيع والاستهلاك (B2B2B) لعملاء المؤسسات الآخرين وفي النهاية بين الشركات لخدمة العملاء ((B2B2X)
- السماح للمؤسسات بأن تكون أكثر كفاءة من الناحية التشغيلية، والوصول إلى كل من أدوات العمل والمواد الخام في الأسواق الأخرى ويتمتع النطاق العريض، كجزء من قابليته للتطبيق على مجموعة واسعة من التطبيقات، بالقدرة على خدمة كل جانب من جوانب المجتمع. ويتيح تحقيق الاستقرار الاقتصادي والتعليم والدعم الاجتماعي والرعاية الصحية والخدمات العامة الأخرى، للنطاق العريض أن يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالنتائج الاجتماعية ونتائج رفاهية المجتمعات من خلال الخدمات الرقمية التي يتيحها. ومع ذلك، وبشكل يتخطى النطاق العريض، يجب على الدول أن تسعى جاهدة للنهوض بالرقمنة ليس فقط من خلال ضمان الوصول الشامل إلى البنية التحتية الحيوية ولكن أيضاً الاستفادة من استخدامها لتسهيل التحول الرقمي للصناعات وتعزيز رفاهية المواطنين. ويكتسب هذا أهمية خاصة للعراق من خلال سعيه الحثيث لتعزيز تنميته الاقتصادية والمجتمعية من خلال الاستفادة من الرقمنة، وسد الفجوات التكنولوجية، والمشاركة في التطور العالمي نحو مستقبل أكثر اتصالاً وتقدماً من الناحية التكنولوجية.

1.1 تأثير الرقمنة على النمو الاجتماعي والاقتصادي والتنمية

يُعدّ تأثير الرقمنة على النمو الاجتماعي والاقتصادي والتنمية عميقًا، مما يؤثر على العديد من جوانب كل من المجتمع والاقتصاد:

- تنمية المهارات وخلق فرص العمل: يمكن للاقتصاد الرقمي خلق فرص عمل جديدة وتعزيز تطوير قوة عاملة تتمتع بمهارات رقمية متقدمة. مع تبني الصناعات للتقنيات الرقمية، هناك حاجة متزايدة لتحليل البيانات والبرمجة ومهارات التسويق الرقمي. ويعني الاعتماد الواسع النطاق للتعاون الرقمي عبر النطاق العريض أن العمل عن بُعد أصبح الآن أمرًا شائعًا. ويتيح هذا للأفراد المهرة، وربما ذوي الدخل المرتفع، أن يكونوا متركزين فعليًا في المناطق التي توجد فيها فرص قليلة تقليديًا، والعكس صحيح.
- الوصول إلى التعليم والمعلومات: يتيح الوصول على نطاق واسع إلى المعلومات والموارد التعليمية من خلال المنصات الإلكترونية والأدوات الرقمية إمكانية الوصول إلى المواد التعليمية والدورات والبحوث للمواطنين، مما يعزز التعلم المستمر وتنمية المهارات.
- الشمول المالي: تعزز الخدمات المالية الرقمية، مثل الخدمات المصرفية عبر الهاتف المحمول وأنظمة الدفع الرقمية، إلى حد كبير الشمول المالي. توفر هذه التقنيات والمنصات الوصول إلى الخدمات المصرفية للمستهلكين الذين تم استبعادهم سابقًا من الأنظمة والعمليات المالية التقليدية، مما يزيد من تعزيز المشاركة الاقتصادية.
- الوصول إلى الرعاية الصحية الجيدة: تعمل الخدمات مثل التطبيب عن بعد والمعلوماتية الصحية على تعزيز تقديم الرعاية الصحية وإمكانية الوصول إليها لأفراد المجتمع. بالإضافة إلى ذلك، تساهم الاستشارات عن بُعد والسجلات الصحية الإلكترونية والتشخيصات الرقمية في تحسين نتائج الرعاية الصحية والوصول إليها بشكل أفضل، خاصة في المناطق التي تعاني من نقص الخدمات.
- ريادة الأعمال والابتكار: تعمل الرقمنة على تمكين رواد الأعمال من خلال توفير طرق بديلة للأعمال التجارية عبر الإنترنت والتجارة الإلكترونية والتمويل الجماعي. يشجع إضفاء الطابع الديمقراطي على ريادة الأعمال الابتكار، مما يتيح حتى للشركات الصغيرة والشركات الناشئة إمكانية الوصول إلى الأسواق العالمية.
- الخدمات الحكومية: تعمل الرقمنة على تبسيط العمليات الإدارية وتقليل البيروقراطية وتعزيز تقديم الخدمات. تعمل مبادرات الحكومة الإلكترونية على تحسين مشاركة المواطنين والشفافية والكفاءة التشغيلية العامة للخدمات العامة.
- التنمية الحضرية: تساهم التقنيات الرقمية في تطوير المدن الذكية، ودمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتعزيز التخطيط الحضري والنقل وكفاءة الطاقة والخدمات العامة، مما يزيد من تحسين نوعية الحياة بشكل عام في المناطق الحضرية.
- التواصل الاجتماعي: تربط الخدمات والتطبيقات الرقمية أفراد المجتمع على مستوى العالم من خلال وسائل التواصل الاجتماعي ومنصات الاتصال، مما يعزز الاندماج الاجتماعي والتفاهم بين الثقافات.
- الاستدامة: تساهم التقنيات الرقمية في الاستدامة البيئية من خلال تمكين جهود الإدارة الذكية للموارد ورصدها وحفظها. على سبيل المثال، يمكن الاستفادة من أجهزة إنترنت الأشياء (IoT) لاستهلاك الطاقة بكفاءة والرصد البيئي.

1.2 دور الوصول إلى النطاق العريض في الرقمنة

يلعب الوصول إلى النطاق العريض دورًا حاسمًا في تسهيل وتسريع عملية الرقمنة، سواء على الصعيد العالمي أو في السياق العراقي. يعد الوصول إلى النطاق العريض، من حيث جوهره، مكونًا أساسيًا للبنية التحتية يدعم رقمنة مختلف جوانب المجتمع. ويعد توافره على نطاق واسع والقدرة على تحمل تكاليفه أمرًا ضروريًا لإطلاق العنان للإمكانات الكاملة للتكنولوجيات الرقمية وضمان وصول فوائد العصر الرقمي إلى الجميع.

في عالم اليوم، يعد الوصول إلى النطاق العريض أمرًا بالغ الأهمية للمشاركة بنجاح في مجتمع رقمي وخلق فرص حكومية واستهلاكية وتجارية جديدة. الركائز الرئيسية الثلاث لدور وصول النطاق العريض إلى الرقمنة هي:

1. الاتصال والتواصل: يلعب الوصول إلى النطاق العريض دورًا حاسمًا في تعزيز الاتصالات السلسلة والفعالة بين الأفراد والشركات والمجتمعات. وهو بمثابة العمود الفقري للوصول إلى الإنترنت عالي السرعة، مما يتيح الاتصال السريع والموثوق من خلال منصات مختلفة مثل البريد الإلكتروني ومؤتمرات الفيديو والرسائل الفورية. ويساهم التوافر الواسع النطاق للنطاق العريض في تحسين التعاون في الوقت الحقيقي وتعزيز الاتصال العالمي. يعتبر الوصول إلى النطاق العريض، من حيث جوهره، مفيدًا في تقريب المسافات، وتعزيز التعاون، وتعزيز التواصل الفعال في العالم المترابط الحديث. هذا أمر بالغ الأهمية للشركات والأفراد والمؤسسات التي تتطلب اتصالاً فوريًا وفعالاً.
2. الوصول إلى المعلومات: يتيح النطاق العريض الوصول السريع والسهل إلى كميات هائلة من المعلومات عبر الإنترنت. وهذا أمر مهم للخدمات العامة والمؤسسات والأفراد الذين يعتمدون على بيانات محدثة وذات صلة لاتخاذ القرارات. بالإضافة إلى ذلك، يتيح النطاق العريض توزيع واستهلاك المنشورات الرقمية، بما في ذلك الكتب الإلكترونية والمجلات الإلكترونية والمجلات عبر الإنترنت. يمكن للقراء تنزيل المحتوى الرقمي أو بثه دون فترات انتظار طويلة، اعتمادًا على توفر سرعة النطاق العريض. كما يتيح تصفح الإنترنت بسرعة واستجابة، مما يسمح للمستخدمين بالوصول إلى مواقع الويب ومحركات البحث والمنصات عبر الإنترنت بسرعة. وهذا أمر بالغ الأهمية للحصول على معلومات حول مجموعة واسعة من الموضوعات. أخيرًا، يتيح النطاق العريض بث المقالات الإخبارية ومقاطع الفيديو ومحتوى الوسائط الأخرى في الوقت الفعلي، بحيث يمكن للمستخدمين البقاء على اطلاع بالأحداث الحالية والأخبار واستهلاك محتوى الوسائط المتعددة دون تأخير في التخزين المؤقت.
3. النمو الاقتصادي: يعزز الوصول إلى النطاق العريض نمو الأعمال التجارية عبر الإنترنت والتجارة الإلكترونية. وهو يسمح للشركات بالوصول إلى الأسواق العالمية، وتبسيط العمليات، وتقديم الخدمات الرقمية، والمساهمة في التنمية الاقتصادية. كما يدعم البحث والتطوير، والتعاون بين أصحاب المصلحة في المجتمع، وتنفيذ أحدث التقنيات التي تدفع النمو الاقتصادي. يسمح النطاق العريض للشركات بالوصول إلى الأسواق الدولية من خلال توفير منصة للمعاملات عبر الإنترنت والتجارة الإلكترونية والتسويق الرقمي. يمكن للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم توسيع قاعدة عملائها خارج الحدود المحلية، والمساهمة في النمو الاقتصادي. يتيح النطاق العريض للشركات جمع كميات كبيرة من البيانات وتحليلها والاستفادة منها لاتخاذ قرارات مستنيرة. تساهم الرؤى المستندة إلى البيانات في الكفاءة التشغيلية وتطوير المنتجات والتخطيط الاستراتيجي وتعزيز النمو الاقتصادي.

1.3 فهم تقنيات وخيارات النطاق العريض

تختلف تقنيات النطاق العريض من الخيارات السلكية إلى اللاسلكية، ولكل منها نقاط قوته وضعفه. مع استمرار تطور التكنولوجيا، يصبح فهم تعقيدات خيارات النطاق العريض أمرًا بالغ الأهمية لاتخاذ خيارات مستنيرة. ويُعدّ هذا الاستكشاف لتقنيات النطاق العريض مهمًا بشكل خاص لاقتصادات مثل العراق حيث تحتضن البلاد العصر الرقمي. سيساعد فهم تقنيات وخيارات النطاق العريض المتاحة العراق على تحديد أفضل الممارسات لتطوير بنيته التحتية المتنقلة للنطاق العريض وتسريع الرقمنة في البلاد. يتعمق القسم التالي في المشهد المتنوع لتقنيات النطاق العريض، ويستكشف الفروق الدقيقة ويقدم رؤى لتمكين المستخدمين من التنقل في عالم خيارات الاتصال الواسع.

الشكل 3: نظرة عامة على تقنيات النطاق العريض

| النطاق العريض المتنقل (3GPP) تقنيات مشروع شراكة الجيل الثالث | | النطاق العريض الثابت | تكنولوجيات أخرى |
|---|-------------------|------------------------------------|--|
| شبكة الجيل الثاني | شبكة الجيل الثالث | النحاس و DSL) خط المشترك الرقمي | الوصول اللاسلكي للطيف الترددي غير المرخص |
| شبكة الجيل الرابع | شبكة الجيل الخامس | اللياف ضوئية | الشبكات غير الأرضية: منصات الأقمار الصناعية ذات النطاق العريض (HAPS) والمنصات عالية الارتفاع |
| | | (FWA) الوصول اللاسلكي الثابت | |

1.3.1 النطاق العريض المتنقل (تقنيات مشروع شراكة الجيل الثالث (3GPP))

تشمل تقنيات النطاق العريض المتنقل تقنيات الاتصالات اللاسلكية التي تسهل الوصول إلى الإنترنت عالي السرعة على الأجهزة المحمولة، بالإضافة إلى المنصات الأخرى، مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية وأجهزة الكمبيوتر المحمولة. تتيح هذه التقنيات النقل السلس للبيانات عبر شبكات الهاتف المحمول، مما يمنح المستخدمين القدرة على الوصول إلى الإنترنت، ومشاهدة محتوى الفيديو، والمشاركة في الأنشطة المتنوعة عبر الإنترنت "أثناء التنقل". ظهرت أجيال متعددة من تقنيات النطاق العريض المتنقلة، على سبيل المثال 2G و 3G و 4G إلى 5G مؤخرًا، مع إدخال كل تكرار تحسينات في السرعة والسعة والأداء العام. لعب مشروع شراكة الجيل الثالث (3GPP) دورًا حاسمًا في الانتقال من تقنيات 2G إلى 3G و 4G و 5G.

- 2G: طُرح الجيل الثاني في أوائل التسعينيات، حيث أتاح الاتصالات الرقمية، ووفّر جودة صوت محسنة وأدخل خدمة الرسائل القصيرة (SMS) وخدمة رسائل الوسائط المتعددة (MMS). وشهد أيضًا الانتقال من التكنولوجيا التناظرية إلى الرقمية، مما يعزز الكفاءة والأمان.
- 3G: ظهر الجيل الثالث في أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، وشكل قفزة كبيرة من الجيل الثاني مع سرعات أعلى لنقل البيانات وقرارات لإجراء مكالمات الفيديو وبداية خدمات الإنترنت عبر الهاتف المحمول. لقد أرسى الأساس لتجربة بيانات أكثر قوة للهاتف المحمول.

- الجيل الرابع: أحدث، مع تقديمه في مطلع عام 2009، تحسينات كبيرة في سرعة البيانات، مما يوفر سهولة الوصول إلى خدمات المراسلة الفورية ووسائل التواصل الاجتماعي، وبت أفضل للوسائط المتعددة، وتحسين كفاءة الشبكة. سهل التنبؤ الواسع النطاق للهواتف الذكية وظهور الخدمات القائمة على التطبيقات.
- 5G: يشير إلى التطور التكنولوجي الذي يتجاوز مرحلة 4G في معايير الاتصالات المتنقلة، مما يحقق فترات انتقال دون الملي ثانية¹. تتفخر تقنية الجيل الخامس بمعدلات نقل بيانات لا تقل عن 10 جيجابايت في الثانية للتحميل و 20 جيجابايت في الثانية لسرعات التنزيل². والجدير بالذكر أن الأجهزة والتطبيقات مجهزة لاختيار الشبكة الأنسب بذكاء لتلبية متطلباتها المحددة. توفر تقنية الجيل الخامس تحسينات كبيرة في التغطية وكفاءة الإشارة ومعدلات الإرسال والتأخير. على عكس شبكات النطاق العريض المتنقلة الحالية، يتضمن الجيل الخامس تقنيات راديو مختلفة، يتم ضبط كل منها لتلبية متطلبات محددة، مثل إنترنت الأشياء عالية الكثافة، والاتصالات الحيوية، والبنية التحتية للطاقة. وستتسارع احتياجات الجيل الخامس مع بدء تطوير التطبيقات الجديدة التي تحتاج إلى قدرات هائلة.

1.3.2 الوصول اللاسلكي الثابت

الوصول اللاسلكي الثابت: يشير الوصول اللاسلكي الثابت (FWA) إلى شكل من أشكال التكنولوجيا اللاسلكية مع طيف مرخص مخصص. تتكون أنظمة الوصول اللاسلكي الثابت عمومًا من محطة أساسية، إلى جانب العديد من وحدات المشتركين الموزعة عبر منطقة ما. تتواصل المحطة الأساسية، باستخدام موجات الراديو، مع وحدات المشتركين، مما يتيح للعملاء الاستفادة من خدمات البيانات عالية السرعة. يتم توصيل أجهزة إرسال أنظمة الوصول اللاسلكي الثابت إلى حد كبير بالوحدات الثابتة، مثل الأبراج والأعمدة. استخدمت الأسواق في جميع أنحاء العالم بشكل متزايد تقنية الوصول اللاسلكي الثابت، مما يدعم تقنية الراديو من الجيل الخامس، وبالتالي، توفير سرعة عالية ووقت استجابة منخفض وقدرة هائلة للمؤسسات والمنازل. تتمثل إحدى الفوائد الرئيسية لاستخدام الوصول اللاسلكي الثابت في قدرته على توصيل الإنترنت فائق السرعة إلى المناطق المحرومة من الخدمات، حيث يكون الوصول إلى الكابلات محدودًا، وهذا هو السبب في اعتبار الوصول اللاسلكي الثابت "مستقبل الاتصال اللاسلكي".

1.3.3 الألياف، DSL

يشير النطاق العريض الثابت إلى الوصول إلى الإنترنت عالي السرعة الذي يتم توفيره عبر البنية التحتية الثابتة، مثل الكابلات أو خطوط الألياف الضوئية، بدلاً من الاعتماد على الاتصال بالأجهزة المحمولة. يؤكد مصطلح "ثابت" على الطبيعة غير المتنقلة للربط، حيث يربطه عادةً بموقع مادي محدد، مثل المنزل أو العمل. تقنيات النطاق العريض الثابت الأكثر شيوعًا في جميع أنحاء العالم هي:

- خط المشترك الرقمي (DSL): يشمل خط المشترك الرقمي مجموعة من التقنيات التي تعيد توظيف خطوط الهاتف النحاسية الحالية لتوفير الاتصال بالإنترنت. تم تكييف النحاس، الذي ربما يكون أحد أكثر أشكال النقل تقليدية في الاتصالات، للاتصال عريض النطاق والشكل الأكثر انتشارًا للتقنيات القائمة على النحاس هو DSL. يتيح DSL النقل المتزامن للصوت والبيانات عبر نفس الخط النحاسي دون التسبب في انقطاع الخدمات الهاتفية. على الرغم من استخدام DSL على نطاق واسع في السنوات العشرين الماضية، هناك

¹ تمهيد الطريق للجيل الخامس: الفرص والتحديات

² الحد الأدنى من المتطلبات المتعلقة بالأداء الفني لواجهة (واجهات) الراديو IMT-2020

تحرك عام بعيدًا عنه، ويُنظر إليه إلى حد كبير على أنه أقل موثوقية، ويستهلك المزيد من الطاقة، ويوفر سرعات أقل من خدمات الألياف والوصول اللاسلكي الثابت (FWA).

- الألياف: الألياف البصرية هي تقنية نقل المعلومات التي توظف نبضات الضوء من خلال خيوط الألياف المصنوعة من الألياف الزجاجية عبر مسافات طويلة وقصيرة. هذه الألياف الضوئية رقيقة للغاية في القطر وبمجرد تجميعها في كابل الألياف الضوئية، فإنها يمكن أن تنقل المزيد من البيانات بسرعات أعلى، متجاوزة قدرات أي وسائط نقل أخرى. هناك بعض الأنواع المختلفة من شبكات الألياف الضوئية المتاحة على نطاق واسع ويتضمن كل منها كابلات بصرية تمتد من محور الشبكة إلى أنواع مختلفة من المواقع.

1.3.4 الوصول اللاسلكي للطيف الترددي غير المرخص

يشير الوصول اللاسلكي للطيف الترددي غير المرخص إلى نشر أنظمة الاتصالات اللاسلكية للوصول إلى النطاق العريض دون الحاجة إلى طيف مرخص محدد من السلطات التنظيمية. إنه في الأساس شكل من أشكال شبكة واي فاي فائقة، تتطلب معدات ثابتة متخصصة (على سبيل المثال، طبق استقبال صغير) مثبت في المنزل. تُستخدم هذه التقنية بشكل شائع كبديل مرن وفعال من حيث التكلفة لحلول النطاق العريض السلكية التقليدية، خاصة في المناطق التي قد يكون فيها نشر البنية التحتية السلكية أمرًا صعبًا أو مكلفًا. وهي، بطبيعتها، خدمات متنازع عليها وعرضة لمسائل التداخل والموثوقية.

في العراق، تهيمن الخطوط اللاسلكية المستأجرة على انتشار النطاق العريض المنزلي باستخدام الطيف غير المرخص بشكل أساسي. نظرًا لأن الدولة تسعى إلى النمو الاقتصادي، سيكون من الأهمية بمكان توفير بنية تحتية قوية للنطاق العريض لتحسين تجربة العملاء وتقليل الاعتماد على الوصول اللاسلكي غير المرخص للطيف. لذلك من المهم فهم الأسس المنطقية وراء تقنية النطاق العريض هذه لتسهيل استراتيجيات الرقمنة العراقية.

1.3.5 الشبكات غير الأرضية (الأقمار الصناعية، والمنصات عالية الارتفاع)

بالإضافة إلى تقنيات النطاق العريض السلكية التقليدية التي نوقشت أعلاه، مثل خط المشترك الرقمي والألياف، توجد تقنيات أخرى للنطاق العريض، بما في ذلك منصات الأقمار الصناعية والمنصات عالية الارتفاع (HAPS). يمكن لهذه التقنيات أن تلعب دورًا محتملاً في توسيع نطاق الوصول إلى الإنترنت إلى العديد من الأماكن، خاصة تلك الموجودة في الأماكن التي يصعب الوصول إليها:

- النطاق العريض للأقمار الصناعية: يعمل من خلال أنواع مختلفة من الأقمار الصناعية (على سبيل المثال، GEO، MEO، LEO) التي تدور حول الأرض. تقوم هذه الأقمار الصناعية بإرسال الإشارات واستقبالها من أطباق الأقمار الصناعية الموجودة في مباني المستخدمين. هذه التقنية مفيدة في توفير الاتصال الأساسي في المناطق النائية أو ذات الكثافة السكانية المنخفضة، حيث يكون تركيب الكابلات الأرضية أمرًا صعبًا وغير عملي. من ناحية أخرى، يميل زمن الوصول عمومًا إلى أن يكون أعلى من النطاق العريض الأرضي، مما يحد من التطبيقات التي تتطلب قدرات في الوقت الفعلي. بالإضافة إلى ذلك، قد تؤثر قيود عرض النطاق الترددي أيضًا على السرعة والقدرة الإجمالية لخدمات الأقمار الصناعية. كما كان الربط عبر الأقمار الصناعية تاريخيًا أكثر تكلفة من الوصلات الأرضية حيثما كانت متاحة وبسبب وجود أنظمة الأقمار الصناعية فعليًا فوق المجال الجوي، مما قد يؤدي إلى تحديات تنظيمية وقضائية محتملة فيما يتعلق بالإدارة والرقابة في مجال أمن البيانات عبر الحدود.

- المنصات عالية الارتفاع (HAPS): تشمل المركبات الجوية بدون طيار التي تعمل بالهيدروجين والطاقة الشمسية أو المناطيد الموجودة في طبقة الستراتوسفير. تعمل المنصات عالية الارتفاع كمحطات ترحيل، مما يتيح الاتصال عريض النطاق بالأرض. تغطي هذه المنصات عمومًا مناطق شاسعة، متجاوزة تلك الموجودة في البنية التحتية الأرضية التقليدية. تعتبر المنصات عالية الارتفاع بشكل عام أكثر قابلية للتكيف، حيث يمكن ضبط موضعها بسهولة. ومع ذلك، هناك تحديات تقنية وهندسية متصلة مرتبطة باستدامة بقاء المنصات على ارتفاعات عالية، مما يؤكد على ضرورة وجود مصادر طاقة فعالة - مستمدة عادةً من الطاقة الشمسية - لضمان استمرار الوظائف التشغيلية. لا تزال معظم المنصات عالية الارتفاع في مرحلة مبكرة من التطوير ولم يتم تسويقها تجاريًا بالكامل.

تقدم تقنيات النطاق العريض المختلفة هذه حلولًا متعددة الاستخدامات لتوسيع نطاق الوصول إلى الإنترنت إلى المناطق، ومعالجة التحديات الجغرافية والاقتصادية واللوجستية. ويتوقف اختيار تكنولوجيا معينة على عوامل مثل احتياجات النشر في المنطقة، والاعتبارات المالية، ومدى البنية التحتية الموجودة مسبقًا.

1.4 تحليل مختلف تقنيات وخيارات النطاق العريض

يستكشف هذا القسم الأنواع المختلفة لتقنيات النطاق العريض وخصائصها واعتباراتها المميزة التي تحدد دورها في النظام البيئي الرقمي الأوسع.

1.4.1 تحليل SWOT للأنواع المختلفة من النطاق العريض المتنقل والثابت

النطاق العريض المتنقل (تقنيات مشروع شراكة الجيل الثالث (3GPP)):

| | | | |
|-------------------|---|-------------------|--|
| نقاط القوة | <ul style="list-style-type: none">يوفر الوصول إلى الإنترنت على نطاق واسع، بما في ذلك المناطق الريفية، مما يسمح بمرور المستخدم عبر "أثناء التنقل" الوصول إعدادات مختلفة، مثل العمل والترفيهتمكين سرعات أعلى وزمن استجابة منخفض | نقاط الضعف | <ul style="list-style-type: none">تعتمد جودة الخدمة إلى حد كبير على توفر البنية التحتية للشبكةيمكن أن يؤدي اكتظاظ الشبكة الناتج عن كثافة المستخدم العالية في بعض المناطق إلى انخفاض السرعات |
| الفرص | <ul style="list-style-type: none">(أي الجيل الخامس وما بعده) نشر التقنيات المتقدمة ونطاقات الطيف الجديدة لفتح تطبيقات ونماذج أعمال جديدةيُتيح النطاق العريض المتنقل نمو تطبيقات إنترنت الأشياء ويساهم في تطوير المدن الذكية | التحديات | <ul style="list-style-type: none">التحديات التنظيمية الناشئة عن تطور النظام التنظيمي والسياسات الحكومية وقضايا تخصيص الطيف الترددي |

ترتبط فوائد تقنيات النطاق العريض المتنقل إلى حد كبير بسد الفجوات الرقمية، وتوفير الوصول إلى الإنترنت عالي السرعة مع الراحة النسبية والتنقل. ومع ذلك، فإن تحديات مثل الاعتماد على البنية التحتية، والتغطية داخل المبنى، والتغطية المحدودة في المناطق النائية، واحتمال ازدحام الشبكة تؤكد بعض فوائدها.

تنشأ الفرص مع ظهور التقنيات، مثل الجيل الخامس، من خلال تعزيز الابتكار على نطاق أوسع، ودعم نمو إنترنت الأشياء، وفرصة التوسع في الأسواق الناشئة. من ناحية أخرى، تنشأ التحديات من المنافسة الشديدة والتعقيدات التنظيمية والمخاطر الأمنية والركود الاقتصادي.

الوصول اللاسلكي الثابت (تقنيات مشروع شراكة الجيل الثالث (3GPP)):

| | | | |
|------------|---|---|------------|
| نقاط القوة | <ul style="list-style-type: none"> • متعدد الجيغابت في الثانية) عالي السرعة وعالي السعة • (سرعات تحميل وتنزيل مماثلة) أداء متمائل • الحد الأدنى من فقدان الإشارة عبر المسافة • DSL/طاقة منخفضة مقارنة بالكابل: مستدام | <ul style="list-style-type: none"> • تركيب البنية التحتية باهظ الثمن • تحديات النشر في المناطق الريفية واتصال الميل الأخير • يمكن أن يؤدي حفر الخنادق بالألياف إلى تعطيل البنية التحتية الحالية • على سبيل المثال) عرضة للانقطاع العرضي أو المتعمد (للخطوط الجوية والكابلات المدفونة) | نقاط الضعف |
| الفرص | <ul style="list-style-type: none"> • على سبيل) الطلب المتزايد على الإنترنت عالي السرعة • المثال لاستهلاك المحتوى، والمنزل الذكي، والتعاون (الغامر) • التوسع المحتمل للسوق في المناطق الحضرية | <ul style="list-style-type: none"> • مثل الوصول إلى) تحديات النشر العملية والسماح بالتأخيرات (الطرق/الأعمدة/القنوات | التحديات |

يقدم الوصول اللاسلكي الثابت مجموعة متنوعة من نقاط القوة، والتي تتعلق إلى حد كبير بسهولة النشر وملاءمة اتصال الميل الأخير. من المحتمل أن يكون الوصول اللاسلكي الثابت أقوى حجة لتمكين الاتصال عريض النطاق بالمناطق الريفية والمناطق التي تعاني من نقص الخدمات. تشمل فرص الوصول اللاسلكي الثابت القدرة على الاندماج مع تقنية 5G، والتوسع في المناطق الريفية، ودعم مبادرات المدن الذكية وتطبيقاتها. من ناحية أخرى، تشمل التحديات التي تواجه الوصول اللاسلكي الثابت في المقام الأول التحديات التنظيمية، وخطر القدرة التكنولوجية، والعبء المالي لتكاليف الطيف الترددي.

الوصول إلى الألياف البصرية (FTTx):

| | | | |
|------------|--|--|------------|
| نقاط القوة | <ul style="list-style-type: none"> • البنية التحتية الحالية للنحاس في مكانها • يوفر كل من البيانات والخدمات الصوتية القديمة • متاح على نطاق واسع في المناطق الحضرية • مقارنة (تكاليف إضافية أقل) فعالة من حيث التكلفة ببعض البدائل | <ul style="list-style-type: none"> • قد تتدهور السرعات مع المسافة • نطاق ترددي محدود مقارنة بالألياف والوصول اللاسلكي الثابت • ارتفاع التكاليف التشغيلية، وارتفاع الطاقة والصيانة (على سبيل المثال مقابل الألياف) • الجودة تعتمد بشكل كبير على ظروف الخط • (مثل الخطوط) عرضة للانقطاع العرضي أو المتعمد | نقاط الضعف |
| الفرص | <ul style="list-style-type: none"> • للحصول على سرعات أعلى VDSL ترقية التقنيات مثل • سد الفجوة الرقمية في المناطق التي تعاني من نقص الخدمات حيث توجد خطوط نحاسية وذات نوعية جيدة | <ul style="list-style-type: none"> • المنافسة من تقنيات أسرع • إمكانات النمو المحدودة في المناطق التي لا تحتوي على بنية تحتية نحاسية • البنية التحتية للنحاس متدهورة • تفضيل المستهلك للخيارات عالية السرعة | التحديات |

تتميز تقنية الألياف عمومًا بسرعة عالية وقدرة عالية وقدرات طاقة منخفضة. من المحتمل أن تظهر الفرص في دعم المناطق الحضرية بالإضافة إلى زيادة الطلب العام على اتصال الإنترنت عالي السرعة وعالي الموثوقية.

غير أن ارتفاع تكاليف التركيب والنشر (لا سيما في المناطق الريفية) يمثلان التحديين الرئيسيين. وتشمل هذه التحديات بشكل أساسي تحديات النشر العملية، مثل الوصول إلى القنوات والطرق وما إلى ذلك والسماح بالتأخيرات التي يمكن أن تنشأ عادة. ولتعديل هذه التحديات، أصدر العديد من المنظمين السياسات بما في ذلك "سياسة الحفر لمرة واحدة"، و "ما قبل نشر الألياف/القنوات"، وحقوق الطريق لتقليل تكلفة نشر الألياف على مستوى العالم.

خط المشترك الرقمي (DSL):

| نقاط القوة | نقاط الضعف |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">اتصالات مستخدم سريعة وفعالة من حيث التكلفة وسهلة التركيب والنشرلا تعتمد على الكابلات المادية للمبانيمناسب لاتصال الميل الأخيريدعم المواقع السكنية والتجاريةحالة عمل أقوى للاتصال الريفي | <ul style="list-style-type: none">متطلبات خط البصر لبرج الخلية للحصول على ترددات (مثل الموجة المليمترية) أعلىترددات أعلى (تداخل الطقس المحتمل)مقارنة بالألياف ذات سرعات التحميل (أداء غير مماثل (والتنزيل المماثلة) |
| الفرص | التحديات |
| <ul style="list-style-type: none">سد الفجوة الرقمية في المناطق الريفية والأكثر نقصًا في الخدماتخاصة (التقدم في التقنيات اللاسلكية، مثل الجيل الخامس (ترددات النطاق المتوسطالتكامل مع مبادرات المدن الذكيةمعايير التكنولوجيا سريعة التطور | <ul style="list-style-type: none">التحديات التنظيمية وقيود تخصيص الطيف الترددي يتطلب مزيجًا من - (يمكن أن تحد من أداء التحميل) النطاقات المنخفضة والمتوسطة والعالية |

يستفيد DSL من التوافر الواسع والبنية التحتية الحالية، فضلاً عن تكلفة الاستثمار الإضافية المنخفضة نسبيًا مقارنة بالتكنولوجيات الأخرى. تواجه تقنية DSL تحديات تتعلق بعرض النطاق الترددي المحدود والمنافسة من بدائل أسرع، مثل الألياف. تكمن الفرص في الترقية المحتملة والقدرة على تحمل التكاليف، ولكن يجب على DSL معالجة التحديات التي تشكلها التطورات التكنولوجية وتفضيلات المستهلك المتطورة.

1.5 الاتجاهات العالمية لصناعة النطاق العريض للهواتف المحمولة والثابتة

تشهد أسواق النطاق العريض للهواتف المحمولة والثابتة العالمية حاليًا تحولات مدفوعة بالتحسينات والابتكارات التكنولوجية وسلوكيات العملاء الديناميكية والمتطلبات التنظيمية المتطورة. في قطاع الهواتف المحمولة، أدى الانتشار الواسع لشبكات الجيل الخامس إلى فتح حقبة جديدة من الاتصال عالي السرعة، مما يتيح نقل البيانات بشكل أسرع ووقت استجابة منخفض وسعة أعلى. أدى نشر الجيل الخامس إلى تسريع نمو تطبيقات وخدمات الهاتف المحمول، فضلاً عن التحول الرقمي الشامل للحكومات. في القطاع الثابت، تبتعد العديد من البلدان على مستوى العالم عن النحاس وتتجه نحو البنية التحتية للألياف لتوفير وصول فائق السرعة وموثوق به إلى الإنترنت. من المتوقع أن يؤدي نمو التطبيقات كثيفة النطاق الترددي، مثل مشاهدة الفيديو أو الألعاب، إلى زيادة تشكيل سوق النطاق العريض الثابت، حيث سيستمر الطلب على عرض النطاق الترددي الأعلى. ومع تزايد ترابط العالم، سيستمر النطاق العريض للهواتف المحمولة والثابتة في لعب دور أقوى في دفع عجلة النمو الاقتصادي والتنمية والابتكار والاتصال للحكومات.

الشكل 4: اتصالات الهاتف المحمول حسب نوع الشبكة في عام 2023، بالنسبة المئوية³

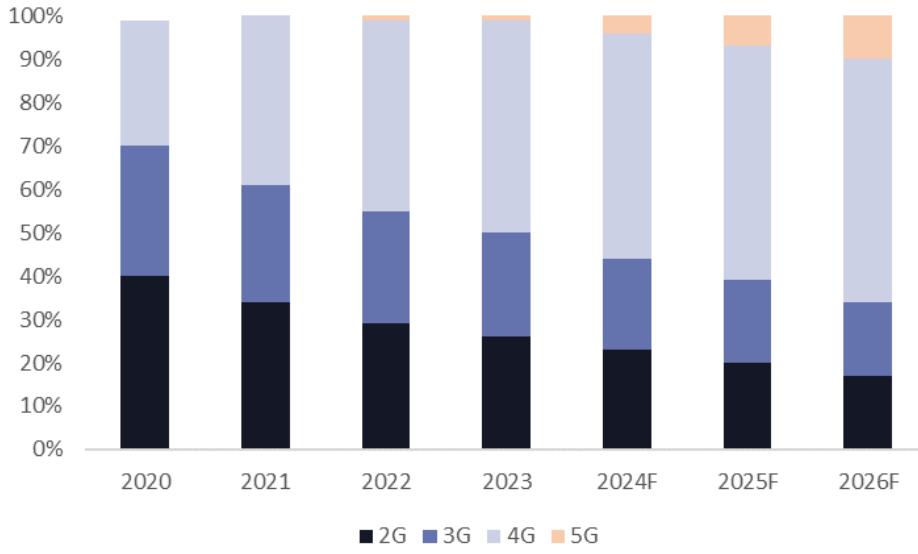
| Region | 3G and below | 4G | 5G |
|----------------------------|--------------|----|----|
| Asia Pacific | 23 | 52 | 13 |
| Central and Eastern Europe | 31 | 50 | 2 |
| Latin America | 37 | 50 | 2 |
| Middle East and Africa | 73 | 22 | 1 |
| North America | 1 | 45 | 17 |
| Western Europe | 13 | 43 | 16 |

الشرق الأوسط: تركز معظم دول المنطقة على توسيع تغطية البنية التحتية للنطاق العريض الثابت، واستكمال التغطية الحالية التي توفرها شبكات الهاتف المحمول. بالإضافة إلى ذلك، أدى ارتفاع طلب العملاء والشركات على البيانات إلى الانتقال من DSL إلى الشبكات القائمة على الألياف في العديد من أسواق الشرق الأوسط، خاصة داخل دول الخليج. كما تتم الآن خدمة ثماني دول في الشرق الأوسط من خلال خدمات الجيل الخامس التجارية اعتبارًا من مارس 2023، بما في ذلك في الإمارات العربية المتحدة مع الإطلاق الأول للخدمة، والبحرين والكويت وقطر والمملكة العربية السعودية⁴. مع قيام مشغلي شبكات الهاتف المحمول بتسريع نشرهم لشبكات الجيل الخامس، يتم ربط الشبكات الثابتة بالمحطات الأساسية المتنقلة لإجراء الصيانة اللازمة. تعترف العديد من البلدان بالدور الأساسي للبنية التحتية للنطاق العريض الثابت عالي السرعة في دعم التطور المستمر لشبكات الجيل الخامس وتكون بمثابة العمود الفقري لمبادرات المدن الذكية.

³ التقرير السنوي للإنترنت (2018-2023)

⁴ تتبع عمليات نشر الجيل الخامس في الشرق الأوسط وأفريقيا

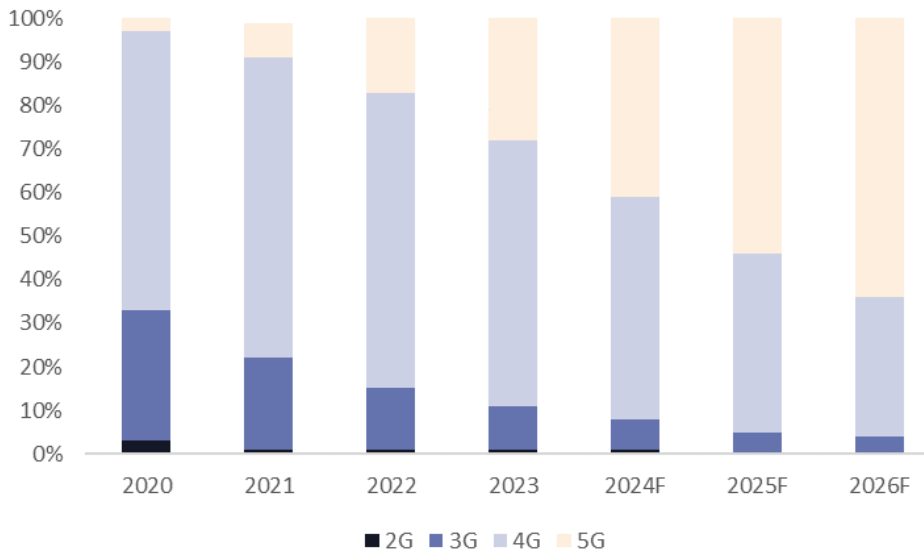
الشكل 5: النسبة المئوية لحصة المشتركين حسب التكنولوجيا، الشرق الأوسط



المصدر : GlobalData

كانت دول مجلس التعاون الخليجي (GCC)، على وجه الخصوص، استباقية في التحول عن الأجيال القديمة من تكنولوجيا الهاتف المحمول (بما في ذلك إيقاف تشغيل 2G و 3G) والانتقال إلى الأجيال الأحدث (4G و 5G).

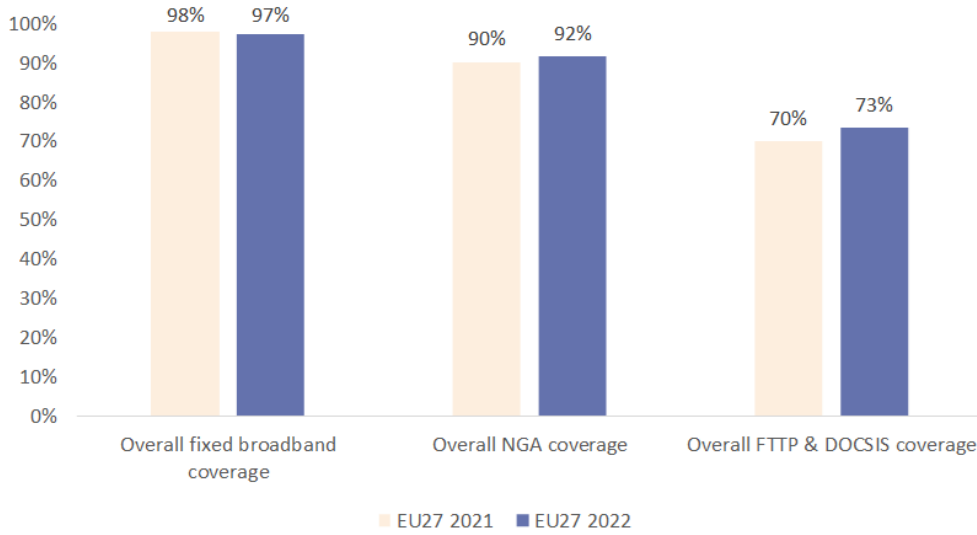
الشكل 6: النسبة المئوية لحصة المشتركين حسب التكنولوجيا، دول مجلس التعاون الخليجي



المصدر : GlobalData

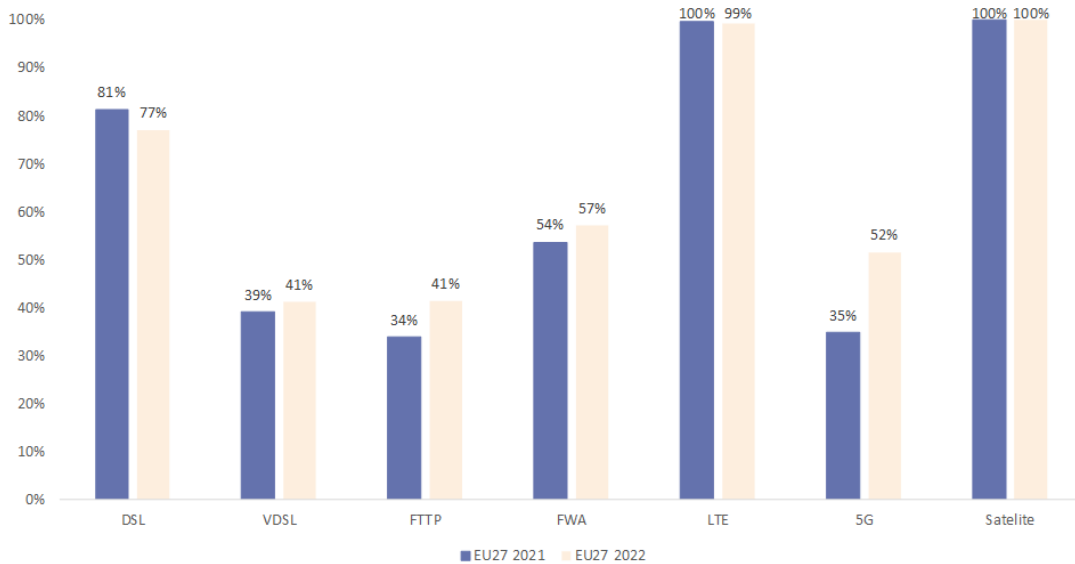
أوروبا: ظل الوصول إلى خدمات النطاق العريض السريع في المناطق الريفية نقطة محورية لأوروبا. في نهاية يونيو 2021، كان لدى 91.5% من الأسر الريفية في جميع أنحاء الاتحاد الأوروبي 27 إمكانية الوصول إلى تقنية واحدة على الأقل من تقنيات النطاق العريض الثابت، ارتفاعاً من 89.6% في منتصف عام 2020. لا تزال DSL هي تقنية النطاق العريض الأكثر انتشاراً، حيث وصلت إلى 89.3% من الأسر في الاتحاد الأوروبي في منتصف عام 2021. من ناحية أخرى، تعد الألياف مصدرًا رئيسيًا للتكنولوجيا الثابتة بين عامي 2023 و2028، مع اختيار عدد متزايد من المشغلين إيقاف تشغيل الخطوط النحاسية القديمة والترقية إلى الألياف.

الشكل 7: الاتحاد الأوروبي 27: التغطية حسب التكنولوجيا، النسبة المئوية للإجمالي، 2021 و2022



المصدر: [المفوضية الأوروبية \(2022\)](#)

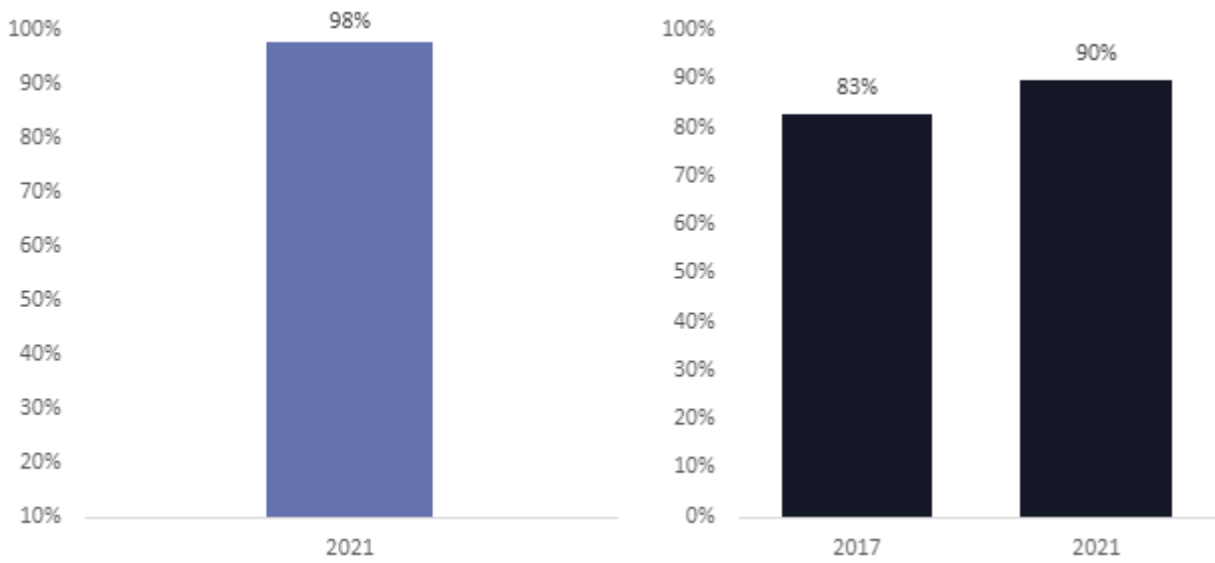
الشكل 8: الاتحاد الأوروبي 27: التغطية في المناطق الريفية، بالنسبة المئوية، 2021 و2022



المصدر: [المفوضية الأوروبية \(2022\)](#)

أمريكا الشمالية: برز الوصول اللاسلكي الثابت كتكنولوجيا حاسمة لتوسيع توافر النطاق العريض للمناطق الريفية والمناطق التي تعاني من نقص الخدمات، حيث يُنظر إلى الوصول اللاسلكي الثابت على أنه وسيلة فعالة من حيث التكلفة لتوفير الإنترنت عالي السرعة للمناطق. خصصت الولايات المتحدة أموالاً لدعم توسيع الوصول اللاسلكي الثابت في المناطق الريفية من خلال البرامج التي تقودها الحكومة، مثل Rural Digital Opportunity (RDOF) وConnect America Fund (CAF). جذبت هذه التطورات في سوق الوصول اللاسلكي الثابت اهتمام كبار المشغلين الأمريكيين. على سبيل المثال، تخطط Verizon لتوسيع شبكتها mmWave 5G مع طيف النطاق C، وإطلاق خدمات الوصول اللاسلكي الثابت إلى ما يصل إلى 50 مليون أسرة بحلول عام 2024. على جبهة أخرى، في مارس 2021، بدأت AT&T في تقديم خدمة 5G اللاسلكية الثابتة لعملاء المؤسسات، مستشهدة بـ FWA كركيزة أساسية لنهج 5G للشركات، إلى جانب الحوسبة المتنقلة والحواف.

الشكل 9: النسبة المئوية للأسر في أمريكا الشمالية التي لديها اشتراكات النطاق العريض (يسار) والنسبة المئوية للوصول إلى التكنولوجيا الثابتة بسرعات تنزيل لا تقل عن 30 ميغابت في الثانية (يمين)⁵



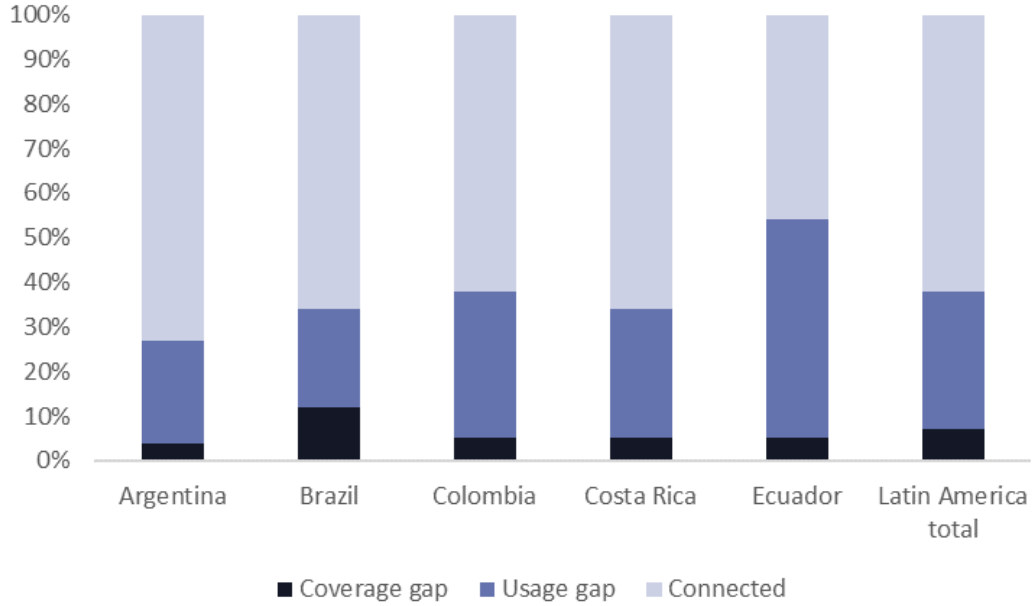
أمريكا اللاتينية – في عام 2022، حققت منطقة أمريكا اللاتينية انتشارًا ثابتًا للنطاق العريض السكني بنسبة 50 %، مع توقعات بأن منصات النطاق العريض الثابتة ستشمل 53 % من الأسر بحلول نهاية عام 2023. من المتوقع أن تستحوذ تقنية الألياف الضوئية المتوسعة على حصة تبلغ 53 % من سوق النطاق العريض الثابت السكني بحلول نهاية عام 2023. وتعزى هذه الزيادة إلى نمو مزودي خدمات الإنترنت الصغار في البرازيل وزيادة الطلب في جميع أنحاء المنطقة، مما دفع اللاعبين الأكبر حجمًا والحاليين إلى تسريع خطط النشر الخاصة بهم. إن التطورات في سوق النطاق العريض في أمريكا اللاتينية مدفوعة إلى حد كبير بالحاجة المتزايدة في المنطقة إلى الاتصال بالإنترنت عالي السرعة ونقل البيانات والرقمنة في مختلف القطاعات.

على الرغم من النمو في سوق النطاق العريض الثابت، لا يزال 230 مليون شخص في أمريكا اللاتينية غير قادرين على الوصول إلى الإنترنت عبر الهاتف المحمول. تم تحديد نوعين من فجوات الاتصال بالإنترنت عبر الهاتف المحمول: فجوة التغطية وفجوة الاستخدام. فجوة التغطية ليست واسعة نسبيًا مقارنة بمناطق أخرى من العالم، حيث لا يتوفر متوسط 7 % من السكان على الإنترنت في المنطقة التي يعيشون فيها. وفي الوقت نفسه، فإن فجوة الاستخدام مدفوعة إلى حد كبير بنقص الطلب في جميع أنحاء أمريكا اللاتينية. من بين 230 مليون شخص غير متصلين، يعيش 190 مليون منهم في مواقع تغطيها الإنترنت عبر الهاتف المحمول ولكنهم غير قادرين على الوصول إلى الإنترنت. تعزو الرابطة الدولية

⁵ حالة النطاق العريض في الولايات المتحدة في عام 2022

لشبكات الهاتف المحمول (جي إس إم إيه) ذلك إلى الافتقار إلى القدرة على تحمل التكاليف بسبب السياسات الضريبية التي ترفع بشكل مصطنع تكلفة الاتصال بالإنترنت للأسر ذات الدخل المنخفض في أمريكا اللاتينية.

الشكل 10: الاتصال بالإنترنت عبر الهاتف المحمول كنسبة مئوية من السكان في أمريكا اللاتينية⁶



⁶ فجوات الاتصال في أمريكا اللاتينية

2. رؤية العراق لتطوير صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

2.1 رؤية العراق 2030

مع وجود فترات من التقلبات ورائه، يمر العراق الآن بمرحلة حرجة من بناء وتعزيز تنميته. تمضي البلاد الآن قدمًا نحو مستقبل مزدهر ومستدام مسترشدة بخارطة الطريق ذات الرؤية، رؤية العراق 2030. وتسعى الرؤية إلى تحقيق "تمكين العراقيين في بلد آمن، ومجتمع موحد مع اقتصاد متنوع، وبيئة مستدامة، وعدالة، وحكم رشيد"⁷.

وسط تحديات اجتماعية واقتصادية وأمنية وحوكمة كبيرة، يتصور العراق مستقبلاً يعالج هذه التعقيدات بنهج شامل وتطوعي. يعكس التزام الحكومة بالسياسات التحويلية والإصلاحات المستهدفة تفاقياً حازماً في تصحيح الأساسيات الاقتصادية وتعزيز مسار النمو الشامل.

الشكل 11: رؤية العراق 2030



المصدر: رؤية العراق 2030

كجزء من رؤية العراق 2030، تم تحديد خمس أولويات وطنية لمواجهة هذه التحديات: بناء الإنسان، والحكم الرشيد، والاقتصاد المتنوع، والمجتمع الآمن، والبيئة المستدامة.

وهذه أمور تُبين أدناه بالتفصيل:

- بناء الإنسان: بناء الرفاهية الروحية والنفسية والجسدية لرعاية الأجيال القادرة على الابتكار والإبداع والإنجاز من خلال التخفيف من حدة الفقر، وخلق فرص العمل، وتوفير الوصول إلى أنظمة التعليم والرعاية الصحية التي تعمل بشكل جيد، فضلاً عن الوصول إلى السكن الدائم.

⁷ رؤية العراق 2030

- الحكم الرشيد: المؤسسات الإدارية النشطة التي تضمن احترام الحقوق السياسية والمدنية وحقوق الإنسان والعدالة والمساواة بين جميع المواطنين أمام القانون.
- الاقتصاد المتنوع: اقتصاد السوق الاجتماعي المتنوع الذي يولد فرص عمل لائقة ويوفر مستوى من الرفاهية الاقتصادية وإدارة مشتركة للقطاعات العام والخاص لتعزيز الاقتصاد العراقي.
- مجتمع آمن: ضمان مجتمع نابض بالحياة ينعم أفرادها بالسلام وتتغرز فيه قيم المواطنة والتضامن والإنجاز.
- التنمية المستدامة: إيجاد بيئة نظيفة وآمنة ومستدامة للأجيال الحالية والمقبلة من خلال دمج البيئة في خطط التنمية وسياساتها لتحقيق تحسين مستدام في جودة حياة الإنسان، وضمان استدامة أنماط الإنتاج والاستهلاك والحد من تداعيات تلوث البيئة والتغيرات المناخية.

الشكل 12: رؤية العراق 2030 بالتفصيل

| | |
|--|--|
|  <p>بناء الإنسان</p> | <ul style="list-style-type: none"> • التخفيف من حدة الفقر • خلق فرص عمل لائقة ومحمية لجميع العاطلين عن العمل • نظام تعليمي عالي الجودة وشامل • نظام رعاية صحية فعال وشامل • توفير السكن اللائق وإنهاء المستوطنات غير الرسمية |
|  <p>الحكومة الجيدة</p> | <ul style="list-style-type: none"> • التمسك بسيادة القانون والوصول إلى العدالة وتعزيز أسس الحكم الرشيد • تحسين اللامركزية الإدارية والمشاركة العامة في صنع القرار • النزاهة والشفافية ومكافحة الفساد • إصلاح الإدارة المالية العامة وتحقيق الاستدامة المالية |
|  <p>الاقتصاد المتنوع</p> | <ul style="list-style-type: none"> • معدل نمو اقتصادي مرتفع ومستدام • زيادة كفاءة القطاع النفطي • قطاع خاص قوي يساهم في التنمية • تطوير القطاع الزراعي وتحقيق الأمن الغذائي • بنية تحتية متطورة • قطاع مالي نشط وحسن الإدارة |
|  <p>المجتمع الآمن</p> | <ul style="list-style-type: none"> • تعزيز ثقافة التسامح والحوار والسلام المجتمعي • التنمية المناسبة للأسر والنساء والفئات المستضعفة • تعزيز قيم المواطنة والحد من جوانب عدم المساواة • ترسيخ قيم الإنجاز والمبادرة والعمل التطوعي • حلول مستدامة للنزوح والهجرة الداخلية والخارجية |
|  <p>التنمية المستدامة</p> | <ul style="list-style-type: none"> • الحد من تلوث البيئة وانبعاثات غازات دفيئة • الاستخدام الفعال لموارد المياه • الحفاظ على البيئة • تطوير أنماط الاستهلاك والإنتاج لتحقيق الاستدامة البيئية • حماية التنوع البيولوجي وإحياء مستنقعات بلاد ما بين النهرين |

المصدر: رؤية العراق 2030

ستدعم رقمنة الاتصالات أهداف العراق في تحسين الحكومة، من خلال القدرة على السماح باللامركزية دون التأثير على الإنتاجية والسماح بمشاركة أكبر في صنع القرار من خلال الوصول عن بُعد. وبدعم، بالإضافة إلى ذلك، يدعم حالات الاستخدام الرقمي الجديدة مثل الحكومة الرقمية والمجتمع الرقمي، مما يسهل رؤية الحكومة الرشيدة. يساعد هذا التقدم في تبسيط العمليات الإدارية وتعزيز الشفافية وتشجيع زيادة المشاركة العامة.

تلعب البنية التحتية الحيوية للاتصالات دورًا لا غنى عنه في تعزيز التنمية الاقتصادية في العراق من خلال اعتبارها حجر الأساس للاتصال الحديث وتبادل المعلومات. في عالم اليوم المعولم والمدفوع تكنولوجياً، تعد شبكات الاتصالات القوية ضرورية لتسهيل الاتصال السلس، وتمكين التدفق السريع للبيانات، ودعم التشغيل الفعال للشركات والصناعات. تحسّن البنية التحتية الموثوقة للاتصالات والوصول إلى النطاق العريض الإنتاجية وتشجع الابتكار وتعزز ريادة الأعمال من خلال توفير منصة للنشر السريع للمعلومات وتطوير التقنيات الرقمية. وهي تعزز، علاوة على ذلك، الشمولية من خلال ربط المناطق النائية أو المحرومة، مما يفتح فرصًا جديدة للتعليم والرعاية الصحية والتجارة.

تُعد البنية التحتية المتطورة والمرنة للاتصالات السلكية واللاسلكية المتطورة، في جوهرها، حجر الزاوية للنمو الاقتصادي، ودفع القدرة التنافسية الوطنية وضمان قدرة الدول على المشاركة الكاملة في الاقتصاد الرقمي. نظرًا لأنه من المتوقع تنفيذ المزيد من الأنشطة من خلال الشبكة، يصبح ضمان أمن الاتصال أمرًا ضروريًا. لذلك من الضروري حماية البنية التحتية الحيوية للاتصالات وتحسين آلية إدارة الأمن السيبراني لحماية البيانات وأمن الشبكات في الاقتصاد العراقي. ويسهّل هذا بدوره رؤية العراق لتعزيز النمو الاقتصادي وبناء مجتمع آمن. وقد نوقش المزيد من التفاصيل حول أهمية وتدبير حماية البنية التحتية الحيوية والشبكة في العراق في القسم 3.6 من الوثيقة.

تلعب تكنولوجيا الاتصالات دورًا حاسمًا في تشكيل مختلف جوانب المجتمع وتعزيزها، بما في ذلك التماسك الاجتماعي والاستقرار والأمن والمجتمع المدني. وتوفّر تكنولوجيا الاتصالات الكثير من الفائدة الإدارية الفعالة للموارد، خاصة في سياق الموارد الشحيحة مثل المياه. على سبيل المثال، توفر التقنيات الذكية التي تشمل أجهزة الاستشعار وتحليلات البيانات قدرات المراقبة والإدارة في الوقت الفعلي. لا يؤدي هذا إلى تحسين تخصيص الموارد فحسب، بل يقلل أيضًا من أوجه القصور والهدر، والمساهمة في الاستدامة والاستخدام المسؤول للموارد. وفي هذا السياق، يتماشى تقدم قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بسلاسة مع التزام الرؤية بإنشاء مجتمع ممكن ومتنوع، وتعزيز التنمية المستدامة، وإرساء الأساس لحكومة شفافة وفعالة.

2.1.1 إطار التحول الرقمي في العراق

يعتمد العراق الرقمي على إطار عمل من أربعة مستويات للتحول الرقمي. وهو يدمج مختلف التطبيقات والخدمات والموارد والبنية التحتية المادية. كما هو موضح في الشكل أدناه، سيبيح إطار تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتكامل لجميع المشاركين إمكانية التحرك في نفس الاتجاه، وتجنب الازدواجية في الاستثمارات والجهود المبذولة في تخطيط البنية التحتية. كما صُمم هذا لتعزيز التعاون والتنسيق والمواءمة بين جميع أصحاب المصلحة لاحتضان الاقتصاد الرقمي بشكل أفضل.

الشكل 13: إطار التحول الرقمي في العراق



طبقة الأجهزة الذكية: تتمتع الدولة ذات الاتصال الأفضل بالقدرة على أن تكون دولة أكثر ذكاءً، وفي طبقة الأجهزة الذكية تحدث العديد من الاتصالات الرئيسية. تتشابه هذه الطبقة مع إنترنت الأشياء (IoT).

طبقة الاتصال: تمثل طبقة الاتصال الشبكات المختلفة التي يوفرها مشغلو الاتصالات وكذلك الشبكات التي يوفرها أصحاب المصلحة في المدينة أو شبكات الاتصالات الخاصة بالمؤسسات. هذه الطبقة ضرورية لنقل البيانات التي تولدها أجهزة الاستشعار وتسهيل الاتصال بين مختلف عناصر البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بما في ذلك مراكز البيانات والمنصات وأجهزة المستخدم النهائي والتطبيقات. وهو يتألف من مكونات ثابتة ولاسلكية، يقدم كل منها بيانات تدعم عراقاً رقمياً.

طبقة المنصة الرقمية: تتضمن المنصة الرقمية البنية التحتية للحوسبة والتخزين في مراكز البيانات. تدمج الطبقة الحوسبة السحابية، والحوسبة الذكية، لتوفير قوة حوسبة عالية الكفاءة. تتطور التقنيات الجديدة، مثل نموذج الذكاء الاصطناعي وسلسلة الكتل، لتشكيل البنية التحتية في شكل منصات.

طبقة التطبيق: تتيح قدرة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التطبيقات عبر ستة قطاعات عامة وخاصة رئيسية.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن التحول الرقمي الوطني في العراق البلاد من تحقيق تنمية مستدامة طويلة الأجل، وسيتم تعزيز دور التحول الرقمي في دفع نمو الناتج المحلي الإجمالي وتعزيز تحقيق أهداف التنمية المستدامة بشكل كبير. سيساهم التحول الرقمي في تنفيذ جميع أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر للأمم المتحدة (SDGs)، مما يوسع نطاق التقدم الاجتماعي والاقتصادي ليشمل جميع سكان العراق.

الشكل 14: أهداف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتعزيز تنفيذ أهداف التنمية المستدامة

| الوصف | أهداف التنمية المستدامة |
|---|--|
| العامل والمؤسسات المالية من خلال تقديم الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحسين الإنتاجية بين الملايين من الناس لتكون لديهم وسائل أفضل للدخل وسبل العيش. خدمات مثل الخدمات المصرفية عبر الهاتف المحمول والاعتمادات الصغيرة. | 1. القضاء على الفقر |
| من الحلول القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لجعل الممارسات الزراعية أكثر استناداً إلى البيانات وأكثر كفاءة، ومساعدة المزارعين على زيادة غلة المحاصيل وتقليل استخدام الطاقة. | 2. القضاء التام على الجوع |
| تحسين تفاعل المريض والمعلومات الصحية والتطبيب عن بُعد من خلال تحسين الاتصال. نشر تطبيقات الصحة الإلكترونية على نطاق واسع. | 3. الصحة الجيدة والرفاه |
| تزويد الملايين من الشباب بالمهارات الرقمية الجاهزة للعمل. | 4. التعليم الجيد |
| تحسين وصول المرأة إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وبناء المهارات الرقمية وغيرها من المهارات، وتعزيز القيادة النسائية في التحول الرقمي. | 5. المساواة بين الجنسين |
| الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتسهيل الإدارة الذكية للمياه والصرف الصحي. | 6. المياه النظيفة والصرف الصحي |
| تطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الصديقة للبيئة واستخدام معدات توفير الطاقة الخضراء للحد من استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون. | 7. الطاقة النظيفة وبأسعار معقولة |
| تحفيز ريادة الأعمال المبتكرة المتمحورة حول تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة والصغرى الناشئة بالحياة. | 8. العمل اللائق والمساواة الاقتصادية |
| تسريع التحول الرقمي من خلال تحسين البنية التحتية والاستثمار والابتكار والشمولية. | 9. الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية |
| الحد من الفجوة الرقمية وعدم المساواة داخل المجتمعات المحلية وفيما بينها والسكان من خلال تمكين الوصول إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والمعرفة للجميع. | 10. تقليل أوجه عدم المساواة |
| الاستفادة من الحلول القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحقيق إدارة أكثر فعالية وشمولية للمدينة وتسهيل الانتقال إلى استراتيجيات مستدامة ذكية. | 11. المدن والمجتمعات المستدامة |
| الاستفادة من ابتكارات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحسين استخدام البيئة والموارد الطبيعية، وتعزيز أنماط الحياة المستدامة. | 12. الاستهلاك والإنتاج المسؤولين |
| الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحسين سلاسل القيمة وتقليل استخدام الموارد والنفايات والانبعاثات، وتسهيل جميع القطاعات للاستجابة بشكل أفضل لتغير المناخ. | 13. الإجراءات المتعددة بالمناخ |
| الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لإجراء الرصد البحري، وتخطيط استراتيجيات التخفيف والتكيف، وتحقيق الحفاظ والاستدامة البحرية. | 14. الحياة تحت الماء |
| الاستفادة من منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في رصد الأراضي، وتخطيط استراتيجيات التخفيف والتكيف، وتحقيق الحفاظ على الأراضي واستدامتها. | 15. الحياة على اليابسة |
| الاستفادة من الحلول القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتعزيز الحوكمة الرقمية، وزيادة الشفافية، وتمكين المواطنين، وتحسين الخدمات العامة. | 16. السلام والعدالة والمؤسسات القوية |
| عزيز التعاون الدولي لتعزيز نقل التكنولوجيا وبناء القدرات. تعزيز الشراكات بين القطاعين العام والخاص لتوفير بنية تحتية أفضل لتكنولوجيا المعلومات والخدمات الرقمية للجميع. | 17. عقد الشراكات لتحقيق الأهداف |

2.2 النظام البيئي الحالي: الجهات الفاعلة الرئيسية وأصحاب المصلحة

الهيئات المنظمة

تلعب هيئة الإعلام والاتصالات (CMC) دوراً محورياً بصفتها الجهة التنظيمية المستقلة الرئيسية التي تشرف على قطاع الاتصالات العراقي. تم تكليف هيئة الإعلام والاتصالات بمسؤوليات حاسمة مثل إصدار تراخيص الاتصالات وإدارتها، وتخصيص موارد الطيف الترددي بشكل استراتيجي، وتنظيم خدمات البث والإعلام والمعلومات.

وتم تكليف هيئة الإعلام والاتصالات، باعتبارها السلطة التنظيمية المركزية، بتشكيل المشهد العام لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في العراق. وتحدد توجيهاتها وقراراتها إطار الترخيص لمشغلي الاتصالات، وتلعب دوراً مهماً في تخصيص موارد الطيف الترددي لضمان الأداء الفعال للصناعة.

سوق النطاق العريض المتنقل

في المشهد الديناميكي لقطاع النطاق العريض المتنقل في العراق، يهيمن ثلاثة من مزودي الخدمات الوطنيين الرئيسيين على السوق: زين العراق، وآسياسيل، وكورك تيليكوم. يمثل مشغلو شبكات الهاتف المحمول الثلاثة (MNOs) معاً أكثر من 90% من سوق النطاق العريض المتنقل في العراق في عام 2023.

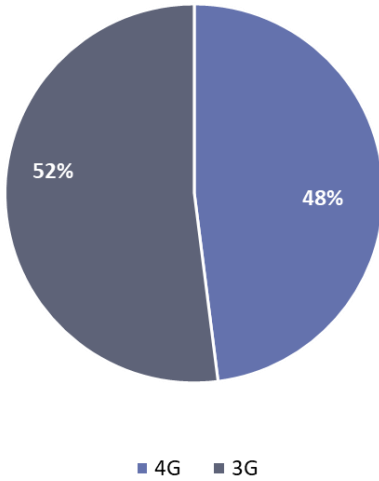
تحتل زين العراق، التي تأسست في البداية باسم أنير للاتصالات، المرتبة الرائدة في السوق بحوالي 41.2% من الاشتراكات اعتباراً من يونيو 2023. وشهدت الشركة، التي منحت امتيازاً لمدة 15 عاماً في عام 2007، تطوراً مستمراً. أطلقت خدمات الجيل الثالث في عام 2014 ثم قدمت الجيل الرابع في يناير 2021. كما ساهمت التوسعات الاستراتيجية لشركة زين، مثل الاستحواذ على شبكة عراقنا في عام 2007، في وجودها الكبير في السوق.

حصلت آسياسيل، وهي شركة تابعة لشركة أوريدو القطرية، على ترخيص وطني لمدة 15 عاماً لنظام GSM-900/1800 في عام 2007، مما يمثل فصلاً مهماً في مشهد الاتصالات السلكية واللاسلكية في العراق. لعبت الشركة، التي منحت تراخيص 3G و4G في عامي 2014 و2020 على التوالي، دوراً محورياً في تعزيز الوصول إلى الإنترنت عبر الهاتف المحمول في البلاد.

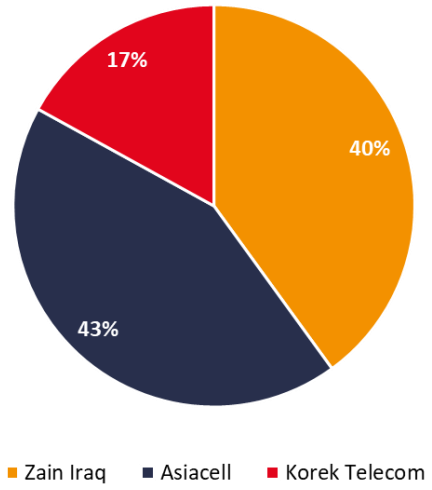
تأسست كورك تيليكوم في عام 2000، واجهت الشركة تحديات في البداية لكنها برزت كلاعب رئيسي بعد الفوز بترخيص خلوي وطني في عام 2007. على الرغم من التحديات، أطلقت كورك بنجاح الجيل الثالث في عام 2014 والجيل الرابع في عام 2021، مما وسع نطاق تغطيتها على مستوى البلاد.

الشكل 15: حصة السوق حسب التكنولوجيا ومشغل الهاتف المحمول

حصة السوق حسب التكنولوجيا
(مليون مشترك، % من إجمالي، الربع الأول من عام 2024)



حصة سوق الجيل الرابع حسب المشغل
(% من إجمالي الاشتراكات، الربع الأول من عام 2024)



المصدر: استخبارات رابطة "جي إس إم إيه" (الربع الأول من عام 2024)

يتم التأكيد على نمو قطاع النطاق العريض المتنقل من خلال إصدار امتيازات الجيل الثالث في عام 2014 والإدخال اللاحق لخدمات الجيل الرابع من قبل جميع اللاعبين الرئيسيين الثلاثة اعتباراً من يناير 2021. ساهمت المنافسة والتقدم التكنولوجي الذي قدمته زين العراق، وآسياسيل، وكورك تيليكوم بشكل جماعي في مشهد النطاق العريض المتنقل في العراق، مما عزز الاتصال واستهلاك البيانات في البلاد.

سوق النطاق العريض الثابت

في العراق، يتميز سوق النطاق العريض الثابت بتركيز مزودي خدمة الإنترنت المرخصين (ISPs) إلى جانب عدد قليل من المشغلين الأصغر الذين يوفران وصولاً لاسلكياً ثابتاً باستخدام الطيف غير المرخص. يهيمن مقدمو خدمات الإنترنت المرخصون على غالبية السوق، مما يشكل المشهد ويقود الاتصال في جميع أنحاء البلاد.

يعد المشهد التنافسي معقداً بسبب الهيكل اللامركزي جزئياً لتقديم الخدمات وظهور مقدمي الخدمات الإقليميين من خلال المشروع الوطني للإنترنت. دعم الحكومة لنشر FTTH ومشاركة مختلف الشركات الخاصة يشير إلى ديناميكية وتطور قطاع النطاق العريض الثابت في العراق.

مقدمو خدمات البنية التحتية الأخرى

تمثل TASC Towers تعاوناً واسع النطاق عبر الحدود بين مزودي خدمات الاتصالات في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (MENA). تأسست هذه الشركة البرجية المستقلة متعددة الجنسيات في أعقاب الشراكة المقترحة بين شركات الاتصالات الإقليمية العملاقة Ooredoo Group و Zain Group و TASC Tower Holding. تم توقيع الاتفاقية النهائية للدمج بين أصول الأبراج الثلاثة لشركة الخليج للاتصالات (أورديو وزين و TASC Towers) في ديسمبر 2023. يهدف هذا التعاون الاستراتيجي، الذي تبلغ قيمته 2.2 مليار دولار أمريكي، إلى تسهيل إدارة ما يقرب من 30000 برج اتصالات في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. والعراق من بين البلدان المشمولة بهذه الشراكة، إلى جانب قطر والكويت والجزائر وتونس والأردن.

2.3 الوضع الحالي: الوصول إلى النطاق العريض وحالة الشبكة وتطويرها

ومع عقدين من التطوير المحدود لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فإن العراق متخلف مقارنة بالبلدان المجاورة له من حيث نشر التكنولوجيا وبناء الهياكل الأساسية. صنفت BuddeComm⁹ دول الشرق الأوسط بناءً على وضعها الاجتماعي والاقتصادي وأداء سوق النطاق العريض. تم تصنيف العراق في فئة "الأسواق الناشئة" مع انخفاض درجات مؤشر استحقاق الاتصالات.

⁹ BuddeComm: العراق - إحصاءات وتحليلات الاتصالات المتنقلة والنطاق العريض

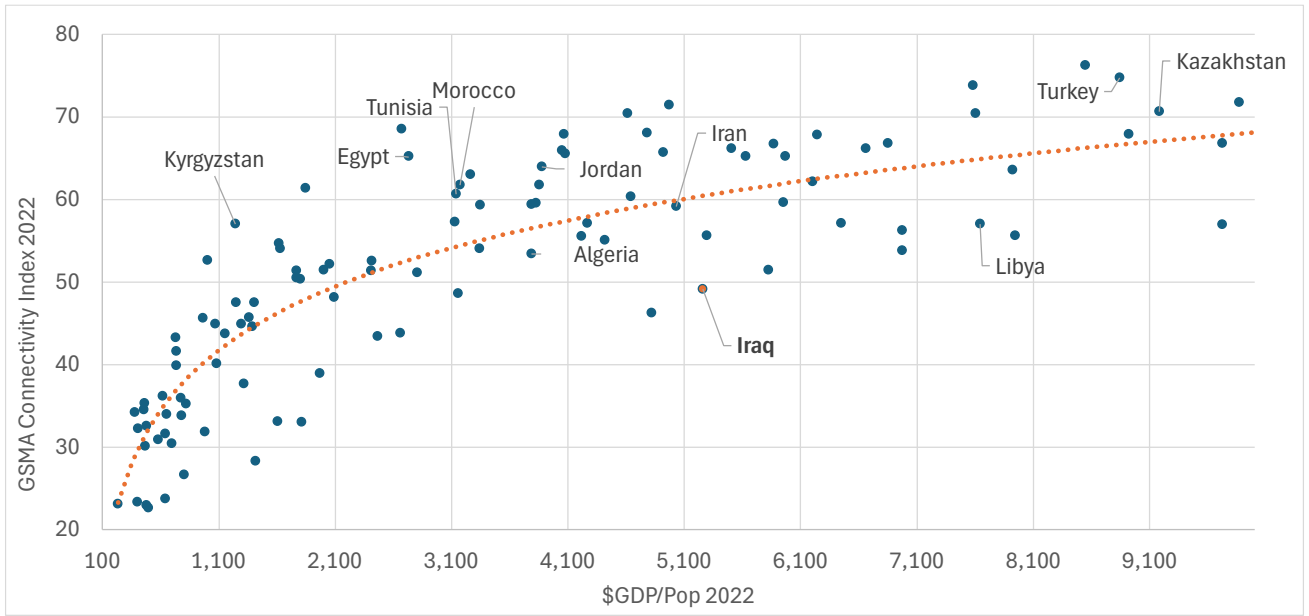
الشكل 16: مؤشر استحقاق الاتصالات في الشرق الأوسط (TMI)

| | البلد | الترتيب العالمي | درجة مؤشر استحقاق الاتصالات (TMI) |
|---------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| قائد السوق | الإمارات العربية المتحدة | 14 | 84 |
| | المملكة العربية السعودية | 41 | 67 |
| | قطر | 55 | 55 |
| تحدي السوق | عُمان | 58 | 54 |
| | البحرين | 65 | 50 |
| | تركيا | 67 | 49 |
| | الكويت | 67 | 49 |
| | إيران | 73 | 46 |
| ناشئ عن السوق | الأردن | 99 | 32 |
| | لبنان | 102 | 30 |
| | العراق | 107 | 28 |
| | سوريا | 133 | 13 |
| | اليمن | 153 | 3 |

المصدر: BuddeComm

كما سجل العراق 49.1 في مؤشر الرابطة الدولية لشبكات الهاتف المحمول (جي إس إم إيه) للاتصالات المتنقلة في عام 2022. وعند مقارنة درجات المؤشر بالنسبة لنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في مختلف البلدان في الشكل 17 أدناه، توجد فجوة واضحة بين المؤشر المرجعي وحيث يوجد العراق حالياً. ويشير ذلك إلى الحاجة إلى إحراز مزيد من التقدم للوصول إلى المعيار الذي تم تسليط الضوء عليه. لذلك تركز هيئة الإعلام والاتصالات على قيادة ووضع أولويات واضحة لأصحاب المصلحة في الاتصالات العراقية لتسريع تطوير البنية التحتية وإيجاد أساس قوي للنمو المستقبلي لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

الشكل 17: مقارنة العراق مقابل الآخرين في مؤشر الرابطة الدولية لشبكات الهاتف المحمول (جي إس إم إيه) للاتصالات المتنقلة



المصدر: مؤشر رابطة جي إس إم إيه للاتصالات المتنقلة (2022)

2.3.1 الوصول إلى النطاق العريض حسب نوع التكنولوجيا (عدد المستخدمين، الطيف، التغطية)

شهدت نسبة الأسر التي لديها إمكانية الوصول إلى الإنترنت في العراق زيادة حادة في السنوات الأخيرة، حيث ارتفعت من 26.5% فقط في عام 2014 إلى 88.7% في نهاية عام 2022. وتجاوز المتوسط العالمي في عام 2017 حيث بلغت تغطية الأسر 58.8% مقارنة بالمتوسط العالمي البالغ 53.9%¹⁰.

الوصول إلى النطاق العريض المتنقل

وفقاً للاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)، فإن تغطية تكنولوجيا النطاق العريض المتنقل للسكان في العراق قد ارتفعت بشكل حاد في السنوات الأخيرة. اعتباراً من عام 2022، تم الإبلاغ عن أن نسبة التغطية السكانية للجيل الثاني تبلغ 100%. وصلت نسبة تغطية الجيل الثالث إلى 98.2% من السكان، وتبلغ تغطية الجيل الرابع 96.6%¹¹.

الشكل 18: التغطية السكانية حسب تكنولوجيا الهاتف المحمول، التي أبلغ عنها الاتحاد الدولي للاتصالات في عام 2022

¹⁰ الاتحاد الدولي للاتصالات: الأسر مع إمكانية الوصول إلى الإنترنت في المنزل

¹¹ الاتحاد الدولي للاتصالات: التغطية السكانية في العراق، حسب تكنولوجيا شبكة الهاتف المحمول

| البلد | شبكة الجيل الثاني على الأقل | شبكة الجيل الثالث على الأقل | LTE/WiMAX على الأقل | شبكة الجيل الخامس على الأقل |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| العراق | 100% | 98.2% | 96.6% | – |
| عُمان | 100% | 100% | 97.9% | 88% |
| تركيا | 99.8% | 99.8% | 99.5% | – |
| الأردن | 99.8% | 99.8% | 99% | – |
| المملكة العربية السعودية | 100% | 100% | 100% | 53 % |
| الإمارات العربية المتحدة | 100% | 100% | 93.8% | 93.9% |
| قطر | 100% | 100% | 99.8% | 98.3% |

ومع ذلك، يكشف التحليل من مصادر مستقلة مختلفة أخرى أن التغطية غالبًا ما تكون أقل من المقاييس الشائعة، على سبيل المثال الجودة والتوافر.

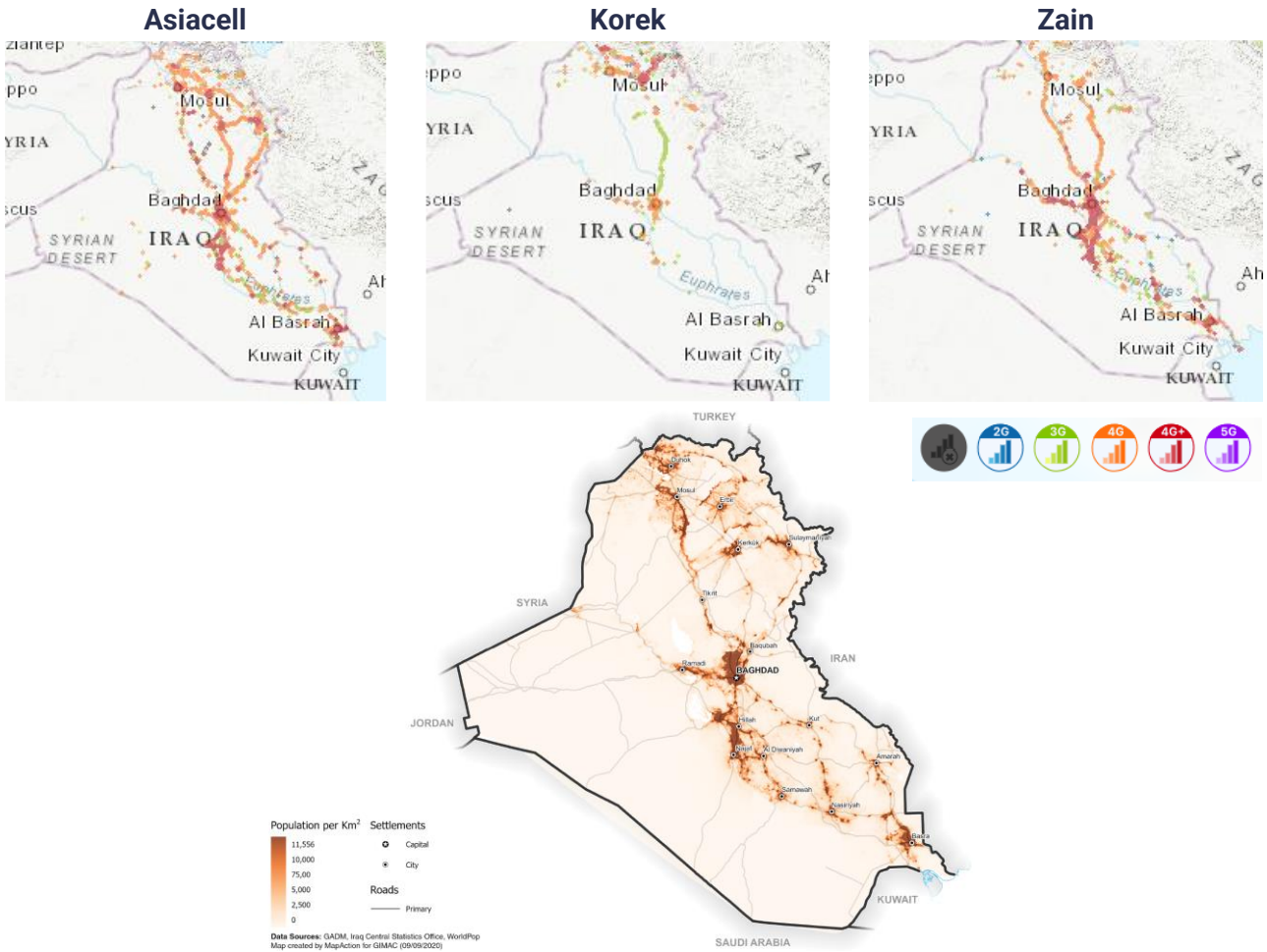
على سبيل المثال، أجرت OpenSignal¹² بحثًا حول توفر شبكة الجيل الرابع التي تم قياسها كنسبة مئوية من الوقت الذي يحصل فيه المستخدمون على اتصال الجيل الرابع. تظهر النتائج أن وقت توفر الجيل الرابع يختلف بين مشغلي شبكات الهاتف المحمول العراقيين الثلاثة. يرتبط مستخدمو الجيل الرابع في آسياسيل بشبكة الجيل الرابع بنسبة 87.4% من الوقت. تحتل زين المرتبة الثانية في توفر الجيل الرابع مع شبكة الجيل الرابع التي يمكن لمشاركتها الوصول إليها بنسبة 74.1%، وتحتل كورك تليكوم المرتبة الثالثة بنسبة 64.4%.

يُظهر تحليل التغطية الخلوية المتنقلة حسب المشغل بواسطة nPerf¹³ أيضًا فجوات في تغطية الجيل الرابع حيث يتوفر الجيل الثالث حاليًا (كما هو موضح في النقاط الخضراء في الشكل 19). كما وتؤكد هذه الفوارق كيف يمكن أن يختلف التوفر الفعلي للشبكة بشكل كبير عن إحصائيات التغطية الإجمالية.

الشكل 19: تغطية شبكة الهاتف المحمول حسب المشغل وفقًا لتحليل nPerf

¹² العراق: تقرير تجربة شبكة الهاتف المحمول يناير 2024

¹³ خريطة تغطية nPerf للجيل الثالث/الجيل الرابع/الجيل الخامس في العراق

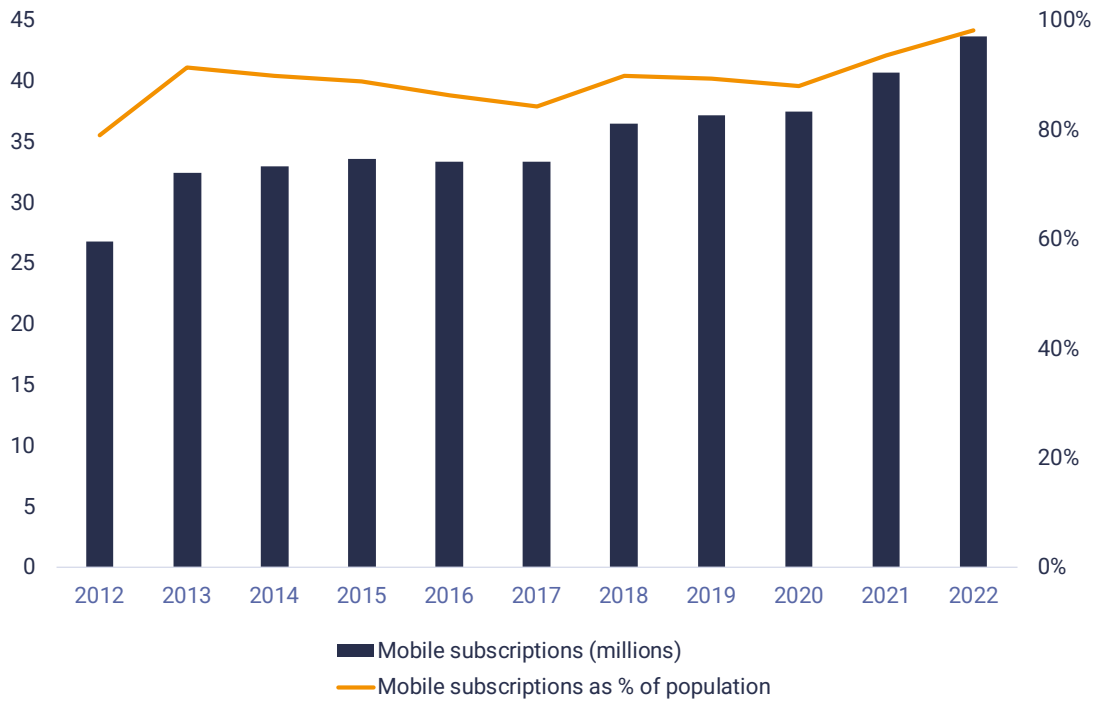


المصدر: nPerf (مارس 2023)

على الرغم من التطورات الأخيرة، لا يزال معدل انتشار الهواتف المحمولة متأخرًا بالنسبة لدول الشرق الأوسط الأخرى. يعادل إجمالي الاشتراكات الأخير في عام 2023 ما يقدر بنحو 42.91 مليون مشترك في الهاتف المحمول، مع نمو في السنوات القليلة الماضية مدفوعًا إلى حد كبير بإطلاق خدمات 4G في عام 2021. كان الاتجاه العام يتحرك صعودًا في السنوات الأخيرة، حيث ارتفع من 33.4 مليون في عام 2017¹⁴. ومع ذلك، فإن إجمالي عدد الاشتراكات في شبكة الهاتف المحمول في العراق (المقدر بـ 42.91 مليون) يمثل انخفاضًا طفيفًا في إجمالي الاشتراكات من 43.7 مليون في نهاية عام 2022.

الشكل 20: اشتراكات الهاتف المحمول الخليوي

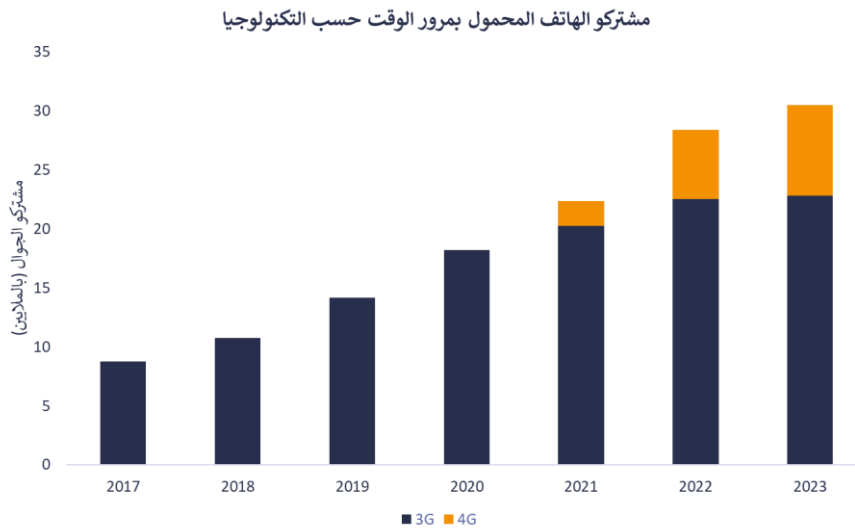
¹⁴ الاتحاد الدولي للاتصالات: اشتراكات الهاتف المحمول-الاتصالات الخليوية في العراق



المصدر: الاتحاد الدولي للاتصالات

اعتبارًا من يونيو 2023، هناك ما يقرب من 22.7 مليون مشترك في الجيل الثالث 3G و 7.1 مليون مشترك في الجيل الرابع 4G، مما يعرض التأثير الكبير لخدمات الهاتف المحمول على مشهد صناعة الاتصالات في العراق.

الشكل 21: مشتركو الهاتف المحمول بمرور الوقت حسب التكنولوجيا (باستثناء الجيل الثاني)



Source: Telegeography

الجدول الزمني للإطلاق لكل جيل محمول:

- في عام 2014، تم تخصيص طيف 2100 ميغاهرتز (نوع W - CDMA) للمشغلين الوطنيين الثلاثة، زين العراق، وآسياسيل، وكورك تيليكوم، على أساس 8 سنوات لتسهيل إطلاق تقنية الجيل الثالث 3G. تم منح نطاقات الطيف الترددي 900 و1800 ميغاهرتز في البداية في عام 2007 على مدى 15 عامًا تم استخدامها لاتصال الجيل الثاني. تم تجديد التراخيص لمدة 8 سنوات أخرى وأصبحت محايدة تقنيًا في عام 2021.
- بعد التغيير، أطلقت جميع الشركات متعددة الجنسيات الثلاث الجيل الرابع مع طيف 1800 ميغاهرتز في يناير 2021. بالمقارنة مع البلدان الأخرى في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، كان يُنظر إلى إطلاق الجيل الرابع في عام 2021 على أنه متأخر نسبيًا، حيث أطلقت stc في المملكة العربية السعودية أول شبكة للجيل الرابع في المنطقة قبل حوالي 10 سنوات في عام 2011¹⁵.
- لم يتم توفير خدمات الجيل الخامس بعد. في أكتوبر 2023، مُنحت هيئة الإعلام والاتصالات القدرة على إصدار ترخيص وطني حصري لمدة ثلاث سنوات لتكنولوجيا الهاتف المحمول من الجيل الخامس لشركة السلام العامة¹⁶ وهي إحدى شركات وزارة الاتصالات.

الشكل 22: قائمة مشغلي شبكات الهاتف المحمول والتكنولوجيا المرتبطة بها والطيف الترددي

| الطيف الترددي (ميغاهرتز) | إطلاق شبكة الجيل الثاني | الطيف الترددي (ميغاهرتز) | إطلاق شبكة الجيل الثالث | الطيف الترددي (ميغاهرتز) | إطلاق شبكة الجيل الرابع | الحصة السوقية (الهاتف المحمول) | مشغل شبكة الهاتف المحمول |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| 900/1800 | 2004 | 2100 | 2015 | 1800 | 2021 | 42% | زين العراق |
| 900/1800 | 2004 | 2100 | 2015 | 1800 | 2021 | 40.6% | آسياسيل |
| 900/1800 | 2001 | 2100 | 2014 | 1800 | 2021 | 17.4% | كورك تيليكوم |

المصدر: Telegeography

الوصول اللاسلكي الثابت

الوصول اللاسلكي الثابت دوراً متزايد الأهمية في ربط الأسر العراقية. تُظهر البيانات الصادرة عن الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) أنه في عام 2021، كان الوصول اللاسلكي الثابت هو التكنولوجيا الرئيسية المستخدمة لربط الأسر العراقية. كان هناك 5.13 مليون مشترك مباشر في نهاية ذلك العام، حيث جاء ثاني أعلى رقم مشترك في النطاق العريض الثابت من اتصال الألياف البصرية مع 1.21 مليون مشترك. تم تسجيل اشتراكات DSL لتكون 40000 في عام 2021 وكان هناك 2010 مشتركاً فقط في النطاق العريض للأقمار الصناعية.

2.3.2 حالة توافر النطاق العريض والأداء (السعة والخبرة)

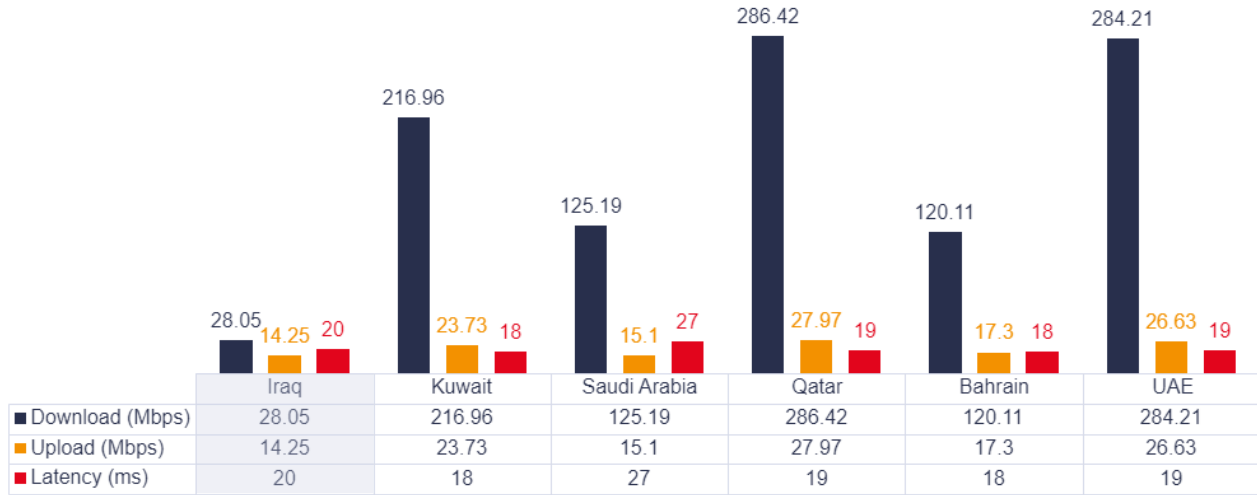
اعتبارًا من فبراير 2024، تعكس حالة أداء النطاق العريض في العراق موقعًا خلف المتوسط العالمي. وفقًا لمؤشر Speedtest العالمي، يحتل العراق المرتبة 89 للنطاق العريض المحمول والمرتبة 123 للنطاق العريض الثابت من إجمالي عدد 142 اقتصادًا مدرجًا. تشير المعايير

¹⁵ إس تي إس تطلق أول شبكة LTE 4G في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا

¹⁶ العراق يمنح رخصة الهاتف المحمول للجيل الخامس

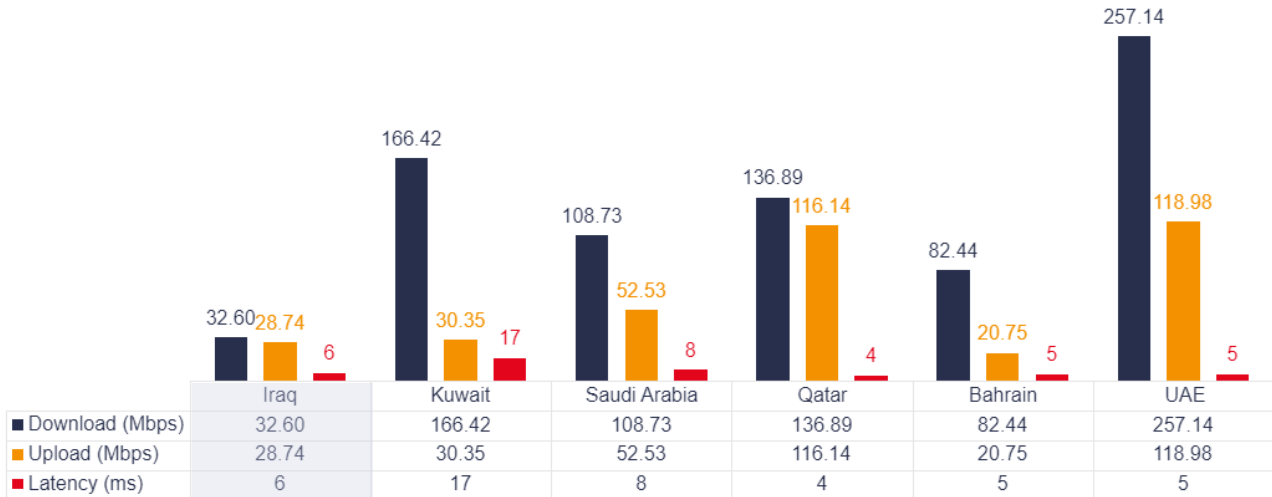
العالمية للنطاق العريض المتنقل إلى متوسط سرعة تنزيل 51.16 ميغابت في الثانية، ومتوسط سرعة تحميل 11.37 ميغابت في الثانية، ومتوسط زمن انتقال 27 ملي ثانية. وبالمثل، فإن متوسط النطاق العريض الثابت العالمي يتجاوز العراق، بمتوسط سرعة تنزيل تبلغ 92.26 ميغابت في الثانية، وسرعة تحميل تبلغ 44.65 ميغابت في الثانية، ومتوسط تأخير يبلغ 9 ملي ثانية. كما هو موضح في التحليل أدناه، يتخلف العراق بشكل كبير عند مقارنة سرعات التنزيل مع دول مجلس التعاون الخليجي الرائدة.

الشكل 23: متوسط سرعات النطاق العريض المتنقل عبر عينة من دول مجلس التعاون الخليجي الرائدة



المصدر: مؤشر Speedtest العالمي (فبراير 2024)

الشكل 24: متوسط سرعات النطاق العريض الثابت عبر عينة من دول مجلس التعاون الخليجي الرائدة



المصدر: مؤشر Speedtest العالمي (فبراير 2024)

بالرغم من أن أداء كل من النطاق العريض للهواتف المحمولة والثابتة في العراق متخلف عن المعايير العالمية، فإن الفجوة أكثر وضوحًا في قطاع النطاق العريض الثابت. يبلغ متوسط سرعات التنزيل والتحميل للنطاق العريض المحمول في العراق 28.05 ميغابت في الثانية

و14.25ميغابت في الثانية على التوالي. من ناحية أخرى، لا يزال النطاق العريض الثابت أقل بكثير من المتوسط العالمي، حيث يبلغ متوسط سرعة التنزيل والتحميل 33.60ميغابت في الثانية و28.74ميغابت في الثانية. بالإضافة إلى ذلك، فإن زمن الاستجابة المبلغ عنه لكل من النطاق العريض للهواتف المحمولة والثابتة يحتل مرتبة أقل من المتوسط العالمي عند 20 مللي ثانية و 6 مللي ثانية على التوالي.

تختلف تغطية وأداء النطاق العريض للهواتف المحمولة والثابتة في العراق اختلافاً كبيراً اعتماداً على الموقع الجغرافي. يوضح الرسم التوضيحي التالي متوسط سرعات التحميل والتنزيل لكل من النطاق العريض للهواتف المحمولة والثابتة عبر محافظات مختلفة في العراق. في محافظات مثل كربلاء وكركوك، يتفوق أداء النطاق العريض المتنقل بشكل كبير على النطاق العريض الثابت. على العكس من ذلك، في محافظات أخرى مثل السليمانية، تُظهر اتصالات النطاق العريض الثابتة سرعات أسرع بشكل ملحوظ من المتوسطات الوطنية.

الشكل 25: متوسط سرعات التنزيل والتحميل (ميغابت في الثانية) في العراق حسب المحافظة

| المحافظة | المدينة الرئيسية | (ميغابت في الثانية) متوسط سرعات التنزيل | |
|------------|-------------------|---|----------------------|
| | | النطاق العريض المحمول | النطاق العريض الثابت |
| عالمي | - | 51.16 | 92.26 |
| العراق | #84: مرتبة الدولة | 28.05 | 32.60 |
| الأنبار | الرمادي | 23.62 | 31.18 |
| النجف | النجف | 31.19 | 31.62 |
| بابل | الحلة | 22.32 | 26.42 |
| بغداد | بغداد | 29.47 | 36.26 |
| البصرة | البصرة | 24.73 | 20.68 |
| ديالى | بعقوبة | 27.11 | 12.82 |
| دهوك | دهوك | 38.76 | 29.69 |
| أربيل | أربيل | 35.19 | 29.37 |
| كربلاء | كربلاء | 31.92 | 10.64 |
| كركوك | كركوك | 34.07 | 27.13 |
| نينوى | الموصل | 28.62 | 25.64 |
| صلاح الدين | - | 29.98 | 26.57 |
| السليمانية | السليمانية | 28.50 | 61.07 |

المصدر: مؤشر Speedtest العالمي (فبراير 2024، العراق والعالم)

توفر سرعة النطاق العريض الثابت حسب المستوى¹⁷ في نهاية عام 2022 بعض الرؤى التفصيلية حول تجربة مستخدم النطاق العريض الثابت في العراق. وهو يحسب عدد مشركي النطاق العريض الثابت في العراق ضمن كل عتبة سرعة. يتم جمع البيانات للمشركين الذين لديهم إمكانية الوصول إلى الإنترنت العام بسرعات بيانات تساوي أو تزيد عن 256 كيلوبت/ثانية.

¹⁷ الاتحاد الدولي للاتصالات: مستوى سرعة اشتراكات النطاق العريض الثابتة في العراق

الشكل 26: سرعة اتصال النطاق العريض الثابتة حسب المستوى

| البلد | 256 كيلوبت/ثانية إلى 2 ميغابت/ثانية | 2 ميغابت/ثانية إلى 10 ميغابت/ثانية | يساوي أو >10 ميغابت/ثانية |
|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| العراق | 59,9% | 30.1% | 10.0% |
| سوريا | 93.1% | 6.8% | 0.1% |
| إيران | 10.9% | 44.8% | 44.3% |
| الكويت | 4.3% | 30.3% | 65.4% |
| المملكة العربية السعودية | 0.5% | 1.9% | 97.6% |
| الأردن | 0.1% | 29.2% | 70.7% |
| تركيا | 0.1% | 4,7% | 95.3% |
| المغرب | 0.0% | 41.7% | 58.3% |

المصدر: الاتحاد الدولي للاتصالات (2022)

انخفضت غالبية الاشتراكات ضمن عتبة 256 كيلوبت/ثانية إلى أقل من 2 ميغابت/ثانية، مما يشكل حوالي 60% من إجمالي الاشتراكات التي تم النظر فيها. ضمن نطاق السرعة من 2 ميغابت/ثانية إلى 10 ميغابت/ثانية، كان هناك 1.92 مليون اتصال نطاق عريض ثابت، بينما وقّر 639000 اشتراك فقط سرعات اتصال تساوي أو تزيد عن 10 ميغابت/ثانية. لوحظت تغييرات طفيفة في توزيع المستخدمين عبر مستويات السرعة المختلفة منذ عام 2020. تشير البيانات إلى أن نسبة أكبر من مستخدمي النطاق العريض الثابت في العراق متصلون بسرعات أقل مقارنة بالدول الأخرى في المنطقة. على سبيل المثال، في المغرب، تعمل غالبية اشتراكات النطاق العريض الثابت (1.41 مليون) بسرعات تساوي 10 ميغابت/ثانية أو تزيد عنها. ويوجد لدى الاتصالات بسرعات أقل، تتراوح من 2 ميغابت/ثانية إلى 10 ميغابت/ثانية، عدد أقل من الاشتراكات عند 1.01 مليون.

2.3.3 المبادرات الحالية وخطط البناء

عمليات التطوير المبكرة

وبموجب الأمر 65 لعام 2004 الصادر عن سلطة سلطة الائتلاف المؤقتة (CPA)، تتولى هيئة الإعلام والاتصالات مسؤولية الإشراف على عمليات تطوير قطاع الاتصالات العراقي. في ذلك الوقت لم تكن هناك مجموعة من التشريعات القائمة التي تنظم قطاع الاتصالات العراقي. في أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، قدمت هيئة الإعلام والاتصالات مجموعتين من اللوائح لتوفير إرشادات أفضل لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

أنشأت اللائحة الأولى إطاراً محدثاً لترخيص مزودي خدمات الإنترنت. استهدفت التعديلات ثلاثة مجالات: المتطلبات القانونية والفنية لمقدمي الطلبات والتزامات المرخص لهم والقواعد المتعلقة باستخدام الطيف الترددي.

حددت اللائحة الثانية متطلبات وشروط وإجراءات الترخيص في قطاع الاتصالات اعتماداً على تغطية خدمة مزودي خدمات الإنترنت. وتم تحديد ثلاثة أنواع من الأغراض التشغيلية وأغراض تقديم الخدمات: مشغلو الشبكات على الصعيد الوطني، ومشغلو الشبكات الإقليمية، ومقدمو خدمات المستخدمين النهائيين (باستخدام قدرة الشبكة المستأجرة من المجموعتين السابقتين).

المشروع الوطني للإنترنت

أصبحت الألياف الضوئية الاتجاه الرئيسي في سوق النطاق العريض الثابت في السنوات الأخيرة. في مارس 2015، بدأت الحكومة العراقية المشروع الوطني للإنترنت، بهدف إنشاء شبكة النطاق العريض الأمانة للألياف البصرية على مستوى البلاد. يُعرف المشروع أيضاً باسم مشروع العمود الفقري الوطني العراقي.

وييسر هذا المشروع تطوير خدمات الحكومة الإلكترونية ويوفر للجمهور إمكانية الوصول إلى النطاق العريض عالي الجودة ومنخفض التكلفة. يشمل المشروع مشغلي القطاع الخاص الإقليميين والمقاولين من الباطن من خلال اتفاقيات تقاسم الإيرادات.

بدأ البناء في مارس 2018، مع التنشيط في فبراير 2021 وخطط لمزيد من التوسع. تمتد الشبكة على أكثر من 4000 كيلومتر، وتتصل بالدول المجاورة، وتشمل البنية التحتية الأساسية والوصول. كان هدف الحكومة هو الوصول إلى 2.5 مليون منزل بحلول نهاية عام 2023. لا تتوفر معلومات محدثة عن التقدم المحرز.

عمليات تطوير شبكة الجيل الرابع

أطلقت جميع الشركات متعددة الجنسيات الثلاث في العراق خدمات شبكة الجيل الرابع في يناير 2021. أجرت آسباسيل وزين العراق ترقية لاتصال الجيل الرابع في العام التالي.

وأعلنت زين العراق عن ترقية شبكة الجيل الرابع إلى تقنية " (LTE - A) + 4.5G" في فبراير 2022،¹⁸ مشيرة إلى أن تقنية +4.5 كانت أكثر تقنيات الشبكات تقدماً في العراق في ذلك الوقت. وتهدف أحدث التطورات على 4G إلى تزويد العملاء بتجربة أفضل من حيث تغطية الشبكة والسرعة والتأخير. وقدم المشغل في أغسطس وديسمبر 2022 على التوالي حلولاً مستهدفة للمؤسسات وعروض خاصة مع وصول غير محدود إلى تطبيقات وسائل التواصل الاجتماعي للعملاء المدعومين بشبكة +4.5G¹⁹. كما أطلقت آسباسيل شبكتها +4G بهدف تعزيز سرعة ومرونة شبكتها من خلال التوجيه الجزأ في شبكة النقل. زادت قاعدة عملاء المشغل بنسبة 10% نتيجة لهذه الترقية في شبكة الجيل الرابع.

على الرغم من أن عدد اشتراكات الجيل الرابع لا يزال ينمو على أساس ربع سنوي، إلا أن غالبية اشتراكات شبكات الهاتف المحمول لا تزال تعتمد على الجيل الثالث، وتشكل حوالي 53% من إجمالي الاشتراكات. كما ينمو النمو الفصلي في اشتراكات الجيل الرابع في عام 2023 بوتيرة أبطأ مقارنة بعام 2022.

¹⁸ تقوم زين العراق بترقية شبكتها من الجيل الرابع إلى تقنية +4.5G

¹⁹ تلبي زين للأعمال احتياجات المؤسسات والمشاريع من جميع الأحجام

²⁰ تطلق زين العراق عروضاً خاصة لحزم +4.5G

الشكل 27: النمو الفصلي في اشتراكات الهاتف المحمول من الجيل الثالث والجيل الرابع في العراق

| المدة | الإجمالي | النمو (%) | شبكة الجيل الثالث | نمو الجيل الثالث (%) | شبكة الجيل الرابع | نمو الجيل الرابع (%) |
|-------------|------------|-----------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| يناير 2021 | 39,078,710 | -0.8 | 19,030,000 | 2.3 | 1,155,000 | 32.0 |
| أيلول 2021 | 40,155,911 | 2.8 | 19,625,000 | 3.1 | 1,500,000 | 29.9 |
| ديسمبر 2021 | 40,872,857 | 1.8 | 20,260,000 | 3.2 | 2,110,000 | 40.7 |
| مارس 2022 | 42,123,252 | 3.1 | 20,900,000 | 3.2 | 3,150,000 | 49.3 |
| يونيو 2022 | 42,615,725 | 1.2 | 21,800,000 | 4.3 | 3,995,000 | 26.8 |
| سبتمبر 2022 | 43,713,279 | 2.6 | 22,250,000 | 2.1 | 5,020,000 | 25.7 |
| ديسمبر 2022 | 43,701,372 | 0.0 | 22,540,000 | 1.3 | 5,837,000 | 16.3 |
| مارس 2023 | 43,469,372 | -0.5 | 22,770,000 | 1.0 | 6,468,000 | 10.8 |
| يونيو 2023 | 42,913,080 | -1.3 | 22,690,000 | -0.4 | 7,060,000 | 9.2 |
| سبتمبر 2023 | 43,202,360 | 0.7 | 22,820,000 | 0.6 | 7,664,000 | 8.6 |
| ديسمبر 2023 | 43,733,516 | 1.2 | 22,805,000 | -0.1 | 8,605,000 | 12.3 |

المصدر: Teleogeography (ديسمبر 2023)

2.4 التحديات الرئيسية التي يواجهها قطاع الاتصالات والاعتبارات الرئيسية

يساهم الموقع الجغرافي للعراق في وضع البلاد كمركز عبور رئيسي للاتصالات وحركة البيانات. ويجلب موقع العراق بالقرب من دول الخليج، وبلاد الشام، وقربها من أوروبا مجموعة من الفوائد لها بما في ذلك تعزيز التعاون الدولي. يسهل هذا الموقع الاستراتيجي تبادل أفضل الممارسات لتعزيز التنسيق، والتي يمكن استخدامها لتوفير الاتصال في الميل الأخير وعبر الحدود. وتمتد الفوائد إلى تقليل وقت الاستجابة مع حلقات اتصال وبيانات أقصر، مما يتيح اتصالاً أسرع.

ولتحقيق هذه الفوائد، يجب على العراق النهوض بقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لبناء شبكة اتصالات قوية وقوية تغذي المزيد من الابتكار التكنولوجي. ومع ذلك، يواجه العراق عدداً من التحديات الأساسية التي تعيق قدرته على الاستفادة بشكل استراتيجي من هذه الفوائد الجيوسياسية. يستكشف هذا القسم تعقيدات هذه التحديات بمزيد من التفصيل، ويتعمق في المجالات الأربعة التالية:

- التحديات الجغرافية
- الديناميكيات السياسية
- قيود البنية التحتية
- الحوكمة والأطر التنظيمية

الشكل 28: التحديات الرئيسية التي يواجهها قطاع الاتصالات العراقي

| التحديات الرئيسية | |
|---|--|
|  <p>التحديات الجغرافية</p> | <ul style="list-style-type: none"> تشكل المناظر الطبيعية الجبلية والصحراوية تحديات في توفير اتصال الميّل الأخير الوصول إلى الريف محدود بسبب انخفاض العائدات الاقتصادية وارتفاع التكاليف |
|  <p>قيود البنية التحتية</p> | <ul style="list-style-type: none"> عدم وجود بنية تحتية متطورة في المناطق الريفية مع بعض الأضرار الناجمة عن الصراع التاريخي عدم كفاية الاستثمار والاختناقات في تأمين الاستثمار بسبب هيكل الملكية الحالي |
|  <p>الديناميكيات السياسية</p> | <ul style="list-style-type: none"> يمكن أن يؤدي عدم اليقين السياسي وعدم القدرة على التنبؤ بسبب الصراع الداخلي إلى إعاقة الاستثمار كما يمكن أن يعيق أو يعطل التقدم والتطور التكنولوجي المستمر |
|  <p>الحكومة الناشئة ولكن المتطورة</p> | <ul style="list-style-type: none"> على الرغم من إحراز تقدم في تطوير أطر تنظيمية أكثر كفاءة، إلا أن تحسين هيكل الحكومة والمواءمة أمر بالغ الأهمية لتسريع التعاون نحو تحقيق الأهداف المشتركة |

تحدي الجغرافيا الطبيعية

يواجه العراق جغرافيا طبيعية صعبة تتميز ببيئة متنوعة وقاسية في كثير من الأحيان. يتكون ما يقرب من 40% من البلاد من صحاري صخرية بينما يتكوّن 30% إضافية فيها من مناطق جبلية²¹. وبالتالي، فإن الجغرافيا الطبيعية للعراق تشكل عقبات كبيرة أمام تطوير البنية التحتية وإدارة الموارد، مما يساهم في التحديات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية المعقدة التي تواجهها البلاد.

تشكل التضاريس الطبيعية القاحلة وشبه القاحلة، إلى جانب درجات الحرارة القصوى، من حيث الآثار المترتبة على تطوير النطاق العريض في البلاد، عقبات أمام نشر وصيانة البنية التحتية اللازمة للنطاق العريض. يمكن أن تؤثر الظروف البيئية القاسية على موثوقية المعدات، مما يؤدي إلى زيادة تكاليف الصيانة وتعطل الخدمة المحتمل.

بالإضافة إلى ذلك، فإن وجود صحاري شاسعة وتضاريس صعبة يعقد مهمة وضع كابلات الألياف الضوئية أو إنشاء بنية تحتية أخرى عريضة النطاق، مما يجعل منها مهمة كثيفة الاستخدام للموارد وصعبة. تساهم هذه القيود الجغرافية في الصعوبات التي يواجهها العراق في توسيع وتعزيز بنيته التحتية للنطاق العريض، مما يحد من إمكانية الوصول إلى خدمات الإنترنت عالية السرعة ويعيق قدرة البلاد على الاستفادة الكاملة من فوائد الاتصال الرقمي المتقدم.

قيود البنية التحتية

واجه العراق تاريخياً تحديات كبيرة في تطوير وصيانة البنية التحتية العامة، بما في ذلك البنية التحتية للنطاق العريض. تعاني العديد من المناطق في جميع أنحاء العراق من بنية تحتية غير كافية أو قديمة، مما يشكل تحدياً لتوافر خدمات النطاق العريض وموثوقيتها، لا سيما في العديد من

²¹ ملف الدولة في العراق: الجغرافيا الوطنية

المناطق الطبيعية الريفية. ويؤدي الافتقار إلى الكهرباء الموثوقة وانقطاع التيار الكهربائي المتكرر إلى تفاقم التحديات، حيث أن إمدادات الطاقة المستقرة أمر بالغ الأهمية للحفاظ على شبكات الاتصالات الحديثة.

أعاق التاريخ الاقتصادي والسياسي للبلاد الاستثمار المستمر والتخطيط لبنية تحتية قوية. وترك تأثير النزاعات السابقة الكثير من البنية التحتية العراقية في حالة سيئة، مما يتطلب جهودًا كبيرة لإعادة الإعمار. علاوة على ذلك، فإن الهيكل الحالي لملكية البنية التحتية وإدارتها يعيق استثمارات البنية التحتية، مما يشكل عائقًا في التقدم في توافر البنية التحتية وجودتها. تتطلب معالجة قيود البنية التحتية هذه بذل جهود متضافرة في إعادة بناء البنية التحتية وتحديثها، إلى جانب الحوكمة المستقرة والاستثمارات الاستراتيجية لدفع العراق إلى مستقبل أكثر اتصالاً ومرونة رقمياً. ناشئة ولكن تطوير نموذج الحوكمة والأطر التنظيمية

لا يزال الإطار التنظيمي للاتصالات في العراق في مراحله المبكرة ولكنه ملتزم بتبني أفضل الممارسات العالمية لتعزيز تطوير النطاق العريض ونشره على نطاق أوسع. تبذل الدولة جهودًا لإنشاء بيئة تنظيمية أكثر تنظيمًا وشفافية لقطاع الاتصالات. تشمل المبادرات هيكلًا ومسؤوليات واضحة لهيئة تنظيمية مستقلة (مثل هيئة الإعلام والاتصالات) وصياغة سياسات لتشجيع المنافسة العادلة وجذب الاستثمار وضمان تخصيص الفعال للموارد. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة إلى إحراز تقدم لضمان وجود أطر تنظيمية فعالة في جميع الجوانب المتعلقة بتطوير النطاق العريض، من حقوق الطريق والتدابير التشغيلية الأخرى إلى أمن الشبكات وضمانها على سبيل المثال.

ويعد وجود هيئة تنظيمية مستقلة أمرًا بالغ الأهمية في قيادة هيكل حوكمة أفضل ومواءمة بين مختلف أصحاب المصلحة في قطاع الاتصالات وقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأوسع لتسريع التعاون نحو تحقيق نفس النتائج للبلد. هذه الهيئة مسؤولة عن تعزيز بيئة أكثر ملاءمة لنمو وتحديث صناعة الاتصالات في العراق.

2.5 تقييم الجدوى على المدى الطويل لمختلف تقنيات النطاق العريض

يحتاج مشهد النطاق العريض المتوسع إلى نهج دقيق للتعرف على نقاط القوة والقيود الفريدة لكل خيار وكيف ينطبق ذلك على المناطق ذات الخصائص الاجتماعية والاقتصادية والجغرافية المختلفة.

تتميز تقنيات النطاق العريض للجوال، مثل الجيل الرابع والجيل الخامس وما بعدهما، عمومًا بإمكانية الوصول على نطاق واسع وراحة المستخدم، مما يمثل حلًا متنوعًا عبر المناطق والمستهلكين. تظهر تقنية الألياف كحل إنترنت عالي الأداء، محدود في المقام الأول من حيث الملاءمة للمناطق الحضرية، مثل بغداد. ومع ذلك، يستغرق الأمر وقتًا ومستويات كبيرة من الاستثمار المسبق لنشر FTTH. يقدم الوصول اللاسلكي الثابت (FWA) حلًا بديلًا يركز في الغالب على المناطق الريفية والأقل سكانًا، مما يوفر الاتصال في الأماكن التي قد تكون فيها البنية التحتية التقليدية غير عملية وغير مجدية اقتصاديًا للنشر. وفي الوقت نفسه، تعاني DSL من تدهور الوجهه وغالبًا ما ترتبط بارتفاع تكاليف النشر والصيانة، مما يشير إلى أهمية إيقاف تشغيل التقنيات القديمة والتي عفا عليها الزمن.

مع تقدم تقنيات النطاق العريض، يصبح التحول الاستراتيجي نحو التقنيات عالية الأداء أمرًا ضروريًا، مع التأكيد على الحاجة إلى التخلص التدريجي من الشبكات القديمة مثل النحاس والجيل الثاني والجيل الثالث، مع الاعتراف بالمزايا المميزة التي تجلبها خيارات النطاق العريض الحديثة إلى الطاولة. لذلك من الأهمية بمكان بالنسبة للعراق تقييم جدوى خيارات النطاق العريض المتاحة لتسهيل رقميتها. تتعمق الورقة أيضًا في الإجراءات والأولويات المختلفة لتسريع تطوير شبكات النطاق العريض عالية السرعة في القسم 3.3 وتوسيع التغطية والجودة للوصول الشامل في القسم 3.4.

3. الأولويات الوطنية للعراق وكيفية قياس النجاح

يذكر هذا الفصل بالتفصيل الأولويات والأهداف المحددة التي حددتها هيئة الإعلام والاتصالات كمتطلبات رئيسية للنجاح في تعزيز نشر النطاق العريض وتطويره، بما يتماشى مع أولويات العراق ورؤية 2030. ويحدد الآثار والتأثيرات الرئيسية لهذه الأولويات على تطوير قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات العراقي وينظر في طرق قياس النجاح.

وفيما يلي الأولويات:

- تهيئة ظروف السوق المناسبة لتطوير النطاق العريض: الأولويات التشريعية والتدابير اللازمة لتسهيل وتحفيز تطوير النطاق العريض، بهدف الوصول العادل إلى النطاق العريض عالي الجودة
- اختيار الأساليب المناسبة لتخصيص واستخدام الطيف الترددي بكفاءة: الحاجة إلى تخصيص الطيف الترددي بكفاءة وملاءمة في تحسين أداء الشبكة، وتشجيع الابتكار، وتعزيز المنافسة ودعم حالات الاستخدام الناشئة
- تسريع تطوير البنية التحتية للنطاق العريض عالية السرعة: دور نشر البنية التحتية للنطاق العريض في توفير اتصال عالي السرعة (جيجابت) للنطاق العريض في المناطق المحلية الرئيسية لدفع التحول الرقمي والصناعي
- توسيع التغطية والجودة للوصول الشامل: ضمان نشر وتنفيذ شبكات عالية السعة على نطاق واسع للمناطق الطرفية والريفية
- سد الفجوة الرقمية وتمكين حالات الاستخدام الرقمي الجديدة: تعزيز الوعي والطلب على الوصول عالي السرعة إلى النطاق العريض وإظهار الأنواع المختلفة من حالات الاستخدام التي يفتحها للحكومة والمؤسسات والمستهلكين
- ضمان الأمن وضمان البنية التحتية الحيوية: الحاجة إلى أمن الشبكات والبيانات والخصوصية وضمان الشبكة كجزء من حماية البنية التحتية الحيوية الشاملة والمرونة

توضح الأقسام الفرعية التالية كل أولوية من الأولويات الست المذكورة أعلاه بمزيد من التفصيل.

3.1 تهيئة ظروف السوق المناسبة لتطوير النطاق العريض

مع دخول البلدان في جميع أنحاء العالم عصرًا من الرقمنة المتزايدة، فإن خلق بيئة تشجع على الاستعداد الرقمي أمر بالغ الأهمية. سيكون تعزيز ظروف السوق المناسبة أمرًا بالغ الأهمية للعراق في تمكين تحويل النطاق العريض إلى اقتصاد رقمي أكثر، على مستوى السوق الوطنية والمحلية على حد سواء. وهذا يتطلب بذل جهود من جميع مستويات أصحاب المصلحة – بما في ذلك الحكومة والهيئات التنظيمية والمشغلين والمستهلكين. يجب على سلطات الدولة وواضعي السياسات تسهيل تصميم وتنفيذ بيئة مواتية لعروض خدمات فعالة وتنافسية من المشغلين. ويترتب على ذلك ما يلي:

1. الحد من الاحتكاك للحصول على حقوق الطريق

2. إطار عمل صديق للاستثمار يشجع على التعاون الفعال والابتكار ونشر البنية التحتية

3. ضوابط تسعير المدخلات العادلة وهايكل الرسوم المناسبة

على مستوى المستخدمين النهائيين، يتضمن ذلك تعزيز محو الأمية الرقمية وإزالة الحواجز التي تعيق المستهلكين والشركات عن الاستفادة الكاملة من الأدوات الرقمية المتاحة لهم. ستهيئ هذه الأساليب مجتمعة ظروف السوق المناسبة لتطوير النطاق العريض.

3.1.1 دور الأطر التي تتناول عمليات حقوق الطريق

تعد الإدارة الفعالة للبنية التحتية الأساسية للنطاق العريض في العراق وصيانتها وتحديثها ضرورية لتطوير النطاق العريض على المدى الطويل وتقديم خدمات شبكة موثوقة. ويشمل ذلك بناء المرافق وتشغيلها وصيانتها لدعم نشر الألياف على الصاري أو البرج المحمول لدعم شبكات الهاتف المحمول.

ومن الأمور الحاسمة في هذا الصدد الوصول إلى حقوق المرور العامة (ROW) في العراق. يشير هذا إلى الأذونات والمسارات لتكريب وصيانة البنية التحتية للشبكة عبر الأماكن العامة مثل الطرق والأرصفة وممرات المرافق. يحدد مفهوم حقوق المرور الأسس القانونية التي تمنح الكيانات لبناء البنية التحتية وتشغيلها وصيانتها على الأراضي المملوكة لأطراف أخرى. تكمن المشكلة في احتمال أن يؤثر العمل المخطط له على البنية التحتية الحالية، ولذلك يتعين على مشغلي الاتصالات عادةً التفاوض على حقوق الطريق مع الأطراف المتضررة. وقد تكون هذه العملية مضيعة للوقت ومعقدة.

يتطلب تنفيذ إطار عمل فعال لحقوق المرور نهجًا تنازليًا من الأعلى إلى الأسفل، بدءًا من المستوى الوطني حيث يلزم إجراء تغييرات في السياسات العامة والممارسات والتدابير التنظيمية لتحسين عملية حصول مشغلي الاتصالات على حقوق المرور لأي عمل مطلوب على البنية التحتية للشبكة. يجب بعد ذلك نقل السياسات التنظيمية والحكومية الخاصة بحقوق المرور إلى بلديات محددة لضمان عملية منسقة وموحدة وشفافة للمشغلين.

يجب على حق المرور الفعال تغطية الجوانب الرئيسية التالية:

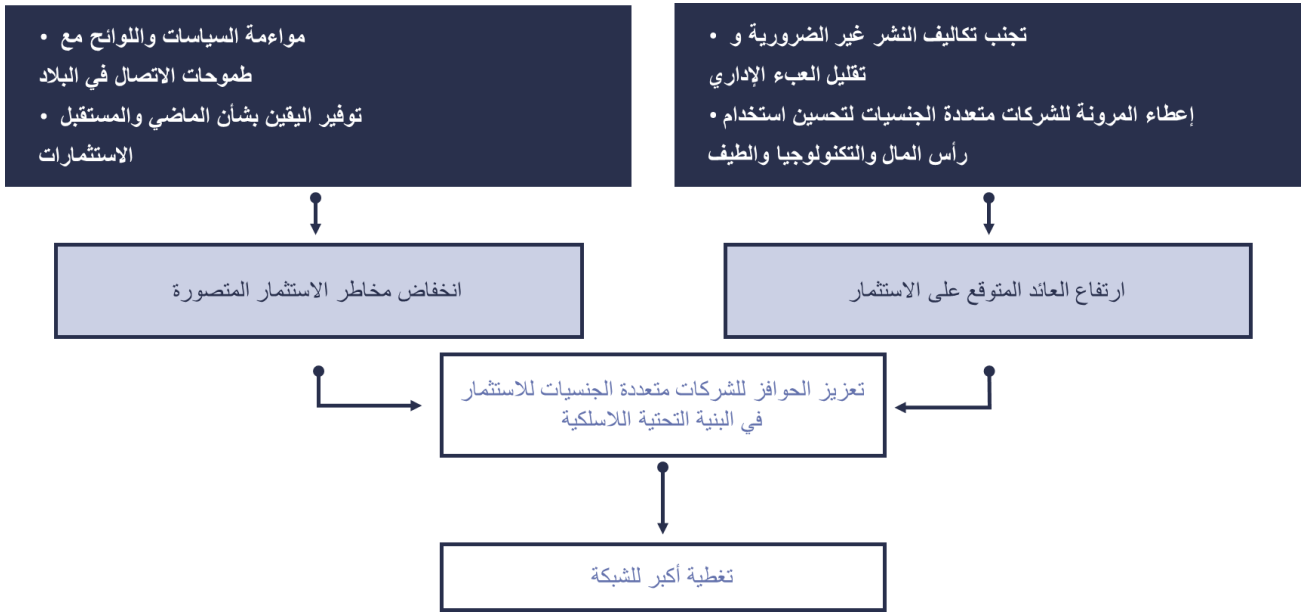
- عملية تطبيق شفافة وموحدة (رقمية بشكل مثالي): عملية موحدة واضحة خطوة بخطوة يتم تنفيذها على أساس وطني حول كيفية الحصول على حقوق المرور من مختلف الكيانات (مثل البلدية أو السلطة المحلية)
- هيكل رسوم موحد: من أجل الوضوح والقدرة على التنبؤ لكل من مشغلي الاتصالات والسلطات التنظيمية، منح حقوق المرور في التخطيط المالي لتعزيز الممارسات العادلة والمتسقة
- الجداول الزمنية والمواعيد النهائية المحددة بوضوح للاستجابة: تحديد المواعيد النهائية والتوقعات بشأن متى تتوقع الردود لتبسيط عملية التصريح
- فيما يلي بعض الأسباب الرئيسية لأهمية ذلك في سياق تطوير النطاق العريض وضمان السرعة في توفير الوصول الشامل إلى خدمات الاتصال عالية السرعة في العراق:
- القدرة على التنبؤ والشفافية: يوفر هيكل رسوم العملية الموحد والوضوح والقدرة على التنبؤ لجميع الأطراف المعنية. تساعد هذه الشفافية في وضع الميزانية والتخطيط المالي لمشاريع نشر النطاق العريض، مما يقلل من عدم اليقين ويعزز الممارسات العادلة والمتسقة.
- خفض التكاليف: يساعد توحيد الرسوم على تقليل جهود التفاوض والتكاليف المرتبطة بتحديد مبالغ التعويضات الفردية والاتفاق عليها للوصول إلى مختلف حقوق المرور. قد يؤدي هذا التخفيض في تكاليف المعاملات إلى جعل نشر البنية التحتية للنطاق العريض أكثر جدوى من الناحية الاقتصادية، مما يشجع على المزيد من الاستثمارات في توسيع الشبكة.
- تعزيز المنافسة: يعزز هيكل الرسوم الموحد تكافؤ الفرص من خلال ضمان دفع جميع مقدمي الخدمات نفس الرسوم للوصول إلى حقوق المرور. ويعزز هذا المنافسة الصحية بين شركات الاتصالات السلكية واللاسلكية، ويمنع أي مزايا غير مستحقة للاعبين محددين ويشجع تنوع السوق.

- تجنب النزاعات: قد يساعد التوحيد القياسي في منع النزاعات والخلافات بين شركات الاتصالات وملاك الأراضي أو السلطات التنظيمية. تقلل هياكل الرسوم الواضحة والمتسقة من احتمالية حدوث خلافات حول مبالغ التعويض، مما يجعل بعملية الموافقة على الوصول إلى حقوق المرور.
 - سرعة نشر البنية التحتية وتطويرها: يساهم تبسيط العملية الشاملة للحصول على حقوق المرور، في كفاءة نشر النطاق العريض وتوقيت نشره. يمكن لشركات الاتصالات التنقل في عملية الموافقة على حقوق المرور بشكل أكثر سلاسة عندما تكون الرسوم محددة جيداً، مما يؤدي إلى تنفيذ أسرع للمشروع وتوسيع الشبكة.
 - تسهيل الاستثمار: من المرجح أن يدعم المستثمرون، سواء كانوا كيانات خاصة أو عامة، مشاريع تطوير النطاق العريض عندما يكون هناك هيكل رسوم واضح وموحد. ويعزز هذا مناخاً استثمارياً مواتياً، ويجذب الأموال اللازمة لتوسيع البنية التحتية والخدمات ذات النطاق العريض.
- ويتيح وضع إرشادات وتوقعات واضحة للحصول على الأذونات، للنظام ان يعزز الكفاءة في عملية تطوير النطاق العريض بشكل عام من خلال الحد من الاختناقات والتأخيرات والأعباء الإدارية التي يواجهها مشغلو الاتصالات، وتوفير فهم شامل للعملية منذ البداية.

3.1.2 الإطار التنظيمي الملائم للاستثمار لتطوير النطاق العريض

يعد الإطار التنظيمي الصديق للاستثمار أمراً بالغ الأهمية لتعزيز تطوير النطاق العريض وأوجه التأزر في العراق. ضمن النطاق العريض المتنقل، تحدد رابطة جي إس إم إيه مثل هذا الإطار ليكون إطاراً لا يلتزم بالقوانين والتشريعات الثانوية والمبادئ التوجيهية التنظيمية فحسب، بل يضمن أيضاً الإنفاذ الفعال من قبل سلطة مستقلة. يجب أن تتعاون هذه السلطة بسلاسة مع الكيانات الأخرى ذات الصلة التي قد يكون لها اختصاص في المجالات المتداخلة. وعلى وجه الخصوص، ينبغي أن يدعم الإطار الاستثمار في المناطق الريفية من أجل الوصول الشامل ونشر الخدمات عالية السرعة (مثل الجيل الخامس).

الشكل 29: عناصر الإطار التنظيمي الذي يدعم الاستثمار في المناطق الريفية



المصدر: جي إس إم إيه

يجب تحديد الإطار التنظيمي بوضوح حول أهداف السياسة التي تعزز بيئة تنافسية وتشجع الاستثمار والابتكار في البنية التحتية وتدعم مصالح المستهلكين والمشغلين. قد تؤثر البيروقراطية غير الضرورية بشكل كبير على الرغبة في الاستثمار في البنية التحتية من خلال زيادة تكاليف الابتكار وتقليل العائد المتوقع على الاستثمار. سيكون تقليل ذلك أمراً ضرورياً لخفض تكاليف نشر الشبكة. ومن يجب أن يتيح الإطار التنظيمي الصديق للاستثمار ما يلي:

1. تسهيل الاتفاقيات التعاونية الطوعية مثل مشاركة البنية التحتية السلبية لتشجيع شركات الاتصالات على استكشاف أوجه التآزر في تطوير البنية التحتية للنطاق العريض.
2. تبسيط عمليات حقوق الطريق لمنح الوصول إلى الأراضي.
3. الحفاظ على الحياد التكنولوجي للسماح لمرونة الشركات متعددة الجنسيات في تحسين استخدام رأس المال والتكنولوجيا واستخدام الطيف الترددي الحالي بالإضافة إلى تطوير تقنيات الوصول من الجيل التالي.

يمكن لتكليف إطار عمل يحدد هذه الخصائص أن يثبت في المستقبل سوق الابتكارات الجديدة من خلال غرس الثقة بين مستثمري القطاع الخاص وتشجيعهم على وضع خطط لتوسيع الشبكة وترقيات النطاق العريض بثقة. على الرغم من ذلك، تُعد عمليات التدقيق الدورية للسياسات كل 3-5 سنوات ضرورية. يجب على السلطات التنظيمية إظهار المرونة من خلال إجراء التغييرات التشريعية المناسبة التي تتماشى مع التطور التكنولوجي والسوقي، مما يعكس بشكل أفضل ظروف السوق السائدة. يمكن تحقيق هذا الإشراف من خلال جمع البيانات وتقييمها بما يتماشى مع التكاليف والفوائد المرتبطة بأصحاب المصلحة الرئيسيين في السوق.

3.1.3 أهمية المنافسة وضوابط التسعير العادلة والابتكار المفتوح

تتميز صناعة الاتصالات بتكاليف ثابتة عالية مع تقدم تكنولوجيا سريع. من أجل مواكبة وتيرة التطوير وضمان بيئة تعزز نتائج أفضل للوصول إلى النطاق العريض وجودته للمستخدمين النهائيين، فإن الجمع بين المنافسة وضوابط التسعير العادلة والابتكار المفتوح أمر ضروري لتطوير النطاق العريض في العراق. وفيما يلي الأسباب الرئيسية لذلك:

المنافسة: تُعد المنافسة أمرًا بالغ الأهمية لدفع تطوير النطاق العريض لأنها تحفز الشركات على الابتكار والاستثمار في البنية التحتية وتقديم خدمات أفضل يريدها العملاء. في السوق التنافسية، يسعى العديد من مقدمي الخدمات إلى التفوق على بعضهم البعض، مما يؤدي إلى تحسين التقنيات وزيادة تغطية الشبكة وتحسين جودة الخدمة. لا تعمل هذه المنافسة على توسيع خيارات المستهلك فحسب، بل تغذي أيضًا توسيع الوصول إلى النطاق العريض، مما يفيد المجتمعات في نهاية المطاف من خلال الاتصال بالإنترنت بشكل أسرع وأكثر موثوقية وبأسعار معقولة. ويشكل هذا نتائجًا أفضل للسوق لجميع أصحاب المصلحة بأسعار أقل وخدمات محسنة للعملاء.

التسعير العادل: نظرًا لأن العراق لا يزال في طور تطوير سوق النطاق العريض، فقد يؤدي تنظيم الأسعار إلى نتائج عكسية على تطوير السوق وفعاليتها على المدى الطويل. ومع ذلك، تُعد بعض ضوابط التسعير العادلة أداة ضرورية في حالات مختارة لضمان إمكانية الوصول إلى خدمات النطاق العريض الأساسية وبأسعار معقولة عالميًا. وفي غيابها، سيفرض المشغلون ذوو القوة السوقية الكبيرة الذين يخرطون في التسعير الجائر والتمييز في الأسعار تأثيرهم على القدرة على تحمل تكاليف الخدمات وإمكانية الوصول إليها. على سبيل المثال، يجب تطبيق ضوابط التسعير العادلة في سوق الجملة للوصول إلى البنية التحتية السلبية (مثل القنوات والأعمدة والقنوات)، لضمان الاستخدام العادل للموارد الأساسية وتشجيع مقدمي الخدمات على الوصول إلى البنية التحتية الحالية واستخدامها. بالرغم من أن التدخل في الأسعار ضروري في معالجة إخفاقات السوق المحتملة وحماية المستهلكين، إلا أنه يجب التعامل معه بحذر دون المخاطرة بالحد من الاستثمار والابتكار وتشويه السوق.

الابتكار المفتوح: يدعم الابتكار المفتوح التعاون بين الجهات الفاعلة في النظام البيئي، بما في ذلك مقدمي خدمات الاتصالات وشركات التكنولوجيا والسلطات العامة. تدعم هذه البيئة التعاونية تطوير حلول وتقنيات وبنية تحتية جديدة، وتسريع توسيع النطاق العريض وتحسين جودة الخدمة.

يعد التفاعل بين المنافسة وضوابط التسعير العادلة والابتكار المفتوح أمرًا ضروريًا لتطوير النطاق العريض المستدام. يعزز التفاعل الديناميكي بين الجوانب الثلاثة المذكورة أعلاه بيئة ديناميكية صحية تساهم في الوصول الشامل وسوق أكثر كفاءة. تلعب سلطات الدولة دورًا حاسمًا في إنشاء إطار يوازن بين مصالح الصناعة وحماية العملاء النهائيين، مما يضمن الصحة العامة للنظام البيئي الأوسع للاتصالات.

3.2 تقييم المتطلبات الرئيسية لتخصيص الطيف الترددي واستخدامه بكفاءة

تلعب الهيئات التنظيمية دورًا مؤثرًا في دفع اعتبارات الطيف الترددي الرئيسية وفي إدارة الطيف الترددي. وفقًا للاتحاد الدولي للاتصالات، ستكون المسؤوليات الوظيفية لإدارة الطيف الترددي كما يلي:

الشكل 30: المسؤوليات الوظيفية لإدارة الطيف الترددي للاتحاد الدولي للاتصالات

| | |
|----|-------------------------------------|
| 1 | تخطيط ولوائح إدارة الطيف الترددي |
| 2 | تمويل إدارة الطيف الترددي |
| 3 | رصد وتخصيص نطاقات التردد |
| 4 | تخصيص التردد والترخيص |
| 5 | الاتصال والتشاور الوطني |
| 6 | التعاون الدولي والإقليمي |
| 7 | اعتماد المعايير والمواصفات والمعدات |
| 8 | رصد الطيف الترددي |
| 9 | إنفاذ الطيف الترددي |
| 10 | وظائف دعم إدارة الطيف الترددي |

المصدر: دليل الاتحاد الدولي للاتصالات حول إدارة الطيف الترددي الوطني

يعد تخصيص الطيف الترددي وإدارته بكفاءة أمرًا بالغ الأهمية في تحسين استخدام الطيف الترددي النادر والموارد القيمة. كما يسهل توافر نطاقات التردد المناسبة التوسع السريع للتكنولوجيات الناشئة وحالات الاستخدام التي تعزز الابتكار والنمو الاقتصادي. علاوة على ذلك، تعد المرونة في تخصيص الطيف الترددي وإدارته أمرًا ضروريًا لقدرة الصناعة على التكيف مع الاحتياجات الديناميكية للتقنيات المتطورة ومتطلبات المستخدمين، مما يتيح استجابة أكثر مرونة لتغيرات السوق وتحسين خدمات الاتصالات اللاسلكية في العراق.

سيكون تقييم تخصيص الطيف الترددي بانتظام وتنقيح السياسات أمرًا ضروريًا للبقاء في المقدمة في هذا المشهد الديناميكي. تلعب إدارتها دورًا محوريًا في ضمان إدارة الموارد بكفاءة لتلبية متطلبات سعة الشبكة ودفع الابتكار.

3.2.1 دور تخصيص الطيف الترددي بكفاءة وملاءمة

تعد سياسات استخدام الطيف الترددي المرنة والقدرة على التكيف في إدارة الطيف الترددي عنصرين حاسمين يعززان الابتكار في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات العراقي. فهي لا تضمن الاستخدام الفعال لموارد طيف الترددات الراديوية فحسب، بل تستوعب وتسمح أيضًا بالنشر السريع للتقنيات الناشئة باستخدام الطيف المناسب لمختلف الاحتياجات.

تتضمن سياسات استخدام الطيف و التي تمكن النشر الديناميكي والفعال لخدمات متنوعة ، قواعد استخدام مرنة..

تتيح القواعد الفنية والخدمية للاستخدام المرن في تنظيم الطيف الترددي تطبيقات وخدمات متنوعة ضمن نطاق ترددي، مما يعزز الابتكار والاستثمار والاستخدام الفعال للطيف الترددي. تتعلق القواعد الفنية بالمعايير الفنية المحددة التي تحكم استخدام نطاق تردد معين بينما تتعلق قواعد الخدمة بالخدمات المقدمة ضمن نطاق ترددي معين. و يشير هذا إلى استخدام الطيف لكل من 4 G و 5G. يتيح نهج الاستخدام المرن للطيف الترددي هذا بالنشر السريع لخدمات المحمول، مما يعزز القدرة على التكيف في مشهد تكنولوجي ديناميكي. على سبيل المثال، في المملكة العربية السعودية، تُعد تراخيص الطيف الترددي المنخفض (700 ميجاهرتز و 800 ميجاهرتز) محايدة تقنيًا، ومن ثم على الرغم من أنها كانت مخصصة للجيل الرابع، فقد كان المشغلون قادرين أيضًا على استخدامها للجيل الخامس²².

تدعم حيادية التكنولوجيا و الخدمات الطيف الترددي بشكل جماعي الابتكار الأوسع من خلال القضاء على الاختناقات مع عدد التراخيص التي يتعين على المشغل الحصول عليها مع توسيع نطاق الخدمات التي يمكنه تقديمها.

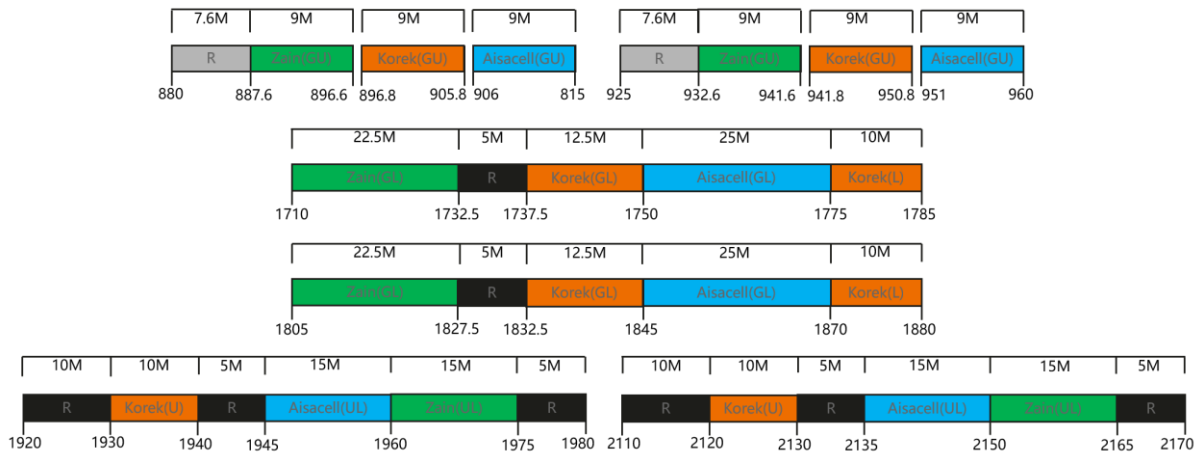
3.2.2 تحليل نطاقات تردد الطيف الترددي للحصول على نتائج مختلفة

يحتاج مشغلو شبكات الهاتف المحمول إلى الوصول في الوقت المناسب وبأسعار معقولة إلى كمية كافية من الطيف الترددي من أجل دعم خدمات النطاق العريض المتنقلة عالية السرعة بتغطية جيدة. عندما يكون المشغلون مقيدون بالطيف الترددي، فمن المرجح أن يضطروا إلى الاستثمار أكثر في تكثيف شبكتهم في المناطق الحضرية أكثر مما كانوا سيفعلون بخلاف ذلك. ويمكن لهذا بدوره أن يقيد قدرتهم على الاستثمار في بقية الشبكة، وخاصة تحسين التغطية.

يُظهر مؤشر رابطة "جي إس إم إيه" للاتصالات المتنقلة أن البلدان التي خصصت المزيد من الطيف الترددي للهاتف المحمول من المرجح أن يكون لديها مستويات أعلى من تغطية النطاق العريض للهاتف المحمول. أظهرت الأبحاث التي أجرتها²³ رابطة جي إس إم إيه أن تغطية الهاتف المحمول للجيل الرابع تزداد بنسبة 11 إلى 16 نقطة مئوية، وتزداد تغطية الجيل الثالث بنسبة 20 نقطة مئوية، عندما يتم تعيين الطيف الترددي للمشغلين قبل عامين. وأظهرت الدراسة نفسها أن 20 ميجا هرتز إضافية من الطيف لكل مشغل تزيد من تغطية الجيل الرابع بنسبة 2-4 نقاط مئوية. إلى جانب ذلك، للاستعداد لإطلاق 5G، هناك حاجة إلى قدر كبير من طيف الهاتف المحمول المنسق الجديد.

²³ رابطة "جي إس إم إيه": تأثير أسعار الطيف الترددي على المستهلكين

الشكل 31: التخصيص الحالي للطيف الترددي المتنقل في العراق



في الوقت الحالي، تم توفير طيف تردد الهاتف المحمول الخليوي في 900 ميجاهرتز و1800 ميجاهرتز و2100 ميجاهرتز في العراق. خصص العراق طيفاً محمولاً 274 ميجاهرتز لثلاثة مشغلين في المجموع ولكنه متأخر حالياً عن دول الشرق الأوسط الأخرى بناءً على تخصيص موارد الطيف، مثل الإمارات العربية المتحدة 338 ميجا هرتز دونال نظر في طيف الجيل الخامس، والبحرين 306.4 ميجاهرتز دونال نظر في طيف الجيل الخامس وما إلى ذلك.

في العراق، تتطور خدمات MBB بسرعة منذ عام 2021. يستمتع المزيد والمزيد من العراقيين بالراحة التي توفرها خدمات MBB ويتوقع أن يشهدوا نمواً هائلاً في حركة مرور البيانات خلال السنوات القادمة. ومع ذلك، فإن موارد الطيف المحدودة ستقيد التطوير المستقبلي لخدمات MBB. وبالتالي فإن توافر الطيف الترددي هو جانب حاسم لدعم تطوير خدمات النطاق العريض في العراق.

يجب أن يكون لدى مشغلي الاتصالات مجموعة متنوعة من نطاقات تردد الطيف الترددي لتمكينهم من تقديم أنواع مختلفة من الخدمات عالية الجودة لعملائهم في كل من المناطق الحضرية والريفية. نظراً لملاءمة الطيف الترددي لأغراض مختلفة، يجب أن يكون لدى المشغلين مزيج من الطيف الترددي العالي والمنخفض لمعالجة مواقف محددة والتحديات والمتطلبات المرتبطة بها. على سبيل المثال:

- نطاقات التردد المنخفض (أقل من 1 جيجاهرتز) هي الأنسب لتوفير التغطية في المناطق ذات الكثافة السكانية المنخفضة. ولكل منها نصف قطر خلوية أعلى، وبالتالي يتطلب عدداً أقل من مواقع الخلايا للوصول إلى نفس المستوى من الأداء والتغطية حيث تكون كثافة المستخدم أقل. ويمكن لهذا أن يحسن بشكل كبير حالة الأعمال لمشغلي الاتصالات في توسيع التغطية في المناطق الريفية مع عدد أقل من مواقع الخلايا اللازمة للوصول إلى مستوى معين من الأداء. كما يمكن استخدامها لتكملة التغطية الحالية وتوسيعها حيث يمكنها أن تخترق المباني بشكل أفضل 24. ومع ذلك، فإن لديهم قدرات أقل (لكل كيلومتر مربع) نظراً للإمدادات المحدودة.
- تعد نطاقات التردد العالي (أعلى من 6 جيجاهرتز) أكثر ملاءمة لتوفير السعة اللازمة لمتطلبات النطاق الترددي العالي، وبالتالي، تخدم بشكل أفضل المناطق الأكثر كثافة (تركيز أعلى للمستخدمين، على سبيل المثال في المناطق الحضرية). هناك أيضاً عرض أكبر من هذا الطيف لتمكين دعم كميات كبيرة من حركة مرور البيانات. ومع ذلك، بالمقارنة مع نطاقات الترددات المنخفضة، سيؤدي ضعفها في نطاقها الأقصر إلى مشاكل في التغطية وتوفير اختراق الإشارة في المناطق الداخلية مثل المباني.

- طيف النطاق المتوسط (1 جيجاهرتز إلى 6 جيجاهرتز) هو التوازن بين الاثنين ويجلب أفضل ما في كل من النطاقات ذات التردد المنخفض والعالي. ولديها القدرة على حمل كميات كبيرة من البيانات بمعدلات بيانات عالية لتلبية المتطلبات المتزايدة مع الاستمرار في القدرة على الانتقال لمسافات كبيرة وتحقيق تغطية واختراق لاثنين.

وقد يؤدي استخدام الطيف الترددي المنخفض إلى المتوسط أيضًا إلى توفير التكاليف في عدد مواقع الخلايا المطلوبة للوصول إلى مستوى معين من التغطية، لا سيما في المناطق الريفية الشاسعة. وقد يؤدي عرض النطاق الترددي الأوسع للقناة أيضًا إلى انخفاض البصمة البيئية مع انخفاض استخدام الطاقة.

بالنسبة للجيل الخامس، تم تخصيص نطاق 700 ميجاهرتز باعتباره تردد النطاق المنخفض المفضل للجيل الخامس. أتاحت معظم الدول الرائدة (بما في ذلك جميع الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي تقريبًا) الطيف الترددي في نطاق 700 ميجاهرتز لتلبية احتياجات التغطية. خصصت معظم الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي كتلتين بحد أدنى 10 ميجاهرتز (ليست كتلاً متجاورة ولكنها منظمة كطيف مزدوج) بتراخيص محايدة تقنيًا. يشير المزيد من التحليل للبلدان الأخرى كما هو موضح أدناه إلى الاتساق مع تخصيص الاتحاد الأوروبي للطيف الترددي البالغ 700 ميجاهرتز.

الشكل 32: عينة من البلدان الأخرى وتخصيص الطيف الترددي 700 ميجاهرتز

| الدول | ميجاهرتز 700 تخصيص النطاق | الغرض |
|-----------|---|--|
| اليابان | <ul style="list-style-type: none"> ميجاهرتز لـ راكوتين موبايل 2 × 10 ميجاهرتز لـ كي دي دي أي 2 × 10 ميجاهرتز لـ نيت دوكمو 2 × 10 ميجاهرتز لـ سوفت بانك 2 × 10 | تقنية محايدة، تستخدم الجيل / للجيل الرابع الخامس |
| أستراليا | <ul style="list-style-type: none"> ميجاهرتز لـ أوبتوس 2 × 10 ميجاهرتز لـ تليسترا 2 × 20 ميجاهرتز لـ فودافون 2 × 15 | تقنية محايدة ولكنها تستخدم للجيل الخامس |
| الفلبين | <ul style="list-style-type: none"> ميجاهرتز تم شراؤها بشكل 2 × 10 مشترك من قبل كلوب و تيليكوم و بلدت | تقنية محايدة ولكنها تستخدم للجيل الخامس |
| هونغ كونغ | <ul style="list-style-type: none"> ميجاهرتز لتشاينا موبايل هونغ كونغ المحدودة 2 × 10 HKT - 2 × 10 لهاتفيسون 2 × 10 ميجاهرتز لـ سمارتون 2 × 5 | تقنية محايدة ولكنها تستخدم للجيل الخامس |
| الهند | <ul style="list-style-type: none"> ميجاهرتز لـ جوي 2 × 20 | تقنية محايدة، يستخدم للجيل الخامس |
| تايلاند | <ul style="list-style-type: none"> DTAC ميجاهرتز لـ 2 × 10 ميجاهرتز إلى ترو كورب 2 × 10 ميجاهرتز إلى آيس 2 × 10 ميجاهرتز إلى نيت 2 × 10 | تقنية محايدة، يستخدم للجيل الخامس |
| عمان | <ul style="list-style-type: none"> ميجاهرتز لـ فودافون عمان 2 × 10 | يستخدم للجيل الخامس |

المصدر: Teleogeography

من حيث التأثير على الاقتصاد الكلي، تم تحديد الطيف الترددي المتوسط على وجه الخصوص كعنصر حاسم لإطلاق العنان لفوائد الجيل الخامس وتأثيرها المرتبط على الناتج المحلي الإجمالي. وتقدر جي إس إم إيه ما²⁵يلي:

- من إجمالي قيمة الناتج المحلي الإجمالي الإضافية التي ستضيفها شبكات الجيل الخامس إلى الاقتصاد العالمي، يساهم الجيل الخامس متوسط النطاق بنسبة 63%.
- من المتوقع أن تصل فوائد الطيف الترددي المتوسط للجيل الخامس، وبشكل أكثر تحديدًا في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، إلى مساهمة تقديرية للقطاع الاقتصادي (التأثير على الناتج المحلي الإجمالي) تبلغ 16 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2030. وذلك من خلال تعزيز وتمكين حالات الاستخدام التي تدفع التحول الرقمي عبر صناعات متعددة.

25 [الفوائد الاجتماعية والاقتصادية للطيف الترددي المتوسط](#)

يقوم الطيف المتوسط بذلك من خلال القدرة على معالجة ثلاث حالات استخدام واسعة للجيل الخامس:

- النطاق العريض المتنقل المحسن (eMBB): للحصول على سرعات أعلى، وحالات استخدام السعة والتنقل مثل مشاهدة الفيديو عالي الدقة أثناء التنقل، والواقع المعزز أو الافتراضي (AR/VR)، والتعاون الغامر
- الاتصالات منخفضة زمن الاستجابة الموثوقة للغاية (URLLC): توفير موثوقية عالية ووقت استجابة منخفض مطلوب لتطبيقات المهام الحرجة مثل السيارات ذاتية القيادة والمعدات التي تُشغل عن بُعد في القطاعات الصناعية
- الاتصالات الضخمة من نوع الماكينة (mMTC): لتوصيل كمية كبيرة من أجهزة إنترنت الأشياء عبر مناطق شاسعة وتمكين جمع البيانات والاستجابة في الوقت الفعلي، بما في ذلك حالات الاستخدام في الزراعة الذكية وتتبع الأصول وإدارة أسطول التسليم في الخدمات اللوجستية

تحلل الأقسام التالية الحاجة إلى نطاقات تردد محددة ضمن هذه الفئة:

2.6 جيجاهرتز (النطاق 41)

يُنظر إلى النطاق 2.6 جيجاهرتز على أنه الخيار الأنسب لزيادة أي طيف متاح دون 1 جيجاهرتز حيث يمكن القول إن كلاهما يوفران أكثر الوسائل فعالية من حيث التكلفة لتوفير التغطية على مستوى البلاد، بما في ذلك في كل من المناطق الريفية والحضرية. ويمكن استخدام هذا النطاق لدعم كل من شبكات 4G LTE و 5G. ويساهم نطاقها وقدرات تغطيتها في جعلها مناسبة بشكل خاص لتحقيق الأهداف حول الوصول الشامل.

الشكل 33: عينة من البلدان وتخصيص الطيف الترددي 2.6 جيجاهرتز

| الدول | جيجاهرتز 2.6 تخصيص النطاق | الغرض | الدول | جيجاهرتز 2.6 تخصيص النطاق | الغرض |
|--------------------------|------------------------------------|-------------------|--------------|--|-------------------|
| السعودية العربية | ميجاهرتز لشركة موبيلي 100 تم تخصيص | شبكة الجيل الخامس | سيشل | ميجاهرتز إلى الكابل واللاسكي في سيشل 160 | شبكة الجيل الخامس |
| الإمارات العربية المتحدة | ميجاهرتز لشركة زين 90 تم تخصيص | شبكة الجيل الخامس | جزر المالديف | ميجاهرتز إلى ديراجو 90 | مفتوح |
| البحرين | ميجاهرتز إلى بتلكو 50 | مفتوح | بنغلاديش | ميجاهرتز إلى أوريدو 90 | مفتوح |
| أوزباكستان | ميجاهرتز لشركة دو 100 تم تخصيص | شبكة الجيل الخامس | بنغلاديش | ميجاهرتز إلى جرامينغون 60 | شبكة الجيل الخامس |
| لبنان | ميجاهرتز لشركة اتصالات 94 تم تخصيص | مفتوح | بنغلاديش | ميجاهرتز إلى روبي 60 | شبكة الجيل الخامس |
| اليمن | ميجاهرتز إلى بي تي سي 194 | شبكة الجيل الخامس | بنغلاديش | ميجاهرتز إلى أولو 40 | شبكة الجيل الخامس |
| فيجي | ميجاهرتز إلى ديجيسيل 85 | شبكة الجيل الخامس | تايلاند | ميجاهرتز إلى آيس 100 | مفتوح |
| | | | تايلاند | ميجاهرتز إلى ترو 90 | مفتوح |
| | | | الفلبين | ميجاهرتز إلى كلوب تيليكوم 110 | مفتوح |
| | | | الفلبين | ميجاهرتز إلى سمات 55 | مفتوح |
| | | | سري لانكا | ميجاهرتز إلى ديالوغ 40 | مفتوح |
| | | | سري لانكا | ميجاهرتز إلى موبيل 100 | مفتوح |
| | | | سري لانكا | ميجاهرتز إلى سري لانكا تيليكوم 100 | مفتوح |

المصدر: Telegeography

استنادًا إلى التحليل في الشكل 33: عينة من البلدان وتخصيص الطيف الترددي 2.6 جيجاهرتز الشكل 33، خصصت العديد من الأسواق التي أصدرت تراخيص في نطاق التردد 2.6 جيجا هرتز كتلاً متجاورة من 40 ميجا هرتز إلى 100 ميجا هرتز لكل حامل ترخيص للجيل الخامس. وقامت البلدان التي خصصت كتل 40 ميجا هرتز إلى 60 ميجا هرتز للمشغلين (على سبيل المثال 40 ميجا هرتز إلى أولو في بنغلاديش) بذلك

للمشغلين الذين يستخدمون النطاق العريض اللاسلكي الثابت. كما قام العديد من الذين خصصوا كتلاً أصغر بتخصيص أو التخطيط لتخصيص طيف إضافي للمشغلين.

3.5 جيجاهرتز (يُعرف أيضاً باسم النطاق C)

يعتبر النطاق الترددي 3.5 جيجاهرتز "نطاق إطلاق الجبل الخامس الرئيسي"²⁶ نظراً لقيام العديد من البلدان على مستوى العالم بتخصيصه بالفعل للجيل الخامس. وهو يدعم العديد من التطبيقات الأولى للجيل الخامس على مستوى العالم، بما في ذلك في جميع أنحاء أوروبا والولايات المتحدة. وقد شجع الاتحاد الدولي للاتصالات والمجموعات الإقليمية توافر قنوات أوسع في نطاق 3.5 جيجاهرتز على خفض كثافة الشبكة وتكاليف البنية التحتية لمقدمي خدمات الاتصالات لدعم زيادة حركة المرور ومتطلبات السعة. ولهذا بدوره تأثير مباشر على تكلفة خدمات الجبل الخامس للمستهلكين.

كما حُصص طيف 3.5 جيجاهرتز في العديد من دول الشرق الأوسط الرائدة لدعم تطوير الجيل الخامس. قدمت معظم البلدان التي تم تحليلها أدناه كتلاً متجاوزة بتردد 100 ميغا هرتز لحاملي التراخيص، حتى أن الهيئة التنظيمية في الإمارات العربية المتحدة قدمت كتلاً متجاوزة بتردد 200 ميغا هرتز لمشغلي شبكات الهاتف المحمول دو واتصالات.

الشكل 34: عينة من دول الشرق الأوسط وتخصيص النطاق C

| الدول | جيجاهرتز 3.5 تخصيص النطاق | الغرض | الدول | جيجاهرتز 3.5 تخصيص النطاق | الغرض | |
|--------------------------|---|---|---|-------------------------------|---|---------------------------|
| المملكة العربية السعودية |  | تقنية محايدة |  | ميگاهرتز إلى أوريدو 100 | تقنية محايدة | |
| | | | | ميگاهرتز إلى أي تي سي 50 | ميگاهرتز إلى فودافون 100 | |
| | | | | ميگاهرتز إلى موبيلي 100 | تقنية محايدة | |
| | | | | ميگاهرتز إلى إس تي سي 100 | | ميگاهرتز إلى بلكو 100 |
| | | | | ميگاهرتز إلى زين 100 | | ميگاهرتز إلى إس تي سي 100 |
| الكويت |  | تقنية محايدة |  | ميگاهرتز إلى مدي 100 | شبكة الجبل الخامس | |
| | | | | ميگاهرتز إلى كويت تيليكوم 100 | | ميگاهرتز إلى زين 100 |
| | | | | ميگاهرتز إلى أوريدو 100 | | ميگاهرتز إلى عمانتل 100 |
| الإمارات العربية المتحدة |  | تقنية محايدة ولكنها تستخدم للجيل الخامس |  | ميگاهرتز إلى دو 200 | تقنية محايدة ولكنها تستخدم للجيل الخامس | |
| | | | | ميگاهرتز إلى اتصالات 200 | | ميگاهرتز إلى فودافون 100 |

المصدر: Telegeography

²⁶ نطاق 3.5 جيجاهرتز في عصر الجيل الخامس

الشكل 35: تخصيص نطاق 3.5 جيجاهرتز محدد لبلدان العينة

| الدول | تخصيص النطاق 3.5 جيجاهرتز | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | 3700 ميجاهرتز - 3800 ميجاهرتز | 3600 ميجاهرتز - 3700 ميجاهرتز | 3500 ميجاهرتز - 3600 ميجاهرتز | 3400 ميجاهرتز - 3500 ميجاهرتز | 3300 ميجاهرتز - 3400 ميجاهرتز |
| المملكة العربية السعودية | 100 ميجاهرتز | 100 ميجاهرتز | 100 ميجاهرتز | 50 ميجاهرتز | 50 ميجاهرتز |
| الكويت | 100 ميجاهرتز | 100 ميجاهرتز | 100 ميجاهرتز | 100 ميجاهرتز | 100 ميجاهرتز |
| قطر | | | 100 ميجاهرتز | 100 ميجاهرتز | |
| البحرين | | | 100 ميجاهرتز | 100 ميجاهرتز | 100 ميجاهرتز |
| عمان | | | 100 ميجاهرتز | 100 ميجاهرتز | 100 ميجاهرتز |
| الإمارات العربية المتحدة | | 200 ميجاهرتز | 200 ميجاهرتز | | |

المصدر: Telegeography

4.9 جيجاهرتز و 6 جيجاهرتز

تكمن أهمية نطاقات 4.9 جيجاهرتز و 6 جيجاهرتز، مقارنة بـ 2.6 جيجاهرتز و 3.5 جيجاهرتز، في قدرتها على تلبية الطلب المتزايد والمتطلبات المستقبلية للاتصال اللاسلكي عالي السرعة ومنخفض الكمون، ودعم التقنيات الناشئة وتخفيف الطلب على نطاقات التردد الحالية.

بدأت بعض البلدان بالفعل في نشر 4.9 جيجاهرتز و 6 جيجاهرتز لاستخدام الجيل الخامس:

الشكل 36: عمليات النشر المبكر باستخدام الطيف الترددي 4.9 جيجاهرتز و 6 جيجاهرتز

| الصين | اليابان | روسيا |
|---|--|--|
| <p>4.9 جيجاهرتز</p> <ul style="list-style-type: none"> 2515 حصلت تشاينا موبايل على الطيف في نطاقات 4900 - ميجاهرتز 4800 ميجاهرتز و 2675 - ميجاهرتز 2018 ميجاهرتز لتجربة خدمات الجيل الخامس في ديسمبر استمر المشغل في إطلاق خدمات الجيل الخامس الكاملة في 2018 أكتوبر 31 مدينة في 50 مليون 91.9 بلغ إجمالي مستخدمي صوت الجيل الخامس 2022 بحلول نهاية عام <p>6 جيجاهرتز</p> <ul style="list-style-type: none"> 6 وافقت هيئة تنظيم الصناعة في الصين على نطاق التردد جيجاهرتز للشبكات الخلوية بتردد 5G منحت البلاد أول تخصيص خاص للطيف الترددي جيجاهرتز لشركة الطائرات 6 ميجاهرتز تحت نطاق 100 2022 في عام (COMAC) التجارية الصينية | <p>4.9 جيجاهرتز</p> <ul style="list-style-type: none"> ، وافقت لجنة استشارية تابعة لوزير 2019 في أبريل الاتصالات على تخصيص نطاقات تردد لخدمات الاتصالات المتقدمة من الجيل الخامس لثلاثة مشغلين في اليابان 3.6 تم إصدار إن تي تي دوكومو مع الطيف في نطاقات 4.6 - جيجاهرتز 4.5 جيجاهرتز و 3.7 - جيجاهرتز جيجاهرتز ، وهي 27.8 - جيجاهرتز 27.4 جيجاهرتز و 2024 بحلول مارس 90% تستهدف الأن تغطية جيجا 3.7 تم إصدار كي دي دي أي مع الطيف في نطاقات جيجا هرتز 4.1 - جيجا هرتز 4.0 جيجا هرتز و 3.8 - هرتز جيجا هرتز ، مع تغطية تقديرية 28.2 - جيجا هرتز 27.8 و 2023 بحلول يونيو 90% > تم تفويض مجموعة سوفت بنك لاستخدام الطيف في نطاقات 29.5 - جيجاهرتز 29.1 جيجاهرتز و 4.0 - جيجاهرتز 3.9 في يونيو 90% جيجاهرتز ، وقد وصل المشغل إلى تغطية 2022 | <p>4.9 جيجاهرتز</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.4 ، أضافت الحكومة نطاق 2024 في نهاية يناير جيجاهرتز لخدمات الهاتف المحمول إلى 4.99 - جيجاهرتز جدول التردد الوطني، مما يجعل هذا النطاق نطاقاً رسمياً للجيل الخامس استراتيجية تطوير "وترد الخطط الوطنية للجيل الخامس في ،" 2035 صناعة الاتصالات في الاتحاد الروسي حتى عام 2023 التي وافق عليها مجلس الوزراء في ديسمبر 10% تنص الخطة على ضرورة أن يغطي الجيل الخامس و يجب نشرها في 2030 من السكان بحلول عام 25% إلى نسبة في 100000 جميع المدن التي يزيد عدد سكانها عن 4990 - ميجاهرتز 4400 باستخدام 2031-2035 الفترة ميجاهرتز كنطاق التردد الرئيسي للجيل الخامس إلى جانب ميجاهرتز 790 - ميجاهرتز 694 الطيف الترددي الإضافي |

المصدر: Telegeography

كان هناك اتفاق محوري تم التوصل إليه في المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2023 (WRC-23) لفتح جزء من نطاق 6 جيجاهرتز للجيل الخامس، وتحديدًا تخصيص 6.425-7.125 جيجاهرتز لعمليات الهاتف المحمول المرخصة²⁷. فيما يلي بعض الأسباب الرئيسية لأهمية هذا القرار بشأن طيف 6 جيجاهرتز:

- يمكن أن تؤدي عدم كفاية الطيف الترددي المتوسط إلى تكثيف الشبكة، مما يقلل بدوره من جودة الخدمة التي يواجهها المستخدم النهائي.
- لدعم متطلبات السعة المتزايدة بدون نطاق 6 جيجاهرتز، سيتعين على مشغلي الاتصالات تركيب محطات أساسية إضافية ستولد بصمة كربونية تقديرية أعلى بمقدار 1.8 إلى 2.9 مرة²⁸.
- ستقع التكلفة المرتبطة بنشر المزيد من المحطات الأساسية على عاتق المستهلك من خلال أسعار أعلى لخدماتها.

ونتيجة لذلك، يلعب هذا النطاق الخاص بالإضافة إلى 4.9 جيجاهرتز دورًا أساسيًا في تطوير خدمات النطاق العريض عالية السرعة التي يمكن الوصول إليها على المدى الطويل.

3.2.3 الحاجة إلى إعادة زراعة الطيف الترددي (3G/2G)

تُعد إعادة تأطير الطيف الترددي لترددات الجيل الثاني والجيل الثالث أمرًا بالغ الأهمية لكفاءة الطيف الترددي وتتيح للمشغلين تخصيص نطاقات ترددي قيمة لاستخدام أكثر كفاءة نظرًا لأن الطيف الترددي مورد محدود. توفر نطاقات الترددات المنخفضة من الجيل الثاني والجيل الثالث خصائص انتشار أفضل، مما يتيح للإشارات الانتقال عبر مسافات أطول واختراق المناطق الداخلية بشكل أكثر فعالية. يمكن للمشغلين تحسين التغطية والقدرة في كل من المناطق الحضرية والريفية، من خلال إعادة تصميم هذا الطيف الترددي للجيل الرابع والجيل الخامس، وهما شبكتان أكثر كفاءة بشكل طبيعي، يمكن للمشغلين.

في العراق، الطيف الحالي الذي يمتلكه مشغلو شبكات الهاتف المحمول للجيل الثاني والجيل الثالث هو:

- 900 و1800 ميجاهرتز للجيل الثاني: آسياسيل وكورك للاتصالات وزين العراق كأصحاب تراخيص
- 2100 ميجاهرتز للجيل الثالث: آسياسيل وكورك للاتصالات وزين العراق كأصحاب تراخيص

كما ذكرنا سابقًا في المستند، تم جعل هذه التراخيص عند التجديد محايدة تقنيًا وبالتالي يمكن استخدامها للأجيال القادمة من شبكات الهاتف المحمول. تقترن عملية إعادة زراعة الطيف الترددي عادةً بإيقاف تشغيل شبكات الجيل الثاني والجيل الثالث القديمة، والتي سناقشها في القسم 3.4.4.

3.2.4 تخصيص الطيف المحجوز وإعادة تخصيص الطيف غير المستخدم

مع زيادة الطلب على الوصول إلى الإنترنت عالي السرعة، يعد تخصيص نطاقات محددة إضافية لتقنيات النطاق العريض مثل الجيل الرابع والجيل الخامس أمرًا مهمًا لتلبية احتياجات الاتصال المتزايدة للمواطنين والشركات. ونتيجة لذلك، لضمان القدرة على تلبية متطلبات ومتطلبات

²⁷ 6 جيجا هرتز والأقمار الصناعية والجيل السادس التي تم تناولها في WRC-23

²⁸ 6 جيجاهرتز في عصر الجيل الخامس

حركة المرور المتزايدة، من المهم لسلطات الدولة حجز الطيف الترددي لدعم نمو خدمات النطاق العريض اللاسلكية، إذا كانت هناك حاجة إلى طيف إضافي.

مع تغير الظروف ومتطلبات السوق في العراق، يجب تمكين إعادة تخصيص الطيف الترددي عند الاقتضاء. على سبيل المثال، تحمل إعادة تخصيص الاستراتيجي للطيف غير المستخدم من التطبيقات العسكرية إلى التطبيقات المدنية وعدًا هائلًا لتعزيز الابتكار التكنولوجي وتلبية المتطلبات المتصاعدة لأنظمة الاتصالات الحديثة. من خلال إعادة تخصيص الطيف الترددي المخصص تقليديًا للاستخدام العسكري، يمكن للحكومات معالجة الحاجة المتزايدة إلى عرض النطاق الترددي الموسع في القطاع المدني.

3.3 تسريع تطوير البنية التحتية عالي السرعة للنطاق العريض

كما نوقش في الأقسام السابقة (انظر 3.1 و 3.2)، يُعد التقييم المستمر لتخصيص الطيف الترددي وتكييف أطر السياسات المتعلقة بحقوق المرور من المكونات الحاسمة في معالجة ظهور التكنولوجيات الجديدة بفعالية. لا يعزز هذا النهج الديناميكي بيئة مواتية للابتكار والنمو الاقتصادي من خلال تعزيز التعاون عبر الجهات الفاعلة الرئيسية في السوق فحسب، بل يساعد أيضًا في إنشاء وصول واسع النطاق إلى النطاق العريض عالي السرعة – وهو محدد حاسم لتحسين توسيع الاقتصاد الرقمي وزيادة قدرات نقل البيانات والسرعة والكمون في العراق.

لذلك من الضروري لسلطات الدولة تهيئة الظروف التي تشجع المشغلين على مواصلة الابتكار. وهذا يتطلب بناء بنية تحتية قوية وأمنة (مثل الأبراج والألياف وما إلى ذلك)، والنشر الاستراتيجي للتقنيات المناسبة لضمان الوصول عالي السرعة (مثل الشبكات عالية السعة أو VHCN) في كل من المناظر الطبيعية الحضرية والريفية، وإنشاء شبكات توزيع لتلبية احتياجات المناطق المحرومة. من المرجح أن تختلف هذه التقنيات اختلافًا كبيرًا عبر المناطق الجغرافية. غالبًا ما تعاني المجتمعات الريفية، على سبيل المثال، من نقص في الخدمات مع ضعف البنية التحتية مقارنة بنظيراتها الحضرية والإيرادات المتوقعة غير كافية للتعويض عن تكاليف التشغيل التي يتكبدها المشغلون ومقدمو خدمات الإنترنت.

وبالتالي، يجب أن تخلق الشروط والأحكام المنصوص عليها في الأطر التنظيمية بيئة تنافسية، مما يوفر للمشغلين في العراق حوافزًا لتحفيز الاستثمار في نشر البنية التحتية لشبكة VHCN وتعزيز جودة الاتصال لجميع المواطنين والشركات مع حماية المصالح الخاصة للمشغلين.

3.3.1 خطة طرح الجيل الخامس وتطويره

سيظل توفير حلول الاتصال المتقدمة مجال الخدمة الأساسي لمقدمي خدمات الاتصالات في العراق، على الرغم من التحرك على مستوى الصناعة نحو توفير الثورة الصناعية الرابعة. من المتوقع أن يتحقق التأثير الاقتصادي الكامل للجيل الخامس في جميع أنحاء العالم بحلول عام 2035. ستدعم شبكة الجيل الخامس في نهاية المطاف نسيج الاتصال في المجتمع، وتربط العديد من الأجهزة والآلات والأنظمة في جميع أنحاء العراق. من الضروري إدراك ذلك عند وضع خطط وطنية للنطاق العريض.

يعد طرح الجيل الخامس بإمكانيات كبيرة في تعزيز القدرات الخلوية وحالات استخدام القيمة المضافة الجديدة التي تضمن إمكانية الوصول إلى إنترنت الأشياء والاتصالات الموثوقة للغاية منخفضة زمن الاستجابة (URLLC) من خلال المجتمع. على سبيل المثال، تسمح حالات الاستخدام التي تدعم الجيل الخامس مثل المدن الذكية ومراقبة المرضى عن بُعد والمركبات المستقلة لمجموعات المستهلكين المختلفة (مثل الشركات والأسر)

بتجربة اتصال أكثر موثوقية وفعالية. بالإضافة إلى ذلك، يضمن طرح الجيل الخامس للعراق نشرًا أكثر سلاسة للوصول اللاسلكي الثابت حيث سيكون الكثير من البنية التحتية متاحًا بسهولة للبدائل الثابتة.

الشكل 37 يحدد فوائد الشبكة المحتملة التي يمكن تحقيقها من خلال تنفيذ الجيل الخامس. هذه الفوائد تصلح لتقارب الجيل الخامس وإنترنت الأشياء. من المتوقع أن يؤدي الوجود المتزايد لإنترنت الأشياء إلى تحويل رقمي للعديد من قطاعات الصناعة، مما يفتح القدرة على الإدارة الفعالة لأكثر من 100 مليار جهاز³⁰ متصل لنقل بيانات المستخدم بكفاءة مع المطالبة بطاقة منخفضة للغاية.

الشكل 37: الفوائد المحتملة لشبكات الجيل الخامس



المصدر: الاتحاد الدولي للاتصالات

لبناء شبكات وصول من الجيل التالي، يجب على صانعي السياسات في العراق تبني نهج تطلعي وتهيئة الظروف المناسبة لاستخدام الطيف الترددي بكفاءة. يتطلب الجيل الخامس نطاقات منخفضة ومتوسطة أقل من 6 جيجاهرتز ونطاقات طيف جديدة مثل mmWave، التي كانت مخصصة سابقاً للاتصالات عبر الأقمار الصناعية، للاتصال الأرضي عالي السرعة. علاوة على ذلك، يعد تعزيز نماذج تنفيذ البنية التحتية والملكية شرطاً أساسياً لدفع نمو البنية التحتية وتطوير الاتصال عريض النطاق. أما على المدى الطويل، فتحتاج الحكومة إلى النظر في كيفية تقديم أفضل خدمة للمجتمعات الريفية. يحتاج اللاعبون من القطاع الخاص إلى حوافز لنشر البنية التحتية المطلوبة لمنح هذه المناطق المستبعدة إمكانية الوصول إلى شبكات النطاق العريض عالية السرعة.

كان إطلاق عمانتل لشبكات الجيل الخامس جزءاً من جهودها الرائدة لدعم التحول الرقمي. اعتمدت الهيئة العامة لتنظيم قطاع الاتصالات العمانية خارطة طريق عمانتل لإطلاق خدمات الجيل الخامس تجارياً في 2226 موقعاً في السلطنة بحلول عام 2024³¹. سمحت بنية الوصول اللاسلكي الثابت من الجزء الخلفي من تقنية الجيل الخامس اللاسلكية لعمانتل بتوسيع خدماتها لتشمل مجموعة أوسع من سكان السلطنة، وخاصة الأسواق ذات الوصول المحدود إلى التكنولوجيا السلكية وحلول النطاق العريض الثابتة.

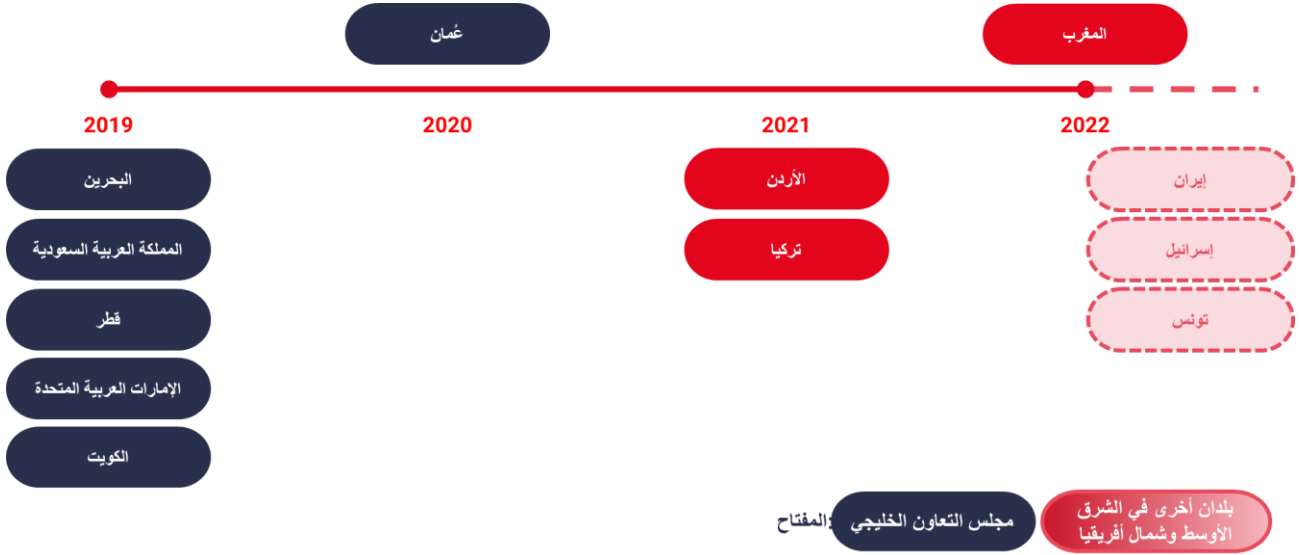
بدأ العديد من المشغلين في جميع أنحاء دول مجلس التعاون الخليجي في اتخاذ خطوات مماثلة، مما يدل على الانتقال من المراحل التجريبية إلى عمليات النشر والتسويق المبكرة للجيل الخامس، والتي اختار العديد منها اعتماد نموذج غير قائم بذاته (NSA). في إطار النموذج غير القائم

³⁰ [رؤى هواوي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات – الجيل الخامس لإنترنت الأشياء والهاتف المحمول](#)

³¹ [أول شبكة للجيل الخامس في عُمان تشهد إقبالاً كبيراً](#)

بذاته، يستفيد المشغلون من مواقع الجيل الرابع LTE الكافية الحالية والطيف جنبًا إلى جنب مع الجيل الخامس RAN لتحقيق سرعات أعلى. يأتي الدافع وراء ذلك من الاهتمام الخاص بصناعة الهاتف المحمول بالنمو والتنمية وكذلك الحكومات وسلطات الدولة. وتتوقع رابطة "جي إس إم إيه" تبني شبكات الجيل الخامس بنسبة 16% كجزء من إجمالي اتصالات الهاتف المحمول في جميع أنحاء دول مجلس التعاون الخليجي بحلول عام 2025³².

الشكل 38: الإطلاق التجاري لخدمات الهاتف المحمول من الجيل الخامس عبر دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا



المصدر: جي إس إم إيه

3.3.2 الحاجة إلى شبكة أساسية متطورة وحديثة بالكامل

يعتمد توفير خدمات الاتصالات في العراق على مزيج من البنية التحتية للشبكة، مع شبكات أساسية محلية تعمل كطريق سريع لحركة مرور الشبكة. يمكن أن يؤدي عدم وجود شبكات أساسية حديثة تدعم متطلبات السعة العالية إلى إعاقة تطوير النطاق العريض الوطني بشكل كبير. مع نمو أحجام حركة المرور، يمكن توزيع حركة مرور الشبكة بشكل غير منتظم مع وجود بعض الروابط التي تعاني من الازدحام مع وجود روابط أخرى ذات أحمال أخف بكثير. ثم تتحول هذه الروابط المزدهمة إلى اختناقات.

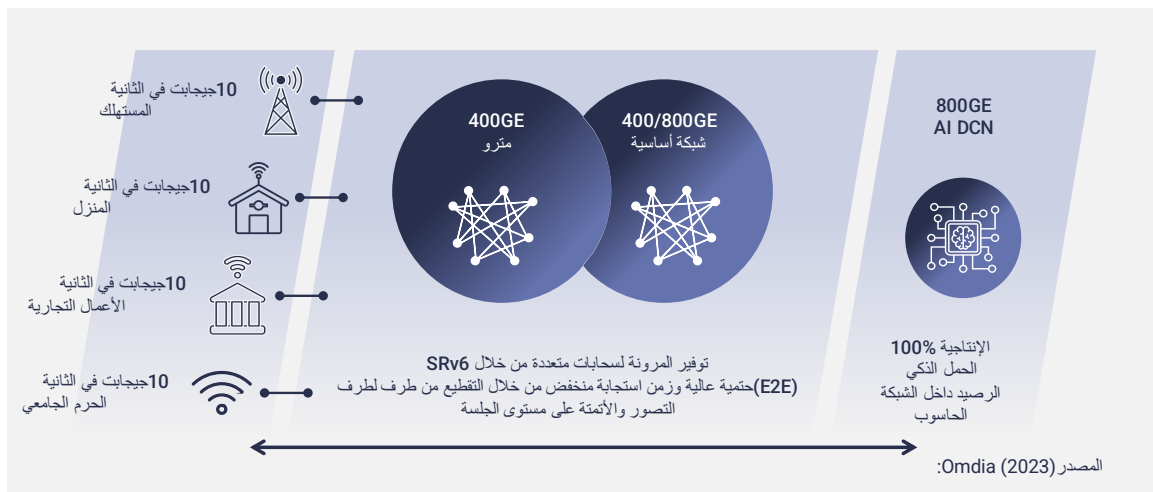
يجب أن تكون الشبكة الأساسية الحديثة والمتطورة بالكامل مرنة وقائمة على الألياف وقادرة على دعم جميع أنواع الخدمات. كما تتطلب القدرة على مشاركة موارد الشبكة بشكل ديناميكي واختيار المسار الأمثل لدعم النقل الفعال لحركة المرور وتحسين جودة الخدمة الشاملة ووقت الاستجابة والتوافر. يضع التنبؤ المتزايد لتطبيقات الذكاء الاصطناعي أيضًا ضغطًا إضافيًا على الشبكات اليوم. لذلك من المهم بالنسبة للعراق تحديث بنيته التحتية الأساسية المحلية لمواجهة هذه التحديات المحتملة الناشئة عن حركة مرور الشبكة المتنامية.

32 [الجيل الخامس في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا: مشغلو دول مجلس التعاون الخليجي يستعدون للقيادة العالمية](#)

على مستوى الوصول، يستلزم ذلك توفير اتصالات جيجابت في الثانية (Gbps) أو حتى 10 جيجابت في الثانية للمستهلكين والمنازل والشركات والمؤسسات. هذه الاتصالات عالية السرعة ضرورية لتسهيل نقل البيانات بسرعة وتمكين الوصول السلس إلى الخدمات والتطبيقات القائمة على الذكاء الاصطناعي كما هو موضح في الشكل 39.

علاوة على ذلك، لدعم الطلبات المتزايدة الناتجة عن اتصالات الوصول عالية السرعة هذه، يجب ترقية قدرة شبكة العمود الفقري لتلبية الطلب المتزايد على كل من مشتركى الهواتف المحمولة والثابتة في السنوات الخمس إلى العشر القادمة، مع الانتقال إلى شبكات العمود الفقري المتقاربة 400GE أو حتى 800GE. تعد الموثوقية العالية (99.9999% أو المعروفة أيضًا باسم "6 9") والألياف المقاومة للقطع (أو تدابير الوقاية المرتبطة بها) عبر شبكات الوصول المختلفة أمرًا بالغ الأهمية أيضًا لتسهيل نقل البيانات الموثوق به والفعال بين المواقع المختلفة، مما يشكل أساسًا مرئيًا لتمكين الرقمنة في العراق.

الشكل 39: دور تطوير الشبكة الأساسية



يكن التحدي المتأصل في التكاليف الثابتة المرتفعة المرتبطة بتحديث البنية التحتية الأساسية الحالية. يواجه صانعو السياسات صعوبات في تزويد المشغلين بحوافز للمشاركة في الأسواق التنافسية لتطوير البنية التحتية الأساسية المطلوبة. بالإضافة إلى ذلك، يصبح تقديم الدعم المالي والمالي لتطوير شبكات ذات قدرة عالية أمرًا بالغ الأهمية. يمكن لتدابير السياسة التي نوقشت في الأقسام السابقة مثل إزالة العقبات التنظيمية أمام الاستثمار، وتقاسم البنية التحتية السلبية، ومنح الإعانات أن تخلق بيئة تقلل من الأعباء المالية والتشغيلية، وتحفز الاستثمار الخاص.

3.3.3 نشر الألياف الاستراتيجية وإيقاف التشغيل (النحاس)

برز النشر الاستراتيجي للألياف وتحويل النحاس كنقاط محورية رئيسية للعديد من الشركات العالمية، لا سيما من خلال أوروبا. بدأ اتجاه مواز في الظهور في جميع أنحاء دول مجلس التعاون الخليجي، لا سيما في دول مثل البحرين حيث تتشكل صناعة الاتصالات من خلال هذه التطورات. في البحرين، لدى 68% من الأسر وصلات ألياف نشطة وإمكانية الوصول بنسبة 100% إلى خدمات النطاق العريض فائقة السرعة³³ حيث يتركز معظم السكان حول عاصمتها المنامة. يُعد فهم الأساس المنطقي وراء هذا الاتجاه الناشئ العالمي أمرًا مهمًا بالنسبة للعراق للتخطيط لإيقاف تشغيل التقنيات القديمة وتسريع رحلته الرقمية.

³³ تتصدر البحرين دول مجلس التعاون الخليجي من حيث النطاق العريض من الألياف الضوئية بأسعار معقولة

يعد الانتقال من الكابلات النحاسية إلى الألياف البصرية والوصول اللاسلكي الثابت اتجاهًا شائعًا مدفوعًا ليس فقط بالألياف ودور الوصول اللاسلكي الثابت في تقديم سرعات ونطاق ترددي أعلى، ولكن أيضًا بسبب تكاليف التشغيل والصيانة الكبيرة المرتبطة بالشبكات النحاسية القديمة. يقدم هذا فرصة للمشغلين لإعادة تخصيص رأس المال والموارد نحو تقديم تقنيات الجيل التالي المصممة لتكون مقاومة للمستقبل وأكثر جدوى من الناحية الاقتصادية وكفاءة في استخدام الطاقة (وبالتالي أقل ضررًا بالبيئة). والأهم من ذلك، أنه مع التخلص التدريجي من طرق الاتصال القديمة، فإن نشر البنية التحتية للألياف والاتصال اللاسلكي المتقدم مثل الجيل الرابع والجيل الخامس والوصول اللاسلكي الثابت هي حلول الجيل التالي التي ستكون مفيدة في توسيع نطاق الوصول إلى الإنترنت عالي السرعة.

يتضمن أحد الجوانب المهمة للنشر الاستراتيجي لخدمات الألياف والوصول اللاسلكي الثابت دعمًا استباقيًا لتخلي العملاء عن الخدمات القديمة. في البحرين، لعبت هيئة تنظيم الاتصالات دورًا محوريًا في تعزيز أجددة الألياف ودعم الانتقال إلى الألياف من خلال أجهزة توجيه جديدة وتحديثات السرعة عبر برامج الهجرة المستهدفة³⁴. على الرغم من أن هذه المبادرات أصغر حجمًا بشكل واضح، إلا أن توسيع نطاق هذه المعدات سيضمن تزويد الأسر والشركات بالأدوات اللازمة لتسخير فوائد نشر البنية التحتية عالية السرعة وتقليل معدل الاضطراب.

وينبغي أيضًا أن تركز عمليات نشر الألياف على دعم شبكات الهاتف المحمول لتلبية متطلبات النطاق الترددي المتزايدة بسرعة. ويشمل ذلك توصيل الألياف الضوئية إلى الصواري والأبراج ومواقع الخلايا الأخرى لضمان أن شبكات الهاتف المحمول تتمتع بوسائل قوية لتلبية هذه الاحتياجات المتزايدة.

3.3.4 الانتقال إلى حلول إعادة ربط أكثر فعالية

على الصعيد العالمي، تُعد الأمواج الدقيقة هي الاتجاه السائد في التوصيل اللاسلكي. على الرغم من أن الألياف هي الخيار الأول للشركات متعددة الجنسيات للربط الخلفي للجيل الرابع والجيل الخامس، إلا أن المشغلين يعتمدون بشكل كبير على حلول الربط الخلفي بالموجات الدقيقة. وينطبق هذا بشكل خاص على الشركات متعددة الجنسيات العراقية، للأسباب التالية:

1. صعوبات لوجستية في نشر الألياف الضوئية
2. مطلوب استثمار رأسمالي مرتفع
3. معدل مرتفع لانقطاع الألياف
4. متطلبات عالية لسرعة بناء الشبكة

في الوقت الحالي، يستخدم أكثر من 90% من المحطات الأساسية في العراق الميكروويف للإصلاح. ومع ذلك، يجب على المشغلين النظر في أشكال مختلفة من حلول الربط الخلفي التي تناسب مختلف المتطلبات الحالية والمستقبلية.

يقم الجدول أدناه مزايا وعيوب حلول الربط الخلفي المختلفة للجيل الرابع والجيل الخامس:

³⁴ قطر والإمارات العربية المتحدة رائدتان عالميًا في نشر الألياف الضوئية

الشكل 40: مقارنة المقايضات للربط الخلفي للهاتف المحمول للجيل الرابع والجيل الخامس، اللاسلكي مقابل الألياف

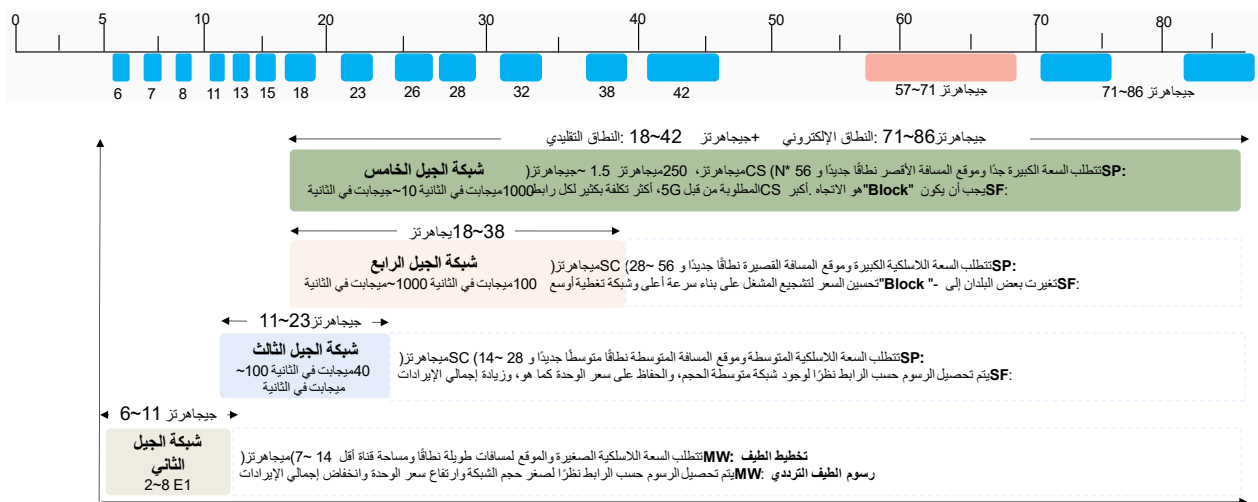
| الألياف البصرية | نطاق E- | النطاق الترددي V | النطاق الترددي K | الخصائص |
|--|--|--|--|---|
| | (80/70 جيجاهرتز) | (60 جيجاهرتز) | (7 - 40 جيجاهرتز) | |
| مرتفع | مرتفع | مرتفع | متوسط | عرض النطاق الترددي المتاح المقاوم للمستقبل |
| متوسط | منخفض | منخفض | منخفض | تكلفة النشر |
| موقع الخلية في الهواء الطلق/شبكة الوصول | موقع الخلية في الهواء الطلق/شبكة الوصول | موقع الخلية في الهواء الطلق/شبكة الوصول | موقع الخلية في الهواء الطلق/شبكة الوصول | ملاءمة الشبكات غير المتجانسة |
| نعم، حيثما كان ذلك متاحًا | نعم | نعم | نعم | دعم تركيب الشبكة/ الحلقة |
| مرتفع جدًا | مرتفع | مرتفع | متوسط | حصانة التداخل |
| 80> | 3~ | 1~ | 30~5, ++ | المدى (كم) |

ملاحظة: يشير التظليل باللون الأزرق إلى المزايا الرئيسية

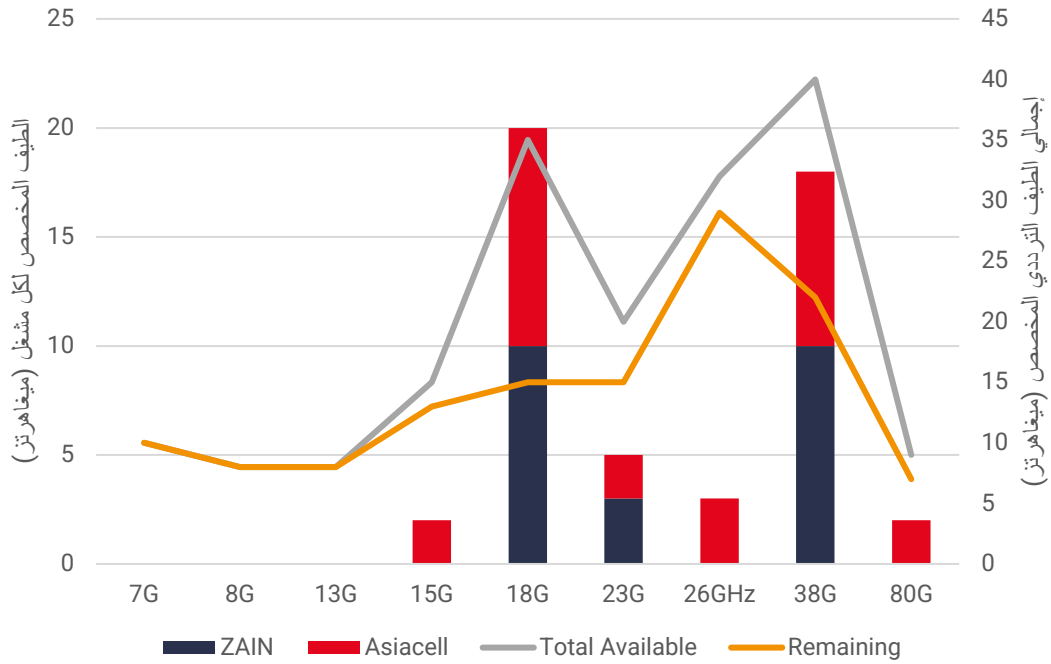
المصدر: ABI Research

في عصر الجيل الخامس، تزداد متطلبات سعة التوصيل اللاسلكي بشكل حاد، من 100 مليون/1 جيجا في عصر الجيل الرابع إلى 1 جيجا/10 جيجا في عصر الجيل الخامس. كما تحول استخدام طيف الموجات الدقيقة من نطاقات التردد التقليدية إلى النطاق E.

الشكل 41: متطلبات طيف الأمواج الدقيقة جنبًا إلى جنب مع التطوير اللاسلكي



الشكل 42: التخصيص الحالي للطيف الترددي بالموجات الدقيقة في العراق



مع التطور السريع لشبكات الجيل الرابع ومتطلبات التطور المستقبلية، يواجه تخصيص الطيف الترددي بالموجات الدقيقة في العراق تحديات مع الحاجة إلى إدخال وضع شحن الطيف الترددي بالموجات الدقيقة. في الوقت الحالي، تمثل النفقات التشغيلية لطيف الموجات الدقيقة نسبة عالية. بالنسبة لسيناريوهات 7~13G و 80G، تقوم شركات النقل بالشحن عن طريق القفز واكتساب المزيد من الطيف. على وجه الخصوص، يعد النطاق E هو المفتاح للشركات متعددة الجنسيات لتلبية متطلبات النقل الخلفي للجيل الخامس. سيكون لدى المشغلين طلب قوي على بناء الشبكة في المستقبل. يجب على كل مشغل حظر الترددات فوق عرض النطاق الترددي 2G.

3.4 توسيع التغطية والجودة للوصول الشامل

حققت العديد من البلدان تغطية النطاق العريض بنسبة تقترب من مائة في المائة، بما في ذلك عمان والأردن³⁵. يعمل كلا البلدين كدراسات حالة رائعة، حيث يعرضان أوجه التشابه مع العراق في استخدامهما الأساسي لتقنيات الجيلين الثالث والجيل الرابع. كما أنهم يحرزون تقدماً ملحوظاً في تسريع الوصول إلى الإنترنت وتغطيته على نطاق أوسع من خلال مزيج من الوصول اللاسلكي الثابت وطرح الألياف. تواجه العديد من البلدان الأخرى، التي غالباً ما تكون أسوأً حدودية مقيدة بعوامل جغرافية مثل كونها غير ساحلية أو دولة جزرية صغيرة، تحديات في تحقيق وصول واسع النطاق للنطاق العريض. تسعى هذه البلدان بشكل عام إلى توسيع نطاق الوصول الشامل إلى النطاق العريض كوسيلة لسد الفجوة الرقمية من خلال إصلاحات السياسات والتدخلات. وتشمل بعض الأمثلة على هذه الجهود الاستراتيجية ما يلي:

- يساعد الدعم الحكومي مثل صناديق الخدمة الشاملة في ربط المناطق التي تقدم خدمات أكثر تكلفة.
- الدعم المالي الحكومي أو المنح لتطوير البنية التحتية لتحقيق تغطية النطاق العريض مع أهداف سرعة محددة مسبقاً للمناطق الحضرية والريفية.
- الشراكات بين القطاعين العام والخاص التي تنطوي على الاستعانة بمصادر خارجية لنشر الشبكة للمنظمات الخاصة، مع حوافز لمزيد من الاستثمار لتسريع الوصول إلى النطاق العريض.
- ضوابط التسعير لتنظيم التسعير بطريقة لا تؤثر سلباً أو تثبط الاستثمار من المشغلين في هذه المناطق.

من الضروري أن يدرك صانعو السياسات وسلطات الدولة الفوائد الاقتصادية التي تنبع من نشر النطاق العريض. ستمهد هذه الأساليب الطريق لتوسيع التغطية ومنح المجتمعات الريفية إمكانية الوصول إلى النطاق العريض. ستكون مجموعة من السياسات حاسمة في التغلب بفعالية على التفاوتات الجغرافية في الوصول إلى الإنترنت عالي السرعة.

3.4.1 دراسة الاعتبارات الرئيسية في توفير الوصول الريفي

كان الوصول إلى المناطق الريفية وتوفير الوصول إلى خدمات النطاق العريض عالية الجودة تحدياً في العديد من الأسواق، والعراق ليس استثناءً. عادةً ما تكون الخدمة أكثر تكلفة نظراً للحاجة إلى بناء البنية التحتية المرتبطة بعائدات أقل نظراً لعدد المستخدمين، وبالتالي، يجد مشغلو الاتصالات حافزاً ضئيلاً للاستثمار في هذه الأسواق. لمعالجة هذا الأمر، يصبح تمويل الدولة تدخلاً حاسماً، مما يحفز المشغلين على تطوير هذه الأسواق من خلال تسهيل بناء شبكات اتصالات عالية السعة لتغطية أوسع وبناء البنية التحتية بطريقة أكثر كفاءة وفعالية من حيث التكلفة. هذه خطوة ضرورية لزيادة الفوائد الاقتصادية والاجتماعية للاتصال الرقمي (أي تقليل فجوة عدم المساواة من خلال دفع الشمولية الرقمية والاجتماعية عبر جميع شرائح المجتمع وضمان مشاركة المجتمعات المهمشة في الاقتصاد الرقمي). ومع ذلك، قبل اتخاذ تدابير لتوسيع الدعم الحكومي للوصول الريفي، يجب على المشغلين الإقليميين وواضعي السياسات مراعاة بعض الاعتبارات الرئيسية من جانب الطلب والعرض.

على جانب الطلب، يجب على المشغلين تقييم الاحتياجات الحالية والمستقبلية للإنترنت عالي السرعة ومتطلبات النطاق الترددي المحددة. ويوفر تحليل هذا بالتزامن مع دخل الفرد في هذه المناطق نظرة ثاقبة على قوتها الشرائية المحدودة. ويُعد هذا عاملاً حاسماً في اللعب حيث يتم تقليل حجم السوق بشكل كبير، مما يجعل من الصعب تبرير أي حالة عمل. وبالتالي، من الضروري أن تحدد المنظمات العامة والخاصة الاستراتيجيات

³⁵ الاتحاد الدولي للاتصالات: DataHub، التغطية السكانية العالمية، حسب تكنولوجيا شبكة الهاتف المحمول

المثلى لتعزيز النمو في النطاق العريض الريفي وتخفيف الاتجاهات لعزل هذه المجتمعات - سواء كان ذلك من خلال المبادرات الفردية أو الشركات التعاونية أو بمساعدة الإعانات.

من المهم أيضاً تحديد النقاط الساخنة الرئيسية في الصناعة. العراق غني بالموارد الطبيعية حيث يمثل النفط والغاز أكبر مصدر للدخل. تقع حقول النفط في العراق في المناطق المتناثرة، بما في ذلك عبر كركوك وأربيل والبصرة³⁶. قد يؤدي توفير خدمات الاتصال بين الشركات لهذه المناطق الريفية إلى تسهيل العمليات التشغيلية. قد تؤدي زيادة توافر حلول الاتصال عالية السرعة إلى تزويد قطاع النفط والغاز ببنية تحتية وأدوات رقمية متصلة بشكل أفضل، مما يؤدي إلى تحسين التكاليف بشكل حاسم عند استخدامها للإدارة الروتينية ومراقبة منصات النفط. وقد يؤدي ذلك بالتالي إلى تسريع تقدم مراحل الاستكشاف إلى عمليات واسعة النطاق في صناعة النفط، مما يؤدي إلى النمو الاقتصادي والتنمية.

على جانب العرض، يجب على أصحاب المصلحة الرئيسيين دراسة جدوى إقامة وجود في المجتمعات الريفية. ويشمل ذلك تقييم حلول تكنولوجيا النطاق العريض ذات الجدوى الاقتصادية وخيارات الطيف الأكثر ملاءمة لتوفير التغطية الريفية. تسمح هذه الاعتبارات للمشغلين وواضعي السياسات ببناء حالة عمل قابلة للتطبيق، وتحديد ما إذا كانت الإيرادات المتوقعة (على الصعيدين الاجتماعي والنقدي على الاستثمار) تفوق التكلفة المرتبطة بالاستثمار والعمليات والصيانة. كما ذكرنا، قد تكون بعض تقنيات النطاق العريض مثل الهاتف المحمول والوصول اللاسلكي الثابت أكثر جدوى من الناحية الاقتصادية من طرح الألياف في المناطق الريفية. إلى جانب توافر الطيف الترددي المنخفض والمتوسط، يمكن لهذا أن يحسن بشكل كبير حالة الأعمال والاستثمار اللازم للتغطية الريفية.

علاوة على ذلك، يجب أن يتمشى توفير الاتصال مع المعايير التنظيمية. على سبيل المثال، يجب على المشغلين التأكد من توفر حد أدنى مستهدف لسرعة الإنترنت بسعة ميغابت لتتوزل البيانات وتحميلها. حددت مبادرات السياسة بما في ذلك South Africa Connect هدفاً وطنياً يتمثل في تغلغل بنسبة 90% بمعدل 5 ميغابت في الثانية و50% بمعدل 100 ميغابت في الثانية بحلول عام 2020 وتغلغل 100% بمعدل 10 ميغابت في الثانية و80% بمعدل 100 ميغابت في الثانية بحلول عام 2030³⁷. وبالمثل، حددت الهند أهدافاً لتوفير النطاق العريض الشامل بمعدل 50 ميغابت في الثانية بحلول عام 2022³⁸.

³⁶ خريطة احتياطي النفط العراقية

³⁷ South Africa Connect: خلق الفرص، وضمان الإدماج، وسياسة النطاق العريض في جنوب أفريقيا

³⁸ جنوب أفريقيا تسرع النطاق العريض الثابت مع بدء العمل بالألياف الضوئية

3.4.2 تلبية الحاجة إلى تغطية موثوقة لشبكة الهاتف المحمول في الداخل

تشير الإحصاءات إلى أن ما يقرب من 80% من الخدمات على شبكات الهاتف المحمول تحدث في الداخل³⁹. لذلك، يتوقع المستخدمون اليوم المزيد والمزيد من التغطية الداخلية عالية الجودة. سواء في وسائل النقل أو مراكز التسوق أو غيرها من المناطق، لم يعد بإمكانهم تحمل عدم وجود تغطية منتظمة وسلسلة للجبل الرابع، بما في ذلك في المدن الكبيرة مثل بغداد. لا ترجع الحاجة إلى تغطية داخلية أفضل إلى العدد المتزايد من الأجهزة الاستهلاكية (مثل الهواتف الذكية) فحسب، بل أيضًا إلى زيادة تنقل الأجهزة وحجم مستشعرات إنترنت الأشياء (مثل القياس الذكي في المرافق). ونتيجة لذلك، يجب أن تدعم الرقمنة واعتماد الخدمات الرقمية من خلال تنفيذ وتوافر تغطية شبكة موثوقة وسلسلة.

مع اختراق الجيل الخامس لجميع مناحي الحياة، فإن خدمات مثل الواقع المعزز (AR)، والواقع الافتراضي (VR)، والمنزل الذكي، والرعاية الصحية اللاسلكية، والتعليم عن بعد، والشبكات الاجتماعية الجديدة، والمساعدة الشخصية في الذكاء الاصطناعي، والتصنيع الصناعي، وإنترنت الأشياء، ستعني أن الحاجة إلى التغطية الداخلية ستصبح أكثر حدة.

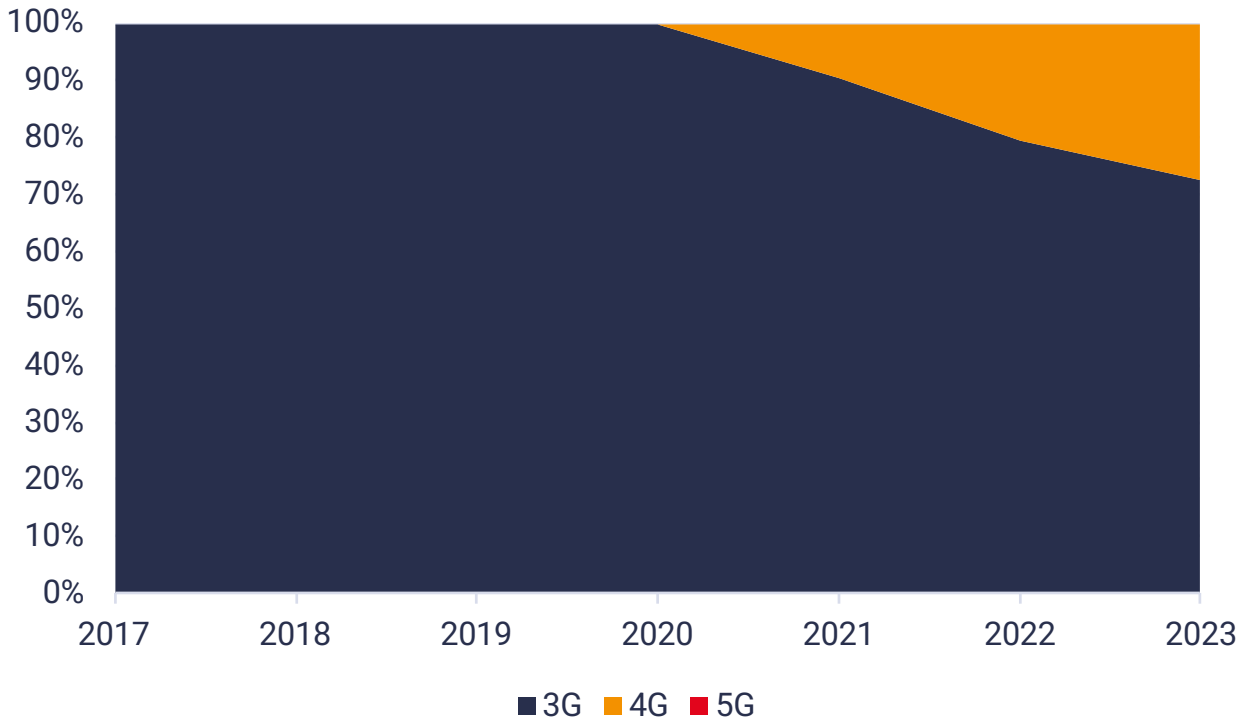
لمعالجة هذا الأمر، أصدرت بعض الحكومات سياسات وأوراق بيضاء لتوحيد جودة الخدمة الداخلية وتعزيز بناء الشبكة الداخلية. على سبيل المثال، أصدرت هيئة تنظيم الاتصالات في قطر سياسة مشاركة موقع الهاتف المحمول لدعم نشر الشبكة الداخلية. بالإضافة إلى ذلك، دعت العديد من الحكومات إلى تسهيل فتح حقوق الملكية الداخلية في المناطق العامة لمشغلي شبكات الهاتف المحمول، مما يخلق ظروفًا للمشغلين لبناء شبكات داخلية.

3.4.3 دور النطاق العريض المتنقل

تطور مشهد تكنولوجيا الهاتف المحمول في العراق خلال السنوات الأخيرة. كما يتضح في الشكل 43، شهدت حصة اشتراكات الهاتف المحمول من الجيل الثالث انخفاضًا تدريجيًا، في حين أظهرت حصة اشتراكات الهاتف المحمول من الجيل الرابع نموًا سنويًا ثابتًا.

³⁹ تحليلات ماسون: إعادة التفكير في نهج التغطية الداخلية للجيل الخامس

الشكل 43: حصة الاشتراكات السنوية حسب تكنولوجيا الهاتف المحمول في العراق، 2017 - 2023



المصدر: Telegeography

يقضي النطاق العريض المتنقل بشكل حاسم على الاعتماد على البنية التحتية السلكية التقليدية والكابلات المادية. لذلك يُنظر إليها على أنها طريقة أسرع وأكثر فعالية من حيث التكلفة لنشر الاتصال مقارنة بشبكات الخطوط الثابتة، لا سيما عبر المناطق النائية حيث يثبت تركيب الكابلات أنه أقل جدوى من الناحية الاقتصادية. يمكن تحويل تكاليف نشر وتركيب البنية التحتية المنخفضة إلى المستخدمين النهائيين، مما يضمن أن يصبح الوصول إلى الإنترنت خدمة أكثر سهولة وبأسعار معقولة. إلى جانب التقدم في تكنولوجيا الهاتف المحمول، مثل تطور شبكات الجيل الرابع والجيل الخامس، يحسن التأزر بشكل كبير سرعات MBB وقدرة الشبكة، مما يعزز تجربة المستخدم. وسيتيح هذا عددًا كبيرًا من حالات الاستخدام التي تتطلب عرض نطاق ترددي أكبر ووقت استجابة أقل، مثل البث ومؤتمرات الفيديو والألعاب عبر الإنترنت.

تلعب تكنولوجيا الهاتف المحمول والنطاق العريض أيضًا دورًا حاسمًا في الحد من الفقر. يمكن لتوسيع تغطية النطاق العريض أن يعالج بشكل حاسم فجوة الاستخدام (وفجوة عدم المساواة التي تتبعها) التي لوحظت عبر مختلف المجموعات الاجتماعية والاقتصادية. وهي تضمن وصول فوائد التقنيات الرقمية إلى جميع المجتمعات ويمكن أن تدعم مشاركة هذه المجموعات في الاقتصاد الأوسع (على سبيل المثال من خلال المشاركة في القوى العاملة الأكثر مهارة وتحسين الإنتاجية والتعلم عن بعد). وبالتالي، فإن التكامل الاستراتيجي لتقنيات MBB بالتكامل مع حلول النطاق العريض السلكية يحمل القدرة على تحسين التغطية ودفع العراق نحو الاتصال الشامل.

3.4.4 دور الوصول اللاسلكي الثابت

يعد الوصول اللاسلكي الثابت (FWA) حلاً تنافسيًا لاتصالات الإنترنت الثابتة في المناطق المحلية ذات الوصول المحدود إلى الألياف أو الكابلات، وبالتالي يثبت أنه أداة رائعة لربط المناطق الريفية في العراق ذات الكثافة السكانية المنخفضة. ومع ذلك، فإن التوافر المحدود للبنية التحتية للجيل الرابع والجيل الخامس في جميع أنحاء العراق يقلل من جدوى الوصول اللاسلكي الثابت كحل عريض النطاق حيث تتطلب الدولة مستوى أكبر من الاستثمار المسبق في البنية التحتية المتنقلة المتقدمة. يمكن للمشغلين الممنوحين الوصول إلى المحطات الأساسية والأبراج والبنية التحتية للشبكة الحيوية الأخرى والقدرة على الاستفادة منها، ويمكن نشر الوصول اللاسلكي الثابت بسهولة. إن الحاجة المنخفضة لتركيبة الكابلات أو القنوات الجوية أو تحت الأرض بالإضافة إلى الحصول على تصاريح حقوق المرور تضع الوصول اللاسلكي الثابت كحل أكثر فعالية من حيث التكلفة للتعامل مع الأسواق التي تعتبر غير مجدية اقتصاديًا.

بالإضافة إلى توفير التكاليف، كانت قدرات الوصول اللاسلكي الثابت في تقديم اتصال شبيه بالألياف محركًا أساسيًا للاعتماد الواسع النطاق للوصول اللاسلكي الثابت للجيل الرابع، ولا سيما البروز المتزايد للوصول اللاسلكي الثابت للجيل الخامس على مستوى العالم، كما هو موضح في الشكل 44. نظرًا لأن الأجيال المتعاقبة من التكنولوجيا تعزز أداء الشبكة، فإن الوصول اللاسلكي الثابت يطور دورًا متنوعًا بشكل متزايد عبر حالات الاستخدام المختلفة. دفعت الإمكانيات المتزايدة للوصول اللاسلكي الثابت الحكومات المحلية والهيئات التنظيمية إلى اتخاذ خطوات لإدراج الوصول اللاسلكي الثابت في خططها الوطنية للنطاق العريض. ارتفع اعتماد الوصول اللاسلكي الثابت من 100 إلى 224 من أصل 311 مزود خدمة عملاء في أكثر من 100 دولة، مما يدل على وجودها المتزايد في توفير حلول الاتصالات⁴⁰.

الشكل 44: عمليات النشر المباشرة والمخطط لها للوصول اللاسلكي الثابت للجيل الخامس، اعتبارًا من الربع الثالث من عام 2021



المصدر: جي إس إم إيه

40 حالة النطاق العريض: أساليب محورها الإنسان للنطاق العريض الشامل

3.4.5 إيقاف تشغيل الشبكات القديمة (2G، الجيل الثاني والجيل الثالث)

أعطى مشغلو الهواتف المحمولة الأولوية لتوسيع بصماتهم على الجيل الرابع والجيل الخامس لتسهيل توفير خدمات النطاق العريض المتنقلة عالية السرعة. يستلزم هذا التعهد الحاجة إلى الوصول في الوقت المناسب وبأسعار معقولة إلى الطيف الترددي، وهو مورد محدود وندر. لمعالجة هذا الأمر، أصبح إيقاف تشغيل شبكات الهاتف المحمول القديمة (الجيل الثاني والجيل الثالث) لتحرير وإعادة تصنيع الطيف الترددي حلاً معقولاً وعملياً لمشغلي شبكات الهاتف المحمول العراقيين.

ينبع الدافع وراء ذلك من مجموعة من العوامل، بما في ذلك تقادم التقنيات القديمة وزيادة تكاليف التشغيل والصيانة. يستلزم التحول في هذا النموذج إعادة تخصيص موارد الطيف الترددي لحلول اتصال لاسلكي أكثر كفاءة، وبالتالي الحاجة إلى إيقاف تشغيل الشبكات القديمة. وأصبح هذا اتجاهًا عالميًا ملحوظًا كوسيلة لتحرير موارد الطيف الترددي القيمة وإعادة التصنيع لعمليات نشر الجيل الرابع والجيل الخامس.

يتم وبشكل فعال تشجيع إيقاف تشغيل شبكات الهاتف المحمول القديمة (الجيل الثاني والجيل الثالث) لعدة أسباب رئيسية، موضحة أدناه:

- التقادم التكنولوجي: أصبحت تقنيات الجيل الثاني والجيل الثالث قديمة، مما يوفر سرعات بيانات أقل وقدرات محدودة مقارنة بالتقنيات الأكثر تقدمًا مثل الجيل الرابع LTE والجيل الخامس. سيتيح إيقاف تشغيل الشبكات القديمة نشر التقنيات التي توفر معدلات بيانات أعلى ووقت استجابة أقل ودعمًا أفضل للتطبيقات والخدمات الناشئة.
- إعادة تأصيل الطيف الترددي: تستخدم التقنيات المتقدمة الطيف الترددي بكفاءة أكبر من شبكات الجيل الثاني والجيل الثالث. يؤدي إيقاف تشغيل الشبكات القديمة إلى تحرير طيف الترددات الراديوية القيمة التي يمكن إعادة تخصيصها لتقنيات أكثر كفاءة وتقدمًا، مما يعزز سعة الشبكة وأدائها بشكل عام.
- تحسين التكلفة: قد تكون صيانة وتشغيل أجيال متعددة من الشبكات، ولكل منها متطلبات البنية التحتية والصيانة الخاصة به، عبئًا ماليًا. يتيح إيقاف تشغيل شبكات الجيل الثاني والجيل الثالث للمشغلين تحسين الموارد وتقليل التكاليف التشغيلية وإعادة توجيه الاستثمارات نحو تقنيات أكثر تقدمًا.
- فرصة للابتكار وتمكين حالات الاستخدام الجديدة: تدعم شبكات الجيل الرابع LTE والجيل الخامس مجموعة واسعة من الخدمات المتقدمة، بما في ذلك مشاهدة الفيديو عالي الدقة، والواقع المعزز، وتطبيقات إنترنت الأشياء (IoT). يتيح إيقاف تشغيل الشبكات القديمة تقديم هذه الخدمات، والتي قد لا تدعمها تقنيات الجيل الثاني والجيل الثالث بكفاءة.

بين عام 2015 ومنتصف عام 2023، أفادت رابطة جي إس إم إيه أنه تم إغلاق ما مجموعه 91 شبكة هاتف محمول. ويتألف ذلك من 43 عملية إغلاق لشبكات الجيل الثاني و48 عملية إغلاق لشبكة الجيل الثالث. من المتوقع أن يستمر هذا الاتجاه مع المزيد من عمليات الإغلاق المخطط لها التي كشف عنها المشغلون مع ما يقرب من 150 إغلاق للشبكة مخطط له بين الربع الرابع من عام 2023 و2030⁴¹. يتخلف إيقاف تشغيل الجيل الثاني عن الجيل الثالث بسبب دوره الأساسي في دعم الرسائل الصوتية ووظائف تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) وتقنيات الاتصال من آلة إلى آلة (M2M).

لا يسهل إغلاق الشبكات القديمة اعتماد تقنيات أكثر تقدمًا بين المستخدمين النهائيين فحسب، بل يحمل أيضًا فوائد إضافية. يدرك مشغلو شبكات الهاتف المحمول الحاجة إلى تعزيز الكفاءة والحصافة المالية في السياق الأوسع للاستراتيجيات البيئية والاجتماعية والحوكمة. كان التخلص التدريجي من الشبكات القديمة عاملاً تمكينياً رئيسياً للحد من استهلاك المشغلين للطاقة.

⁴¹ أقول نجم الحيايد التكنولوجي والشبكة القديمة لرابطة "جي إس إم إيه"

3.5 سد الفجوة الرقمية وتمكين حالات الاستخدام الرقمي الجديدة

إن توسيع وفعالية شبكة وخدمات النطاق العريض مدفوعة إلى حد كبير بقوة العرض والطلب. ومع ذلك، ينطوي ضمان التحقيق الأمثل لإمكانات النطاق العريض في العراق على أكثر من مجرد هذه العوامل. يجب أن يكون لدى عملاء النطاق العريض (أي الحكومة والمستهلكين والمؤسسات) القدرة على فهم وتطبيق الدروس المستفادة حول فوائد النطاق العريض وقدراته على المجتمع الأوسع. تشير القدرة الاستيعابية، في هذا السياق، إلى قدرة المنظمة على التعرف على قيمة المعلومات الخارجية الجديدة، لاستيعابها ثم تطبيقها لصالحها. لذلك، تعتمد قدرة العراق على استيعاب النطاق العريض على ثلاثة جوانب رئيسية:

1. قدرة المؤسسات الحكومية والعامّة على تقديم ودمج الخدمات ذات النطاق العريض، وبالتالي تعزيز كفاءة وشفافية تقديم الخدمات العامة للمواطنين
2. قدرة المستهلكين على إنشاء واستخدام الخدمات والتطبيقات التي تدعم النطاق العريض لتحسين رفاهيتهم
3. قدرة المؤسسات على توليد الخدمات والتطبيقات التي تدعم النطاق العريض، واستخدامها لتعزيز إنتاجية وكفاءة عملياتها التجارية

الشكل 45: الخدمات والتطبيقات حسب سرعة الشبكة⁴²

| الخدمات التي تم تمكينها من خلال السعة اليوم | استخدام الحالات والتطبيقات غير المؤمّنة |
|--|---|
| 500 كيلوبت/ثانية إلى 10 ميجابت/ثانية | 10 ميجابت/ثانية وما فوق |
| تصفح الويب (المواقع الأساسية والمعقدة) | التطبيب عن بعد |
| خدمات البريد الإلكتروني (المرفقات الأساسية والكبيرة) | الخدمات التعليمية: |
| الرسائل النصية القصيرة | مشاهدة فيديو عالي الدقة |
| الاستماع للموسيقى | دعم قناة IPTV الكامل |
| VoIP | العمل عن بُعد (فيديو عالي الجودة) |
| مشاركة الملفات (صغيرة، متوسطة) | التواجد عن بعد عالي الجودة |
| بث الفيديو (2-3 قنوات) | مراقبة عالية الدقة |
| تنزيل الفيديو عالي الدقة | التحكم الذكي في المباني |
| العمل عن بُعد | فيديو حسب الطلب، عالي الدقة |
| بث فيديو رقمي | الحوسبة الفائقة عن بعد |
| SD، IPTV (قنوات متعددة) | بث مباشر للسينما الرقمية للحدث |
| التشخيص عن بعد | التصور التفاعلي عن بُعد والواقع الافتراضي |
| فيديو حسب الطلب، SD | حركة مجموعات البيانات تيرابايت |
| فيديو رقمي محوّل | التطبيقات البحثية |
| المراقبة عن بُعد | خدمات الخادم عن بعد للعمل عن بُعد |
| التواجد عن بُعد منخفض الدقة | خدمات تعليمية متعددة |
| التعليم عن بُعد | التحكم عن بُعد في المعدات والرافعات |

⁴² دليل البنك الدولي لاستراتيجيات النطاق العريض

| |
|-------------------------|
| مراقبة المباني وإدارتها |
| صناعة الألعاب |

في المجتمع الديناميكي اليوم، يلعب النطاق العريض دورًا محفّزًا، ليس كوسيلة للاتصال فحسب، ولكن أيضًا كأساس للتحول الرقمي، وتعزيز الابتكار الحكومي والشركات وتعزيز النمو الاقتصادي الوطني والتنمية. يؤدي توفر سرعات عالية في المنبع والمصب إلى فتح مجموعة متنوعة من الخدمات والتطبيقات، مما يتيح الابتكار في الحكومة الرقمية، والمؤسسات الرقمية والمجتمع، وحالات استخدام المستهلك الرقمي والمنزل الذكي.

3.5.1 الحكومة الرقمية

تضم الحكومة الرقمية مجموعة متنوعة من التطبيقات والخدمات التي يمكن أن تُحدث ثورة في الإجراءات والتفاعلات الحكومية مع الشركات والمواطنين. يعزز هذا التحول الرقمي مشاركة المواطنين في المجتمع ويحسن الفعالية العامة للمبادرات والعمليات الحكومية. يُنظر إلى دور النطاق العريض في الحكومة الرقمية على أنه حاسم، حيث يعمل كبنية تحتية ضرورية للشبكات العامة وبالتالي يضمن عمليات سلسلة ومبسطة للمؤسسات والمواطنين. ويكتسب هذا أهمية خاصة للعراق لأنه يضع الأساس للنهوض بالخدمات الحكومية، وتعزيز مشاركة المواطنين، وتعزيز الكفاءة الإدارية العامة في البلاد.

وعلى الصعيد العالمي، تعمل الحكومات على توسيع نطاق توافر خدماتها عبر الإنترنت، بما في ذلك توفير الخدمات الأساسية، وتوظيف تكنولوجيا الوسائط المتعددة للاتصال التفاعلي، واستخدام التكنولوجيا لإشراك المواطنين في مشاورات السياسة العامة. كما أصبح استخدام الهواتف المحمولة للخدمات المتعلقة بالحكومة الإلكترونية، مثل رسائل التنبيه أو مدفوعات الرسوم أو التطبيقات، أكثر انتشارًا في كل من البلدان المتقدمة والنامية.






قد يساهم توفر النطاق العريض في نجاح الحكومة الرقمية من خلال عدد من النتائج كما هو موضح في الشكل 46.

الشكل 46: نتائج نجاح الحكومة الرقمية

| المخرجات | السبب |
|---------------------------|--|
| إمكانية الوصول والشمولية | تضمن أن بإمكان المواطنين، بغض النظر عن موقعهم، الوصول إلى الخدمات الحكومية عبر الإنترنت، مما يعزز الإدماج والوصول إلى السكان على نطاق أوسع |
| تقديم الخدمات بكفاءة | تمكين نقل البيانات، مما يتيح للجهات الحكومية تقديم خدمات كثيفة البيانات، مثل التصاريح والتراخيص والمستندات الرسمية الأخرى بشكل أكثر كفاءة |
| التفاعلات في الوقت الفعلي | تمكين التفاعلات في الوقت الفعلي بين المواطنين والجهات الحكومية لتسهيل الخدمات، مثل الاستشارات عبر الإنترنت والاجتماعات الافتراضية ودعم العملاء |
| المشاركة والتعاون | تسهيل التواصل السلس وتبادل البيانات بين مختلف الإدارات الحكومية ومستويات الحكومة، وتعزيز إدارة عامة أكثر تكاملاً وكفاءة |

كما يفتح توسيع النطاق العريض العديد من التطبيقات الحكومية الرقمية وحالات الاستخدام:

الشكل 47: حالات استخدام الحكومة الرقمية والتطبيقات غير المؤمنة بالنطاق العريض

| حالات الاستخدام والتطبيقات المحددة | السبب |
|--|---|
|  تطبيقات الحكومة الإلكترونية | تدعم وظائف مختلف تطبيقات الحكومة الإلكترونية، بما في ذلك عبر الإنترنت النماذج وإرسال البيانات وتحميل المستندات. |
|  مؤتمرات الفيديو والعمل عن بُعد | تدعم استخدام أدوات مؤتمرات الفيديو، وتمكين الموظفين الحكوميين من العمل عن بعد والمشاركة في الاجتماعات الافتراضية. |
|  البنية التحتية للحكومة الذكية | تتيح إمكانية تطوير وتشغيل مبادرات المدن الذكية والبنية التحتية الحكومية المتقدمة الأخرى، والتي تتضمن عادة استخدام أجهزة إنترنت الأشياء وأجهزة الاستشعار وتحليلات البيانات في الوقت الفعلي، وكلها تعتمد على الاتصال القوي عريض النطاق. |
|  السلامة العامة وخدمات الطوارئ | تدعم تنفيذ خدمات الاستجابة للطوارئ والسلامة العامة التي قد تتطلب اتصالات في الوقت الفعلي ومشاركة البيانات والتنسيق بين وكالات متعددة. |
|  التعليم والتدريب | يعزز جودة الموارد التعليمية والبرامج التدريبية عبر الإنترنت، ويمكن المواطنين من الوصول إلى المحتوى التعليمي والمشاركة في الدورات التدريبية عبر الإنترنت وتطوير مجموعة أدوات مهاراتهم. |

الشكل 48 يحدد أنواع حالات استخدام الحكومة الرقمية التي تم فتحها بسرعات مختلفة:

الشكل 48: الخدمات وحالات الاستخدام المفتوحة بسرعة النطاق العريض

| الخدمات التي تم تمكينها من خلال السعة اليوم | استخدام الحالات والتطبيقات غير المؤمنة |
|---|---|
| 500 كيلوبت/ثانية إلى 10 ميجابت/ثانية | 10 ميجابت/ثانية وما فوق |
| الوصول إلى المعلومات عبر الإنترنت | العمل عن بُعد (فيديو عالي الجودة) |
| المراسلات عبر البريد الإلكتروني | مشاريع التحول الرقمي |
| العمل عن بُعد (المهام الأساسية) | التعليم والتدريب عبر الإنترنت (الوسائط المتعددة المتقدمة) |
| نموذج التقديم عبر الإنترنت | التطبيب عن بعد |
| المعاملات الأساسية عبر الإنترنت | الاجتماعات الافتراضية |
| الاستشارات والاستطلاعات التفاعلية | البنية التحتية للمدينة الذكية |
| تطبيقات الحكومة الإلكترونية | مؤتمرات فيديو عالية الدقة |
| البوابة الحكومية عبر الإنترنت | خدمات الاتصالات في حالات الطوارئ |
| برامج التدريب الحكومية | جمع بيانات مستشعر المدينة الذكية |
| التعليم والتدريب عبر الإنترنت (القائم على النصوص) | الاستشارات الصحية عن بُعد |
| اتصالات خدمات الطوارئ (الأساسية) | الخدمات السحابية الحكومية |
| | البنية التحتية الوطنية للأمن السيبراني |
| | إدارة البنية التحتية للمدينة الذكية |

*** طلبات الحكومة الإلكترونية: على سبيل المثال، أنظمة الإيداع الضريبي، وطلبات التصاريح**
**** برامج التدريب الحكومية: على سبيل المثال محتوى الوسائط المتعددة و/أو الميزات التفاعلية)**

3.5.2 الأعمال الرقمية والمجتمع الرقمي

إن تطور المؤسسات والمجتمع الرقمي مدفوع إلى حد كبير بما يلي:

- الاتصال والتواصل: يتيح الاتصال السلس داخل المؤسسات الرقمية حتى تتمكن الفرق من التعاون في الوقت الفعلي ومشاركة الملفات الكبيرة واستخدام أدوات الاتصال المتقدمة. يمكن للأفراد داخل المجتمع التواصل بسهولة مع الآخرين، وتعزيز التواصل والتعاون والتفاعل الاجتماعي
- العمليات التجارية: تسهل نقل البيانات والتطبيقات المستندة إلى السحابة والوصول إلى الخدمات عبر الإنترنت، مما يتيح إمكانية الإنتاجية والقدرة التنافسية. يعتمد الجميع بشكل كبير على الاتصال عريض النطاق لتبسيط عملياتهم والوصول إلى جمهور أوسع
- التجارة الإلكترونية والخدمات عبر الإنترنت: تدعم الخدمات عبر الإنترنت، وتضمن تجربة مستخدم سلسة للعملاء. يساهم الوصول إلى الخدمات الرقمية، والقدرة على التفاعل مع مختلف المنصات عبر الإنترنت في راحة الحياة اليومية للعملاء
- اعتماد الابتكار والتكنولوجيا: تسريع الابتكار من خلال دعم اعتماد التقنيات الناشئة مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والبيانات الضخمة
- دعم تطوير المهارات: يدعم التدريب عبر الإنترنت، والندوات عبر الإنترنت، وبرامج التعلم عن بعد للموظفين، وتعزيز التطوير المستمر للمهارات
- تحسين مرونة القوى العاملة: يسمح للموظفين بالعمل عن بعد من مواقع مختلفة، والمساهمة في قوة عاملة أكثر مرونة وتوزيعًا، وتقليل وقت التنقل، وربما تحسين التوازن بين العمل والحياة

بشكل عام، تتيح مختلف سرعات النطاق العريض المختلفة أنواعًا من حالات الاستخدام الأفقي:

الشكل 49: الخدمات وحالات الاستخدام المفتوحة بسرعة النطاق العريض

| الخدمات التي تم تمكينها من خلال السعة اليوم | استخدام الحالات والتطبيقات غير المؤمّنة |
|--|---|
| 500 كيلوبت/ثانية إلى 10 ميجابت/ثانية | 10 ميجابت/ثانية وما فوق |
| المراسلات عبر البريد الإلكتروني والمهام البسيطة عبر الإنترنت | مؤتمرات فيديو عالية الجودة |
| العمل عن بُعد (مهام النطاق الترددي المنخفض) | التطبيقات المستندة إلى السحابة |
| صفقات التجارة الإلكترونية | مجموعات بيانات إنترنت الأشياء |
| الاتصالات الأساسية | الذكاء الاصطناعي المتقدم وتحليلات البيانات الضخمة |
| | الحوسبة عالية الأداء |

إلى جانب حالات الاستخدام الأفقي المذكورة أعلاه، يمكن للشبكات المتقدمة أيضًا فتح حالات الاستخدام الرأسي ذات القيمة المضافة التي يمكن أن تدفع التحول الرقمي عبر الصناعات الرئيسية وتحويل الطريقة التي تعمل بها الشركات داخل هذه الصناعات بشكل أساسي. يستكشف الجدول أدناه كيف يمكن لتوسيع النطاق العريض والتحول الرقمي أن يفيد ويطلق العنان للكفاءة لقطاعات النفط والغاز والصناعة الزراعية:

الشكل 50: الفوائد المحققة في صناعات النفط والغاز والزراعة



| الزراعة | النفط والغاز |
|---|--|
| الزراعة الدقيقة – تمكن من استخدام التكنولوجيا المتقدمة، مثل أجهزة الاستشعار والطائرات بدون طيار للبيانات في الوقت الفعلي حول ظروف التربة أو أنماط الطقس أو صحة المحاصيل | المراقبة والتحكم عن بُعد – تتيح إمكانية المراقبة في الوقت الفعلي للمعدات والمرافق في المواقع البعيدة |
| المراقبة عن بُعد للأصول – تسمح للمزارعين بمراقبة الأصول المختلفة عن بُعد، مثل الآلات ومرافق التخزين | تحليلات البيانات والصيانة التنبؤية – تسهل جمع ونقل كميات هائلة من البيانات |
| الوصول إلى الأسواق والتجارة الإلكترونية – يسهل الوصول إلى الأسواق عبر الإنترنت ومنصات التجارة الإلكترونية حتى يتمكن المزارعون من البيع مباشرة للمستهلكين أو الشركات، مما يقلل من الاعتماد على قنوات التوزيع التقليدية | الأتمتة والروبوتات – تمكن من نشر الأتمتة والروبوتات في الأنشطة التشغيلية (أي أنظمة الحفر الآلية، وفحص الروبوتات) |
| إدارة المزارع - تمكن من استخدام برامج إدارة المزارع التي تساعد في تخطيط الأنشطة الزراعية ورصدها وتحليلها | تعزيز السلامة والأمن – يدعم تنفيذ التدابير المتقدمة للسلامة والأمن |
| | إدارة الموارد بكفاءة – تسمح بإدارة الموارد، مثل الطاقة والمياه والمواد الأخرى |

3.5.3 المستهلك الذكي والمنزل الذكي

تزايد انتشار تقنيات المنزل الذكي بشكل كبير في جميع أنحاء العالم، ويرجع ذلك جزئيًا إلى تطور سلوك المستهلك وديناميكياته. قد يؤدي توفر النطاق العريض إلى فتح مجموعة متنوعة من حالات الاستخدام للمستهلكين:

- يسهل دعم العملاء والتواصل إمكانية التواصل في الوقت الفعلي مع دعم العملاء من خلال الدردشة ومكالمات الفيديو والقنوات التفاعلية الأخرى
- يسمح بث الفيديو وتقديم المحتوى ببث الفيديو عالي الدقة دون تخزين مؤقت، مما يضمن تجربة ترفيهية فائقة للعملاء الرقميين باستخدام منصات مثل Netflix أو Hulu أو YouTube
- تدعم أتمتة المنزل الذكي توصيل مختلف الأجهزة الذكية المتصلة داخل المنزل، بما في ذلك منظمات الحرارة الذكية والأضواء وكاميرات الأمن
- تعزز الألعاب والواقع الافتراضي تجارب الألعاب على الأجهزة الذكية وأجهزة الألعاب داخل المنزل
- تتيح مكبرات الصوت الذكية والمساعدات الصوتية استجابات سريعة ودقيقة من المساعدين الأذكاء الذين يتم تنشيطهم بالصوت
- يتيح الوصول والمراقبة عن بُعد للمستخدمين إدارة الجوانب المختلفة لأنظمة المنزل الذكي والتحكم فيها عن بُعد، مثل ضبط منظمات الحرارة وفحص كاميرات الأمان والتحكم في الأقفال الذكية
- تتيح أنظمة الأمن والمراقبة بث الفيديو عالي الجودة والمراقبة في الوقت الفعلي لكاميرات الأمن.

يوضح الجدول أدناه كيفية ربط سرعات النطاق العريض المختلفة بحالات استخدام محددة:

الشكل 51: الخدمات وحالات الاستخدام المفتوحة بسرعات النطاق العريض

| الخدمات التي تم تمكينها من خلال السعة اليوم | استخدام الحالات والتطبيقات غير المؤتمنة |
|--|---|
| 500 كيلوبت/ثانية إلى 10 ميغابت/ثانية | 10 ميغابت/ثانية وما فوق |
| الاتصالات الأساسية | مؤتمرات فيديو عالية الجودة |
| المراسلات عبر البريد الإلكتروني والمهام البسيطة عبر الإنترنت | التطبيقات المستندة إلى السحابة |
| العمل عن بُعد (مهام النطاق الترددي المنخفض) | الألعاب (وحدة التحكم والجهاز الذكي) |
| صفقات التجارة الإلكترونية | تفاعلات المساعد الصوتي |
| | أمن المنزل الذكي |
| | بث التلفزيون الذكي |
| | توصيل الأجهزة الذكية |
| | تجارب الواقع الافتراضي |
| | تفاعلات المساعد الصوتي |
| | إدارة المنزل عن بُعد |

3.6 ضمان الأمن وضمان البنية التحتية الحيوية

يشكل نشر تكنولوجيا النطاق العريض المتقدمة في العراق، ودورها الحاسم بشكل متزايد في المجتمع والاقتصاد، تحديات أمنية جديدة للبلاد. مع تطور بيئة الأمن السيبراني اليوم باستمرار، من الضروري التصدي لأي مخاوف أمنية ذات صلة. يحدد هذا القسم أربعة جوانب رئيسية أدناه تتعلق بأمن الشبكات ويستكشف الاستراتيجيات المحتملة لمواجهة هذه التحديات:

- تحسين قدرات ضمان الشبكة
- تعزيز وضمان أمن الشبكات والبيانات
- تعزيز مرونة البنية التحتية الحيوية وحمايتها
- تحسين الآلية العامة لإدارة الأمن السيبراني

يعد ضمان الأمن وضمان البنية التحتية الحيوية في العراق أمرًا بالغ الأهمية لعدة أسباب. أولاً، يعالج قطاع الاتصالات كميات هائلة من البيانات ويدعم حالات الاستخدام الحرج للمهام مثل الاتصالات لخدمات الطوارئ. ستؤدي الهجمات الإلكترونية التي تستهدف البنية التحتية الحيوية إلى إرباكات للجمهور، مثل المساس بخصوصية البيانات الشخصية، وعدم استقرار الشبكة وانقطاعها، والخسائر المالية. من شأن المتطلبات الواضحة أن تساعد في تعزيز أمن البيانات وتسهيل الامتثال التنظيمي.

3.6.1 تحسين قدرات ضمان الشبكة

في العصر الرقمي، يعد تعزيز أمن البيانات وضمان الشبكة أمرًا بالغ الأهمية لتوفير اتصال موثوق به، وضمان تجربة عملاء عالية الجودة وبناء ثقة الجمهور في الشبكات التي يستخدمونها. مع تزايد تعقيد الشبكات وديناميكية بطبيعتها، يحتاج مشغلو الاتصالات العراقيون إلى التكيف للحفاظ على كفاءتهم في إدارة البنية التحتية المعقدة وضمان جودة الشبكة وموثوقيتها بشكل عام. كما تزداد أهمية قدرة المشغلين على تقديم خدمات متطورة. وبالتالي يشكل ضمان الشبكة حجر الزاوية للحفاظ على الكفاءة التشغيلية ورضا العملاء للمشغلين في جميع أنحاء العراق.

لضمان تجربة الشبكة الشاملة في عصر الجيل الخامس والذكاء الاصطناعي، من المهم تحقيق نشر شبكات الحرم الجامعي عالية الجودة مع شبكات حامل واي فاي 7 و400GE مع شبكات مراكز بيانات IPv6 المحسنة والمتقاربة للغاية 400GE، وبناء بنية تحتية ذكية للشبكة تربط المساحات المادية والرقمية كما هو متوقع أن تكون جاهزة بحلول عام 2030.

يتضمن ضمان الشبكة (بما في ذلك البنية التحتية) الأنشطة التالية:

- نشر تقنيات IPv6 وIPv6 المحسنة مثل SRv6 وتقطيع الشبكة والخريطة الرقمية للشبكة، جنبًا إلى جنب مع شبكات 400GE فائقة التقارب
- اعتماد شبكة واي فاي عالية الجودة، لا سيما أحدث المعايير مثل واي فاي 7، لمجالات الرئيسية العامة والمؤسسات
- زيادة اعتماد FTTS (الألياف إلى الموقع) لتحسين سرعة وجودة شبكات 5G
- تعزيز شبكات مراكز البيانات. يزداد مقياس شبكة الخادم من 100000 عقدة إلى ملايين العقد. تتم ترقية الحد الأقصى لمعدل الواجهة لمفتاح مركز البيانات إلى 400GE، مما يقلل من زمن الانتقال من الميكروثانية إلى النانوثانية

- اكتشاف الشبكة للحصول على رؤية ديناميكية وشاملة لأصول الشبكة
- تحديد أخطاء الشبكة، بما في ذلك تحليل الأسباب الجذرية وتقييم الأثر وما يرتبط بذلك من فرز وتحديد أولويات القضايا
- إخطار العملاء في الوقت المناسب بدقة بماهية حدوث المشكلة ومكانها
- حل تلقائي أو مستقل للأخطاء

يحتاج مشغلو الاتصالات إلى التأكد من أن قدرات ضمانهم قادرة على مواكبة سرعة التغيير. يحتاج مشغلو الاتصالات إلى التأكد من أن قدرات ضمانهم قادرة على مواكبة سرعة التغيير. يلخص الجدول أدناه الميزات التقنية الرئيسية للبنية التحتية للشبكة لضمان التجربة الشاملة.

| سيناريو التطبيق | الميزات الرئيسية |
|-------------------------|---|
| الشبكة العريضة | عرض النطاق الترددي الفائق: تتم ترقية جميع MAN وسرعة نقل الشبكة الأساسية من 100GE إلى 400GE |
| | الاستخدام العالي للموارد: يزداد معدل استخدام موارد الشبكة من 40% إلى 60% |
| | ترحيل فعال للسحابة: قفزات متعددة إلى السحابة لقفزة واحدة إلى سحب متعددة بناءً على SRV6 |
| | التجربة المثالية: تتم ترقية شرائح الشبكة على مستوى المستأجر حتى مستوى 100 ألف |
| DCN | عرض النطاق الترددي الفائق: تتم ترقية الحد الأقصى لمعدل الواجهة لمفتاح مركز البيانات من 100GE إلى 400GE |
| | إنتاجية عالية: يجب زيادة إنتاجية الشبكة لتكون قادرة على خدمة 95% من طاقة الحوسبة المركزية المتاحة |
| شبكة الحرم الجامعي | عرض النطاق الترددي الكبير: يتم دعم واي فاي 7 والتقنيات الأخرى، بحد أقصى 23 جيجابت/ثانية أو أعلى |
| | التجربة المثالية: اتفاقية مستوى الخدمة الممنوحة المتميزة |
| التشغيل والصيانة الذكية | مستوى الشبكة المستقلة القابلة للترقية: الترقية من المستوى 3 (مستقلة مشروطة) إلى المستوى 4 (مستقلة للغاية) ثم إلى المستوى 4.5 لتحقيق استقلالية كاملة تقريبًا |

تعد الأتمتة والتحليلات والذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي (AI/ML) أمرًا بالغ الأهمية أيضًا في ضمان الشبكات للأسباب التالية:

- تلعب الأتمتة على سبيل المثال دورًا في تبسيط المهام الروتينية، وتقليل الخطأ البشري وزيادة السرعة التي يمكن للمشغل من خلالها الاستجابة لمشكلات الشبكة.
- يمكن للتحليلات أن تساعد المشغلين على مراقبة أداء الشبكة بشكل أفضل، وتحديد الأنماط، والتنبؤ بالمشكلات المحتملة قبل تصعيدها. يتيح هذا النهج الاستباقي للمشغلين تحسين تخصيص الموارد وتحسين تخطيط سعة الشبكة وتعزيز الأداء العام لشبكاتهم.

- تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك التعلم الآلي والتحليلات التنبؤية، بشكل كبير في ضمان الشبكة. يمكن لخوارزميات التعلم الآلي تحليل البيانات التاريخية لتحديد الحالات الشاذة والتنبؤ بفشل الشبكة المحتمل. يمكن للأنظمة التي تعمل بالذكاء الاصطناعي أن تتكيف ديناميكيًا مع ظروف الشبكة المتغيرة، وتحسين الأداء، وحتى التنبؤ ومنع انقطاع الخدمة.

تعمل هذه القدرات مجتمعة على تمكين مشغلي الاتصالات من الانتقال من الإدارة التفاعلية إلى الإدارة الاستباقية للشبكة، مما يحسن من موثوقية الخدمة وجودتها بشكل عام لتقديم تجربة أفضل للعملاء في نهاية المطاف. الشبكات المستقلة لمنتدى TM⁴⁴ يعد نموذج النضج إطارًا صناعيًا مفيديًا معتمدًا على نطاق واسع لاستخدامه، والذي يدعم الانتقال إلى البنية التحتية لشبكة الاتصالات ذاتية التكوين والشفاء الذاتي والتحسين الذاتي والتطور الذاتي لضمان قدرة المشغلين على تقديم أفضل تجربة مستخدم ممكنة بكفاءة. على هذا النحو، يجب أن يكون الهدف هو تحقيق المستويات 4 (مستقلة للغاية) وأعلى في الشبكة واستهداف المستوى 4.5 في نهاية المطاف (مستقلة بالكامل تقريبًا). يتضمن ذلك الانتقال إلى أنظمة تنسيق وإدارة الشبكات عالية الذكاء، والتي تعتبر ضرورية للتشغيل الفعال للشبكات (والخدمات) عالية الديناميكية التي سيطلبها العملاء.

3.6.2 إدارة وضمان أمن البيانات والشبكات

تلعب الحكومة دورًا رئيسيًا، فيما يتعلق بأمن البيانات، في بناء إطار أمني متسق لوضع معايير تعزز الخصوصية الشاملة في العراق. لحماية المعلومات الحساسة وضمان أمن البيانات، تحتاج الحكومة العراقية إلى تنفيذ تدابير أمنية قوية وتقييمات منتظمة للمخاطر.

في عام 2020، أصدر الاتحاد الدولي للاتصالات نسخته الخامسة من المؤشر العالمي للأمن السيبراني (GSI⁴⁵). ويُعد مؤشر الأمن السيبراني العالمي مؤشرًا مرجعيًا يصنف البلدان بناءً على التزامها بالأمن السيبراني على المستوى العالمي. تم تحديد خمس ركائز لتقييم حالة تطورات الأمن السيبراني: التدابير القانونية، والتدابير التقنية، والتدابير التنظيمية، وتنمية القدرات والتعاون. ثم تُمنح كل دولة تم تقييمها درجة ويتم تصنيفها بناءً على أدائها النسبي. من بين 184 دولة شملها الاستطلاع، احتل العراق المرتبة 129 عالميًا بنتيجة إجمالية بلغت 20.71. كما احتل العراق المرتبة 17 بين 22 دولة عربية.

⁴³ الشبكات المستقلة لمنتدى TM: استكشاف التطور من المستوى 0 إلى المستوى 5

⁴⁴ مشروع الشبكات المستقلة (ANP) لمنتدى TM

⁴⁵ الاتحاد الدولي للاتصالات: المؤشر العالمي للأمن السيبراني

الشكل 52: المؤشر العالمي للأمن السيبراني: منطقة الدول العربية

| اسم الدولة | الدرجة الإجمالية | المرتبة العالمية | الترتيب الإقليمي | اسم الدولة | الدرجة الإجمالية | المرتبة العالمية | الترتيب الإقليمي |
|--------------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|
| المملكة العربية السعودية | 99.54 | 2 | 1 | **لبنان | 30.44 | 109 | 13 |
| الإمارات العربية المتحدة | 98.06 | 5 | 2 | ليبيا | 28.78 | 113 | 14 |
| عمان | 96.04 | 21 | 3 | دولة فلسطين | 25.18 | 122 | 15 |
| مصر | 95.48 | 23 | 4 | **الجمهورية العربية السورية | 22.14 | 126 | 16 |
| قطر | 94.5 | 27 | 5 | **العراق | 20.71 | 129 | 17 |
| تونس | 86.23 | 45 | 6 | موريتانيا | 18.94 | 133 | 18 |
| المغرب | 82.41 | 50 | 7 | الصومال | 17.25 | 137 | 19 |
| البحرين | 77.86 | 60 | 8 | **جزر القمر | 3.72 | 175 | 20 |
| الكويت | 75.05 | 65 | 9 | جيبوتي | 1.73 | 179 | 21 |
| الأردن | 70.96 | 71 | 10 | *اليمن | 0 | 182 | 22 |
| السودان | 35.03 | 102 | 11 | | | | |
| الجزائر | 33.95 | 104 | 12 | | | | |

لم يتم جمع أي بيانات *
البيانات التي جمعها فريق المؤشر العالمي للأمن السيبراني/لم يتم الرد على الاستبيان **

المصدر: المؤشر العالمي للأمن السيبراني التابع للاتحاد الدولي للاتصالات

قام مكتب مستشار الأمن القومي بنشر استراتيجية الأمن السيبراني العراقية (ICS) في عام 2017 لمعالجة أوجه القصور في السياسة السيبرانية العراقية. حدد نظام قيادة الحوادث خارطة طريق لبناء بنية تحتية سيبرانية قوية وحدد الضعف الهيكلي في المجال السيبراني في العراق. على الرغم من اعتبار استراتيجية الأمن السيبراني الأولى من نوعها، إلا أنها افتقرت إلى تحليل ملموس للأهداف المقترحة وتعرفت للانتقاد بسبب طبيعتها النظرية⁴⁶. ونتيجة لذلك، تم تنفيذ استراتيجية الأمن السيبراني بشكل غير فعال. في عام 2020، بدأت الحكومة العراقية استراتيجية جديدة، تتضمن تنفيذ قوانين جديدة وإنشاء وكالة مخصصة للأمن السيبراني⁴⁷.

مع تطور قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في العراق، يمكن أن تصبح البنية التحتية الحيوية هدفًا رئيسيًا للهجمات الإلكترونية. يُعد ضمان ثقة الجمهور في أمن الشبكة أمرًا بالغ الأهمية لأن ثقة الجمهور وتعاونهم والطلب المرتبط به أمرًا بالغ الأهمية للتحويل الرقمي الناجح على نطاق أوسع. يجب إنشاء آليات فعالة لإدارة الأمن السيبراني لحماية الشبكة من التهديدات الخارجية.

تعالج الهيئة العالمية للمعايير المتحركة (3GPP) هذه المخاوف من خلال تحسين البروتوكولات والمعايير الأمنية ضمن مواصفاتها بشكل منظم. يضمن تركيز المنظمة على تطوير شبكات اتصالات موثوقة وأمنة سلامة البيانات والسرية والتوافر والمرونة الشاملة للنظم الإيكولوجية المتحركة. في خضم المشهد المتغير لأمن الشبكات الناجم عن التطور التكنولوجي، تدعو الصناعة إلى الثقة المبنية على معايير ضمان الأمن العالمية لتزويد جميع أصحاب المصلحة بمستوى أكبر من الثقة. حددت GSMA و 3GPP بشكل جماعي مخطط ضمان أمن معدات الشبكة (NESAS) ومواصفات ضمان الأمن (SCAS)⁴⁸ كأطر عالمية لضمان أن المنتجات التي يقدمها بائعو معدات الشبكة ترقى إلى معايير الأمان.

تجري GSMA أيضًا تحليلات شاملة للتهديدات مع المدخلات عبر النظام البيئي والمصادر العامة مثل 3GPP ووكالة الاتحاد الأوروبي للأمن السيبراني (ENISA) والمعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا (NIST). وهي تحدد التهديدات المحتملة للضوابط الأمنية المناسبة والفعالة ويجمع

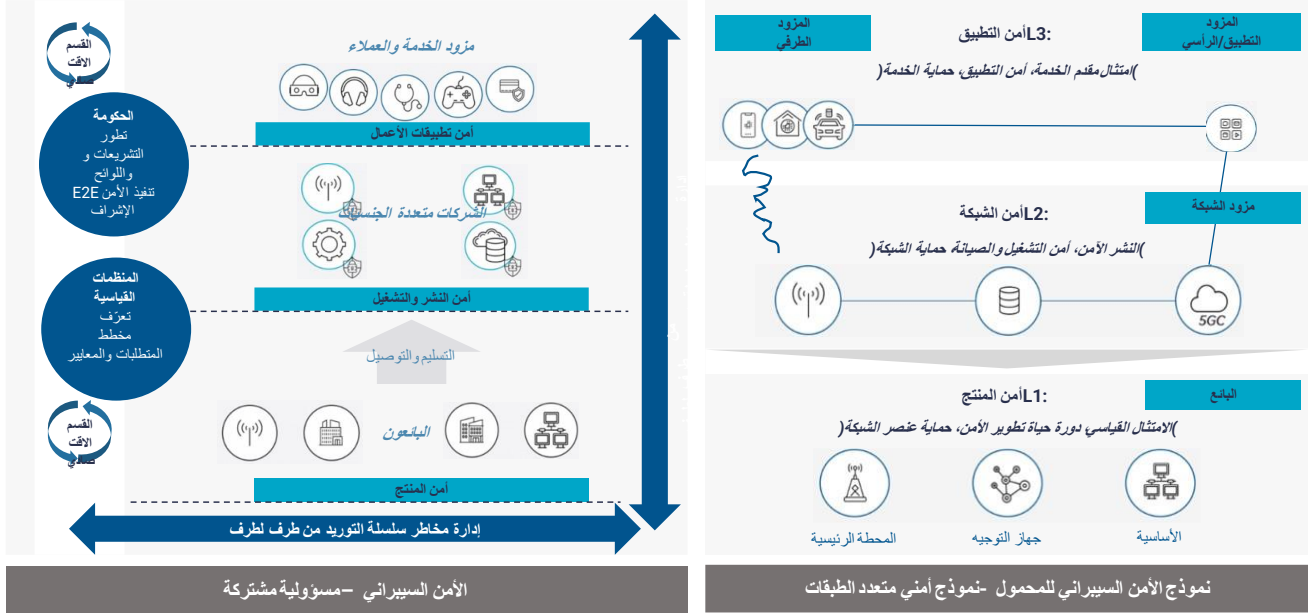
⁴⁶ بناء جهد مشترك بين المؤسسات والوزارات بشأن الأمن السيبراني في العراق

⁴⁷ تحديات مكافحة الجريمة السيبرانية في العراق

⁴⁸ مخطط ضمان أمن معدات شبكة الرابطة الدولية لشبكات الهاتف المحمول (جي إس إم إيه) (NESAS)

هذا التحليل في قاعدة معارف الأمن السيبراني للمحمول (CKB). تم تصميم قاعدة معارف الأمن السيبراني للمحمول (CKB) لمساعدة أصحاب المصلحة الرئيسيين على فهم التهديدات الأمنية التي تواجهها شبكات الهاتف المحمول بطريقة منهجية وموضوعية مع التوجيه وأفضل الممارسات بشأن استراتيجية إدارة المخاطر وتدابير التخفيف من المخاطر.

الشكل 53: عناصر مختلفة للأمن السيبراني يجب مراعاتها في شبكات الهاتف المحمول



المصدر: قاعدة معارف جي إس إم إيه للأمن السيبراني للمحمول

وإلى جانب المبادرات العالمية، يتم اعتماد نوعين من المبادرات الوطنية لخصوصية البيانات على نطاق 49 واسع في جميع أنحاء العالم وقد تكون نقطة مرجعية لتدابير خصوصية البيانات في العراق. النوع الأول هو الموافقة المستنيرة حيث يوقع الأفراد على اتفاقية بشأن موافقتهم على مشاركة المعلومات الشخصية مع جهة خارجية. على سبيل المثال، عند فتح موقع ويب، يُطلب من المستخدمين تعيين تفضيلاتهم لملفات تعريف الارتباط والتي تحدد مستوى المعلومات الشخصية التي يرغبون في مشاركتها مع مالكي مواقع الويب. يسمح هذا النوع من آلية الموافقة المستنيرة لمستخدمي الإنترنت باتخاذ قرارات مستنيرة بشأن مشاركة بياناتهم الشخصية. المبادرة الثانية المعتمدة على نطاق واسع هي تعزيز أمن الشبكات والبيانات من خلال فرض تدابير حماية الخصوصية في ممارسات الشركة.

باختصار، يتطلب التكيف مع التطورات التكنولوجية نهجًا تعاونيًا يشمل المعايير الدولية (مثل 3GPP) والأطر العالمية والمبادرات الوطنية. يُعد هذا الجهد الجماعي أمرًا بالغ الأهمية لتعزيز أمن البيانات وتحسين ضمان الشبكة والحفاظ على ثقة الجمهور في الاقتصاد الرقمي والخدمات المقدمة.

49 دليل استراتيجيات النطاق العريض للبنك الدولي

3.6.3 تعزيز مرونة البنية التحتية الحيوية وحمايتها

مع تقدم التقنيات الرقمية، يزداد الترابط بين المواقع والمرافق التي تستضيف البنية التحتية الحيوية. تعتمد صناعات مثل الاتصالات والطاقة والرعاية الصحية بشكل كبير على أنظمة تكنولوجيا المعلومات (IT) والتكنولوجيا التشغيلية (OT). على الرغم من أن هذا الاتجاه يحسن مراقبة البنية التحتية الحيوية وإدارتها، إلا أنه يزيد أيضًا من احتمال وقوع هجمات إلكترونية على هذه الاتصالات. لذلك يُعد تنفيذ التدابير الأمنية لحماية هذه الأنظمة من التهديدات المحتملة أمرًا بالغ الأهمية لتعزيز مرونة البنية التحتية الوطنية في العراق.

ويمكن استخدام طرق فعالة للتحكم في الوصول لتحديد من يمكنه الوصول إلى مناطق محددة من الموقع. قد يؤدي تنفيذ أنظمة التحكم في الوصول الآلية أيضًا إلى تحسين دقة إدارة الوصول وفعاليتها، مما يساهم في الأمن العام للبنية التحتية الحيوية. الشكل الآخر من أشكال حماية البنية التحتية الحيوية هو الأمن الفعال للمحيط. ويشمل ذلك فحص نقاط الدخول، وحظر المركبات غير المصرح بها، والمراقبة المستمرة للكشف عن أي خروقات والاستجابة لها على الفور. يمكن لهذه التدابير أن تقوي الطبقة الخارجية من الدفاع، وتمنع الوصول غير المصرح به إلى المواقع الحرجة.

بصرف النظر عن حماية البنية التحتية الحيوية، تعد المرونة أيضًا جانبًا رئيسيًا لحماية البنية التحتية الحيوية في العراق. ويستلزم ذلك وضع خطط وإجراءات وعمليات نسخ احتياطية شاملة للاستجابة السريعة للأضرار. من آليات التحكم في الوصول إلى تأمين أنظمة تكنولوجيا المعلومات والتكنولوجيا التشغيلية، تشمل تدابير المرونة مجموعة من الاستراتيجيات، بما في ذلك تنفيذ عمليات النسخ الاحتياطي خارج الموقع القائمة على السحابة.

لتحقيق هدف تعزيز مرونة البنية التحتية الحيوية وحمايتها، يجب على المشغلين تخصيص موارد كافية لتبني وتنفيذ الأدوات السيرانية والمعايير الأمنية المعترف بها دوليًا. كما يُعد توافر السياسات والأطر القانونية المحلية لحماية الهياكل الأساسية الحساسة أمرًا ضروريًا بنفس القدر. يجب على الحكومات، من خلال سلطات التنسيق، تخصيص الموارد لتنفيذ ومراقبة سياسة قانون حماية البنية التحتية للمعلومات الحيوية (CIIP) والأطر التنظيمية، وضمان ولايات ومسؤوليات قانونية واضحة لحماية البنية التحتية للمعلومات الحيوية.

على مر السنين، قامت المنظمات الدولية مثل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بتكييف أطرها لمعالجة الطبيعة المتطورة للأمن الرقمي⁵⁰. بالتحول من مفهوم "البنية التحتية للمعلومات الحرجة" إلى "الأنشطة الحرجة"، تهدف هذه الأطر إلى ضمان الاتساق مع الفهم المعاصر للأمن الرقمي. ومع ذلك، يختلف اعتماد هذه الأطر بين البلدان، حيث لا يدمج سوى عدد قليل منها مفاهيم مثل "الأمن الرقمي" في استراتيجياتها الوطنية. تشكل كل من الحوادث الطبيعية والتي من صنع الإنسان تهديدات محتملة للبنية التحتية الحيوية. يجب على الدول تحديد جميع المخاطر المحتملة ومعالجتها بدلاً من التركيز على تهديدات محددة بشكل فردي. يعد فهم الترابط بين عناصر البنية التحتية والقطاعات أمرًا بالغ الأهمية لتقييم نقاط الضعف وتعزيز الأمن والمرونة.

في الختام، يتطلب تعزيز مرونة البنية التحتية الحيوية وحمايتها اتباع نهج شامل. من التحكم في الوصول وأمن المحيط إلى تدابير المرونة والتعاون الدولي، من الضروري بذل جهد جيد للتنسيق للتخفيف من المخاطر وضمان استمرار أداء الأنشطة الحيوية.

⁵⁰ الاتحاد الدولي للاتصالات: الثقة والسلامة

3.7 الاستفادة من البنية التحتية السحابية

في المشهد المتطور باستمرار لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في العراق، تحتاج شركات النقل ومقدمي خدمات الإنترنت إلى التحرك بسرعة أكبر نحو مستقبل يحدده التميز الرقمي والاتصال في كل مكان. من الضروري أن تدرك شركات النقل ومقدمو خدمات الإنترنت، بصفتهم رعاة للتقدم التكنولوجي، الدور الذي لا غنى عنه للبنية التحتية السحابية في دفع التحول الرقمي وتأمين مكانة البلاد على المسرح العالمي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

التنقل في الحدود الرقمية: دور البنية التحتية السحابية

في قلب الثورة الرقمية تكمن القوة التحولية للتكنولوجيا السحابية. على عكس نماذج البنية التحتية التقليدية، توفر الحلول القائمة على السحابة قابلية توسع وخفة حركة وفعالية من حيث التكلفة لا مثيل لها، مما يمكّن شركات النقل ومقدمي خدمات الإنترنت من تلبية المتطلبات المتصاعدة لمجتمع مدفوع رقميًا. يمكن لأصحاب المصلحة هؤلاء، من خلال الانتقال إلى البنية التحتية السحابية، تجاوز قيود الأنظمة القديمة، وتعزيز الابتكار وتسريع نشر خدمات الجيل التالي وتطبيقاته. نظرًا لحساسية البيانات، من الأهمية بمكان التركيز على الحلول السحابية الخاصة لضمان أمن البيانات والامتثال للمعايير التنظيمية.

إطلاق العنان للابتكار: الوعد باعتماد السحابة

يبشر اعتماد البنية التحتية السحابية بعصر جديد من الابتكار والفرص لشركات النقل ومقدمي خدمات الإنترنت. من خلال البنى والخدمات السحابية الأصلية، يكتسب مقدمو الخدمات المرونة لتجربة الخدمات وتكرارها ونشرها بسرعة وحجم غير مسبوقين. من الحلول التي تدعم إنترنت الأشياء إلى التحليلات القائمة على الذكاء الاصطناعي، يحفز النظام البيئي السحابي تطوير التقنيات التحولية، وتحديد مواقع الناقلين ومقدمي خدمات الإنترنت في طليعة الابتكار الرقمي. يؤدي استخدام البيانات السحابية الخاصة إلى زيادة تعزيز التحكم في البيانات والأمان، وهو أمر ضروري لحماية المعلومات الحساسة.

تحفيز النمو الاقتصادي: تحقيق الدخل من القدرات السحابية

والأهم من ذلك، تعمل البنية التحتية السحابية كمحفز للنمو الاقتصادي وتنويع الإيرادات داخل مشهد الاتصالات ومزود خدمة الإنترنت. يمكن لشركات الاتصالات ومقدمي خدمات الإنترنت، من خلال تحقيق الدخل من القدرات السحابية، فتح تدفقات إيرادات جديدة، والاستفادة من اتجاهات الأسواق الناشئة، وتمييز أنفسهم في سوق تنافسي. سواء من خلال الخدمات ذات القيمة المضافة أو نماذج الاشتراك أو الشراكات الاستراتيجية، تقدم السحابة عددًا لا يحصى من الفرص لتعزيز الإيرادات وتوسيع الأعمال. يضمن التأكيد على الحلول السحابية الخاصة التزام هذه الخدمات الجديدة بأعلى معايير حماية البيانات.

4. الإجراءات والتدابير الرامية إلى تعزيز تطوير النطاق العريض

يتناول هذا القسم إجراءات وتدابير السياسة قصيرة ومتوسطة وطويلة الأجل لتعزيز تطوير النطاق العريض واعتماده. ويحدد مجالات التركيز الرئيسية لصناعة الاتصالات العراقية والجدول الزمنية الإرشادية. يساهم كل مجال مدرج في هذا القسم بطريقته الخاصة في تحقيق الهدف الشامل لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات العراقي.

حددت هيئة الإعلام والاتصالات الأهداف التالية لأصحاب المصلحة الرئيسيين بهدف:

الشكل 54: الأهداف الرئيسية للنطاق العريض المتنقل لقطاع الاتصالات العراقي

| الأهداف المستهدفة لـ النطاق العريض المحمول | التعريفات | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|
| توفر شبكة الجيل الرابع | نسبة الوقت الذي كان متاحاً للمستخدمين الذين لديهم جهاز من الجيل الرابع واشتراك اتصال نشط للجيل الرابع | 81% | 86% | 90% | 94% | 97% | 98% | 99% |
| 5G تغطية | المدى الجغرافي الذي تتوفر فيه إشارة شبكة الجيل الخامس في جميع أنحاء العراق | 0% | 10% | 25% | 34% | 43% | 51% | 60% |
| تغلغل مستخدم الجيل الخامس | الخاصة بشبكة الجيل الخامس كنسبة إلى SIM عدد بطاقات إجمالي عدد السكان | 0% | 5% | 13% | 19% | 26% | 33% | 40% |
| متوسط سرعات التنزيل (ميغابت في الثانية) | سرعات التنزيل النموذجية لتجارب المستخدم على شبكة الهاتف المحمول | 24 | 38 | 53 | 80 | 103 | 161 | 235 |
| متوسط سرعات التحميل (ميغابت في الثانية) | يؤدي التحميل النموذجي إلى تسريع تجارب المستخدم على شبكة الهاتف المحمول | 8 | 12 | 16 | 25 | 32 | 50 | 78 |

وبناءً على هذه المجالات، تشمل هذه الأقسام الفرعية أيضاً ما يلي:

- الأولويات الرئيسية للأشهر الـ 12 المقبلة
- خطط عالية المستوى وضعتها هيئة الإعلام والاتصالات، مستنيرة بأفضل الممارسات العالمية
- الجداول الزمنية المقترحة لأنشطة محددة

ونتيجة لذلك، تشكل هذه المؤشرات مؤشراً على المكان الذي يجب أن يركز عليه اللاعبون وأصحاب المصلحة الرئيسيون في صناعة الاتصالات من أجل تحقيق الأهداف المذكورة أعلاه.

4.1 الإجراءات قصيرة الأجل: الأشهر الـ 12 المقبلة

4.1.1 سياسة الطيف الترددي الداعمة

يلعب الطيف الترددي دوراً حاسماً في تطوير النطاق العريض الوطني الأوسع، مما يؤثر على الجدوى الاقتصادية لتوفير الوصول الشامل وسد الفجوة الرقمية. نظراً لأن الطيف الترددي مورد محدود وقيم، فإن تخصيصه وإدارته بكفاءة يُعد أمراً بالغ الأهمية في دفع تطوير النطاق العريض العراقي. قد يؤدي تحسين استخدام الطيف الترددي إلى تمكين مشغلي الاتصالات من توفير تغطية أوسع وسرعات بيانات أعلى بطريقة أكثر فعالية من حيث التكلفة، مع تقليل التكلفة الإجمالية لكل مستخدم.

تخصيص الطيف الترددي الكافي للتغطية واحتياجات السعة

كما هو موضح في القسم 3.2.2 تحليل نطاقات تردد الطيف الترددي للحصول على نتائج مختلفة، تُعدّ نطاقات تردد الطيف المختلفة مناسبة لأغراض مختلفة، وبالتالي يجب تخصيصها وفقاً لذلك وبشكل كافٍ لدعم أهداف السياسة الأوسع بشأن الوصول الشامل والتغطية الريفية والاتصال عالي السرعة للمواطنين العراقيين. تعد النطاقات المنخفضة (أقل من 1 جيجاهرتز) أكثر ملاءمة لتوفير تغطية أوسع بينما يمكن للنطاقات الأعلى أن تلبّي أهداف تحسين السعة بشكل أفضل.

الشكل 55 يوضح أدناه النهج المقترح لتخصيص طيف الجيل الخامس على المدى القصير إلى الطويل ويحدد ذلك للأهداف الرئيسية:

- التغطية الأساسية: لدعم التغطية الريفية وتقليص الفجوة الرقمية
- السعة الأساسية: لتعزيز الإدماج الرقمي وحالات الاستخدام الرقمي
- تعزيز القدرات: لدفع الابتكار والخدمات الرقمية المتقدمة للنمو الاقتصادي

الشكل 55: خطة نظرة عامة لتخصيص الطيف الترددي للجيل الخامس



من حيث الطيف الترددي الحالي المخصص للتغطية الأساسية واحتياجات السعة، تم تخصيص نطاقات 900 ميجاهرتز و 2100 ميجاهرتز و 1800 ميجاهرتز للجيل الثاني والجيل الثالث والجيل الرابع على التوالي. سيتم النظر في نطاقات تردد الطيف المذكورة في

الشكل 56 من أجل الجيل الخامس، لزيادة الطيف الحالي المستخدم لتلبية الاحتياجات المتزايدة للمواطنين العراقيين على المدى القصير. سيشكل هذا أساساً لأول تغطية للجيل الخامس وطبقات السعة، والتي يمكن البناء عليها على المدى المتوسط إلى الطويل.

الشكل 56: أولويات تخصيص الطيف الترددي على المدى القصير للجيل الخامس

| الغرض | نطاقات التردد | الوصف |
|------------------|---------------------------------------|--|
| التغطية الأساسية | 700 ميجاهرتز للجيل الخامس | تمكين القدرة على تلبية متطلبات التغطية الريفية بشكل أكثر فعالية من حيث التكلفة لمقدمي الخدمات تقدم تحسينات على التغطية الداخلية لخدمات الجيل الخامس داخل المبنى تدعم حالات استخدام التنقل وحالات الاستخدام التي تتطلب تغطية واسعة النطاق يشجع نمو إنترنت الأشياء ويدعمه |
| السعة الأساسية | 2.6 جيجاهرتز للجيل الخامس (النطاق 41) | موازنة التغطية (الحضرية) ومتطلبات السعة تقدم معدلات بيانات عالية نسبياً مما يجعلها مناسبة لحالات استخدام eMBB يوفر تغطية أوسع من النطاقات عالية التردد، وبالتالي مناسب لعمليات النشر في المناطق الحضرية وشبه الحضرية تم تخصيصها في العديد من البلدان الأخرى في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا |
| | 2.3 جيجاهرتز | قد تتوفر مزايا مماثلة لـ 2.6 جيجا هرتز ومكتملة، إذا كانت هناك حاجة إلى طيف إضافي |

لزيادة نطاقات 700 ميجاهرتز و 2.6 غيغاهرتز/ 2.3 جيجاهرتز، سيتم اعتبار النطاق C (3.4-3.8 جيجاهرتز) نطاق السعة الرئيسي للجيل الخامس على المدى القصير إلى المتوسط. سيوفر هذا القدرة للعديد من حالات الاستخدام ذات متطلبات الإنتاجية الأعلى. على المدى الطويل، سيتم أيضاً النظر في الطيف الإضافي في النطاقات المتوسطة العليا مثل 6 جيجاهرتز لدعم متطلبات السعة المعززة المستقبلية والسرعات التي يحتاجها العملاء. ويدعم ذلك قرار الاتحاد الدولي للاتصالات بالإعلان عن نطاق الطيف الترددي هذا لاستخدام النطاق العريض المتنقل (الجيل الخامس والجيل السادس).

بغض النظر عن خصائص النطاقات المختلفة، يجب تخصيص نطاق ترددي كافٍ لكل حامل ترخيص طيف لتمكينه من تحسين استخدام نطاق التردد المخصص. ويضمن هذا أن يتمكن كل مزود من استيعاب عدد أكبر من المستخدمين، وتجنب خطر الاكتظاظ (حتى خلال فترات ذروة الاستخدام) وتوفير تجربة أفضل بشكل عام للمستخدمين النهائيين.

استناداً إلى التحليل والمعايير الواردة في القسم 3.2.2 تحليل نطاقات تردد الطيف الترددي للحصول على نتائج مختلفة، ستقيم هيئة الإعلام والاتصالات جدوى الخيارات التالية لتخصيص نطاقات تردد الطيف الترددي التي نوقشت أعلاه:

- لاتباع أفضل الممارسات العالمية، سننظر هيئة الإعلام والاتصالات في تخصيص كتلتين بحد أدنى 10 ميجاهرتز (منظمتين كطيف مزدوج، وليس كتلة متجاورة) لكل حامل ترخيص لتحقيق أهداف التغطية.
- ستبحث هيئة الإعلام والاتصالات في سبل تخصيص كتل 50 ميجا هرتز كحد أدنى لكل حامل ترخيص في نطاق 2.6 جيجا هرتز.

- سيتم توفير طيف إضافي عند الاقتضاء في 2.3 جيجاهرتز لدعم نشر الوصول اللاسلكي الثابت للجيل الخامس ولضمان قدرة جميع المشغلين على معالجة التغطية الريفية والوصول الشامل ومتطلبات السعة بطريقة مجدية اقتصاديًا.
- كما ستقيم هيئة الإعلام والاتصالات تخصيص الكتل المتجاوزة 100 ميگاهرتز لكل حامل ترخيص في نطاق 3.5 جيجاهرتز، استنادًا إلى أفضل الممارسات العالمية
- بالنسبة للطيف في نطاقات 4.9 جيجاهرتز و6 جيجاهرتز، ستضع هيئة الإعلام والاتصالات خطة وجدولًا زمنيًا لاستكشاف هذه النطاقات لاستخدام 5G لدعم متطلبات السعة المستقبلية.

سيكون لدى أصحاب المصلحة في صناعة الاتصالات العراقية، من خلال اتباع نهج متعدد الطبقات لتخصيص الطيف الترددي عبر مختلف النطاقات، القدرة اللازمة على الطيف الترددي لدفع ودعم ابتكار الجيل الخامس ونموه لصالح قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات العراقي. ويجب أن تلتزم تراخيص الطيف أيضًا بالقواعد التقنية والخدمية للاستخدام المرن. وهذا يعني أنه يمكن لصاحب الترخيص استخدام الطيف المخصص لأجيال مختلفة من شبكات الهاتف المحمول. وهذا يضمن المرونة في إدارة الطيف لمواكبة التطورات التكنولوجية والسوقية. عمليات تخصيص الطيف الترددي واضحة وشفافة

وستعتمد هيئة الإعلام والاتصالات نماذج مختلفة بناءً على نوع السيناريو من حيث طريقة منح ترخيص الطيف الترددي. تتمثل الطريقتان الرئيسيتان للنظر الفوري في المناقصات المقارنة عن طريق المنافسة (beauty contest) والجوائز المباشرة:

- تتضمن طريقة المناقصة المقارنة (المعروفة أيضًا باسم beauty contest) لتراخيص الطيف الترددي عملية تقوم بموجبها السلطات المسؤولة بتقييم المتقدمين المتنافسين بناءً على معايير محددة مسبقًا. يتم النظر في هذه العملية في حالات معينة تتماشى مع أهداف سياسة محددة.
- طرق المنح المباشرة لتراخيص الطيف الترددي هي العملية التي يتم من خلالها تعيين التراخيص لمقدمي خدمات محددتين دون عملية تنافسية. بالمقارنة مع مسابقات الجمال، يتم النظر في هذه الطريقة في حالات أخرى حيث يوجد سبب واضح ومقنع لتخصيص الطيف الترددي لكيان معين.

الشكل 57: وفيما يلي نظرة عامة على كل طريقة:

العطاء المقارن

- تُعرف أيضًا باسم مسابقة الجمال
- مثل التغطية وجودة (حيث يجب دمج أهداف السياسة في شروط ترخيص (الخدمة والجداول الزمنية للطرح الطيف الترددي
- تعتمد المشاركة والاعتبار على القدرة على تحمل الالتزامات

&

ترسية مباشرة

- يُحتمل استخدامها في السيناريوهات التالية:
- تجديد تراخيص الطيف الترددي الحالية
 - للبنية التحتية الحيوية أو السلامة العامة
 - على سبيل المثال من الجيل الثاني (الطيف المعاد زراعته (أو الجيل الثالث
 - تراكب الطيف الترددي
 - حالات الطوارئ ذات احتياجات النشر السريع

- ✓ يشجع المنافسة في السوق
- ✓ الشفافية في معايير التقييم
- ✓ أبطأ بالنسبة إلى المنح المباشرة لضمان التقييم الشامل للمتقدمين

- ✓ عملية أسرع لتمكين النشر السريع للطيف الترددي وتجنب التأخير
- ✓ سهولة لجميع الأطراف المعنية عندما يكون السيناريو مباشرًا

عمليات سلسلة لتجديد ترخيص الطيف الترددي

تسمح عمليات التجديد المبسطة لتراخيص الطيف الترددي لمقدمي خدمات الاتصالات تجنب عدم اليقين وتقليل الأعباء الإدارية والتأخيرات، مما يمكنهم من التركيز على تحسين جودة الخدمة والخدمات دون انقطاع. بالنظر إلى مستوى الالتزام المالي الذي يقدمه مقدمو الخدمات من خلال تراخيص الطيف الترددي والخدمات المرتبطة بها، فإن اعتماد أفضل الممارسات حول تجديد التراخيص يُعد أمرًا مهمًا لتجنب مخاطر ردع الاستثمارات في تحسين الشبكات ونشر خدمات جديدة للمنافسة بشكل أكثر فعالية في السوق. مفتاح أفضل الممارسات هو القدرة على التنبؤ والتوقيت والشفافية في عملية التجديد.

في معظم الحالات، من المتوقع وجود افتراض قوي للتجديد عندما يلتزم حاملو تراخيص الطيف الترددي الحاليين بالشروط والأحكام المرتبطة بها، مثل تقديم خدمات كافية لمنطقة الخدمة المعنية. في الحالة غير المحتملة للانتهاكات الخطيرة لشروط الترخيص أو سوء استخدام الطيف الترددي، ستنتظر هيئة الإعلام والاتصالات في طرق بديلة.

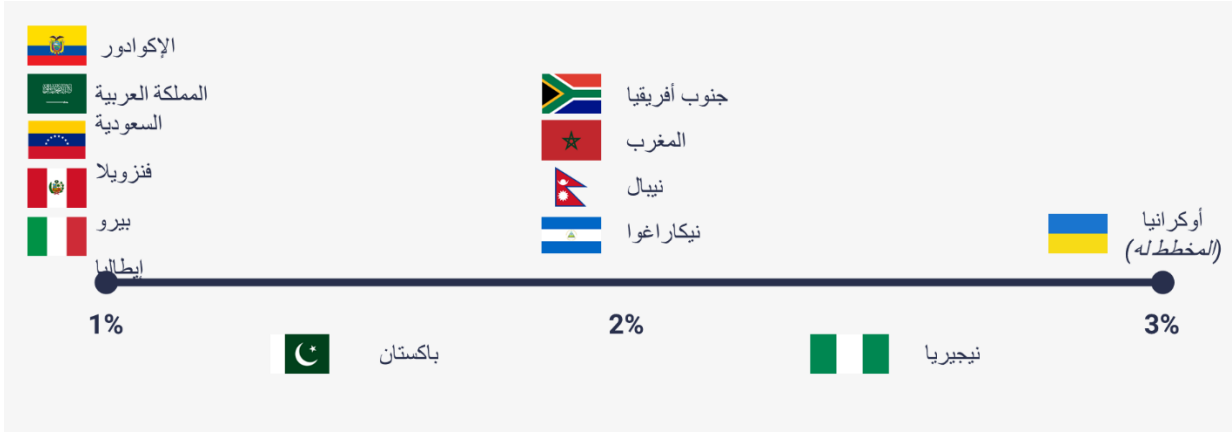
4.1.2 تعزيز الدعم المالي والضريبي

يعد تهيئة ظروف السوق المثلى للمشغلين لمزيد من الاستثمار أمرًا بالغ الأهمية لتطوير النطاق العريض الوطني في العراق، لا سيما في المناطق الجغرافية النائية وغير القابلة للحياة اقتصاديًا كما تمت مناقشته في الأقسام السابقة. يطرح هذا التحدي، إلى جانب عدم اليقين الاقتصادي والسياسي، حاجة ماسة لصانعي السياسات لتعزيز الدعم المالي والمالي. سيكون تنفيذ المساعدة المالية المباشرة وغير المباشرة جنبًا إلى جنب أداة أساسية في تشجيع الشركات متعددة الجنسيات على تخفيف أي مخاوف حالية ومستقبلية قد تردع نشر البنية التحتية وتؤدي إلى بيئة استثمارية إيجابية.

يشمل الدعم المالي والمالي المباشر الإعانات والخصومات الضريبية وأموال الخدمة الشاملة التي تخصصها سلطات الدولة.

- الإعانات والخصومات الضريبية هي سياسات يجب تنفيذها بشكل أكثر تواضعًا، وتستهدف مناطق محددة. ومن الأمثلة البارزة على ذلك نظام خصم ضريبة الشركات المالي لعام 2014، والذي يسد ما يصل إلى 70% من استثمارات رأس المال في المناطق الريفية⁵¹. وهذا مناسب للمشغلين لأنهم يستفيدون من الإعفاءات من رسوم الاستيراد لمعدات اتصال الميل الأخير، مما يوفر حافزًا مباشرًا للمشغلين لزيادة الاستثمارات للتغطية الريفية.
- يجب أن تخدم صناديق الخدمة الشاملة (USFs) الغرض الأساسي المتمثل في توسيع نطاق الوصول الشامل، وتشجيع الاستثمار الإضافي من مشغلي الهواتف المحمولة في البنية التحتية والاتصال حيث لا توجد حالة عمل للتنمية. كما يمكن استخدام الحوافز المالية لتعزيز محو الأمية الرقمية ووعي جميع أصحاب المصلحة في سلسلة قيمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. يمكن جمع هذه الأموال عن طريق فرض رسوم على المشغلين. كما هو موضح في الشكل 58، من الشائع أن يفرض صانعو السياسات ضريبة بنسبة 1-2% على الإيرادات السنوية للمشغلين. ومن خلال محاكاة هذا النهج⁵²، سيضمن قرار هيئة الإعلام والاتصالات وإدارة الخدمات الشاملة بفرض مساهمة إلزامية بنسبة 1.5% من إجمالي إيرادات المشغلين بقاء قرارات الاستثمار للمشغلين العراقيين دون عوائق مع تشجيع مشاركتهم النشطة في صندوق برنامج الخدمة الشاملة.

الشكل 58: رسوم USF التي يتكبدها المشغلون على الإيرادات السنوية بين عامي 2013 و 2016



المصدر: رابطة "جي إس إم إيه"، ورقة العمل الوطنية للسياسة المتكاملة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في جنوب أفريقيا

يوضح أدناه برنامج USF الإرشادي متعدد المراحل حيث تحدد المرحلة 1 الإجراءات قصيرة الأجل التي تركز على توفير التغطية الأساسية وتجربة الخدمة للقرى غير المتصلة:

⁵¹ رابطة "جي إس إم إيه": تمكين التغطية الريفية
⁵² هيئة الإعلام والاتصالات: سياسة الخدمة الشاملة

الشكل 59: الخطة المرحلية لصناديق الخدمة الشاملة الإرشادية

| | 2024 إلى 2025: المرحلة 1 | 2026 من 2027: المرحلة 2 | 2028 من 2030: المرحلة الثالثة |
|------------------------------|--|--|--|
| إلى USF تهدف التغطية الريفية | <ol style="list-style-type: none"> 200 ربط القرى التي يزيد عدد سكانها عن نسمة مواصلة عمليات صناديق الخدمة الشاملة للبرنامج (خدمات الصوت والبيانات) الريفي لكل مقاطعة | <ol style="list-style-type: none"> 100 ربط القرى التي يتراوح عدد سكانها بين 200 و نسمة البرنامج الوطني لتغطية الطرق السريعة وطرق السيارات، بالتعاون مع المشغلين | <ol style="list-style-type: none"> نسمة 100 ربط القرى التي يقل عدد سكانها عن برنامج صناديق الخدمة الشاملة الريفي لمعالجة على سبيل المثال) التغطية لسكان الريف الأصغر (نسمة 2000 ما يصل إلى |
| إلى USF تهدف جودة الشبكة | <ol style="list-style-type: none"> 1. > (RSRP) الطاقة المرجعية لإشارة التغطية - 105dbm ، 98% 2. > إنتاجية خلية النطاق العريض المتنقلة 3 ميجابايت في الثانية | <ol style="list-style-type: none"> 1. > (RSRP) الطاقة المرجعية لإشارة التغطية - 100dbm ، 98% 2. > الطاقة الإنتاجية لخلية النطاق العريض المتنقلة 5 ميجابايت في الثانية | <ol style="list-style-type: none"> 1. الطاقة المرجعية لإشارة التغطية المرجعية (RSRP) > 95dbm ، 98% 2. > إنتاجية خلية النطاق العريض المتنقلة 10 ميجابايت في الثانية |
| رقمنة المعلومات | <p>العام USF تطوير موقع</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. معلومات التغطية المباشرة عبر الإنترنت 2. منصة لشكاوى تغطية الإشارات 3. أهداف صناديق الخدمة الشاملة والتقدم المحرز في قطاع التعليم | <p>مزيد من التطوير لموقع صناديق الخدمة الشاملة الإلكتروني:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. خريطة حية لتغطية الإشارات 2. على سبيل (المنشورات والنشرات الصحفية (المثال للتقدم المحرز 3. وتقديمها في مجال الرعاية الصحية USF أهداف | <p>مزيد من التطوير لموقع صناديق الخدمة الشاملة الإلكتروني:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. خريطة تغطية الإشارة مع مصادر خارجية (مثل Ookla) متنقلة 2. منشورات المشغل 3. وتقديمها في مجال الزراعة USF أهداف |

يشير الدعم المالي والضريبي غير المباشر إلى التدابير التي يظهر فيها تخفيف أي عبء مالي على المشغلين كأثر ثانوي. قد يقلل ذلك من مخاطر تشويه حوافز الاستثمار وبالتالي تطوير سوق النطاق العريض. يؤدي تبسيط وتبسيط العمليات التنظيمية حول تطوير النطاق العريض إلى إزالة حاجز كبير أمام المشغلين.

- تقلل السياسات التي تشجع المشاركة السلبية في البنية التحتية، مثل الملكية المشتركة للبنية التحتية الرئيسية، من الحاجة إلى تركيب وإنشاء معدات وأبراج وهوائيات جديدة، مما يقلل من التكاليف الأولية للاستثمار في البنية التحتية.
- كما تؤثر العمليات الإدارية والتكاليف المرتبطة بحقوق المرور بشكل حاسم على قرار المشغلين بالاستثمار في المناطق التي تعاني من نقص الخدمات وتوسيع التغطية الريفية.

ومع ذلك، يعتمد نجاح الدعم المالي والمالي على الشروط التالية:

1. يتم تقييم احتياجات المستفيدين بانتظام: التأكد من أن نطاق الأموال مناسب، ويلبي احتياجات المشغلين ويضمن صرف الأموال بشكل مناسب.
2. شفافية المسؤولين: تتوفر معلومات واضحة عن الحصول على الأموال وتوزيعها، بما في ذلك معلومات عن تدابير الدعم المالي المتاحة، وشروط الطلب والعملية، وإجراءات الإبلاغ. وسيساعد ذلك في الحفاظ على المساءلة وتحقيق أهداف محددة وقابلة للقياس، وكل ذلك يتطلب وجود هيكل حوكمة أساسي راسخ لإدارة الأموال بكفاءة وفعالية.
3. متطلبات الخدمة التي تم تقييمها بشكل مستقل أو مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs): ستضمن مؤشرات الأداء الرئيسية المحددة زمنياً والقابلة للقياس بشأن أهداف التغطية وجودة الخدمة أن يعالج المشغلون إخفاقات السوق (مثل فجوات الوصول والفجوة الرقمية). يساعد إنشاء حساب مخصص وموحد ومستقل تحت إدارة الخدمات الشاملة في توضيح خطوة بناءة نحو الحفاظ على آلية جيدة التنظيم في جميع أنحاء العراق.

4.1.3 وضع تدابير تيسير تشغيلية

تعد التدابير التي تيسر سهولة تطوير البنية التحتية وتشغيلها وصيانتها وترقيتها من المكونات الحاسمة في التوسع الناجح للبنية التحتية للشبكة داخل قطاع الاتصالات. على سبيل المثال، يعد إرساء حقوق مرور واضحة وفعالة أمرًا أساسيًا لتبسيط نشر البنية التحتية للشبكة. تلعب الجهات التنظيمية دورًا محوريًا في تسهيل هذه العملية من خلال تنفيذ إجراءات موحدة للحصول على أذونات حقوق المرور، وتقليل التأخيرات البيروقراطية، وضمان الشفافية. لا تؤدي الإرشادات الواضحة بشأن حقوق المرور إلى تسريع تطوير الشبكة فحسب، بل تقلل أيضًا من العبء الإداري على المشغلين، مما يعزز صناعة أكثر مرونة واستجابة.

يعد دمج التزامات الوصول المتساوي الحالية تديبيرًا رئيسيًا آخر للتيسير التشغيلي يعزز المنافسة العادلة والاستخدام الفعال للبنية التحتية الحالية. تشجع السلطات التنظيمية على تكافؤ الفرص لكل من الوافدين الجدد والوافدين الجدد إلى السوق من خلال فرض التزامات تلزم المشغلين الحاليين بتوفير وصول متساوٍ إلى مرافقهم ومواردهم. يقلل هذا النهج من الحاجة إلى استثمارات زائدة في البنية التحتية ويعزز ممارسات تقاسم الموارد، مما يساهم في نهاية المطاف في مشهد اتصالات أكثر فعالية من حيث التكلفة والمنافسة. تحفز التزامات الوصول المتساوي الحالية الابتكار، حيث يمكن للعديد من المشغلين الاستفادة من البنية التحتية المشتركة لتقديم خدمات متنوعة للمستخدمين النهائيين.

علاوة على ذلك، يُعد تنفيذ التسعير المنظم لحقوق المرور إجراء تيسير تشغيلي استراتيجي لضمان هياكل تكلفة عادلة وشفافة مرتبطة بنشر البنية التحتية للشبكة. يمكن للهيئات التنظيمية وضع مبادئ توجيهية لتسعير حقوق المرور التي توازن بين مصالح كل من المشغلين والسلطات العامة. من خلال تنظيم التسعير، يمكن منع الممارسات الاحتكارية لتعزيز المنافسة الصحية وخلق بيئة حيث يمكن للمشغلين الاستثمار بثقة في توسيع شبكاتهم. يساهم هذا الإجراء في الكفاءة الاقتصادية الشاملة لقطاع الاتصالات السلكية واللاسلكية، مما يعزز النمو المستدام ويعزز الاتصال لشريحة أوسع من السكان.

4.1.4 توحيد تقييم الشبكة ومقاييس الأداء

يساعد تقييم الشبكة ومقاييس الأداء في قياس فهم تقدم الوصول إلى النطاق العريض الوطني ونموه، مما يدعم في نهاية المطاف اعتماد صنع السياسات القائمة على البيانات. وإدراكًا لأهمية ذلك، يصبح توحيد إجراءات تقييم الشبكة خطوة ضرورية. يصبح إنشاء عملية مستمرة وموحدة لرصد تأثير سياسات النطاق العريض العامة أمرًا ضروريًا لدعم فعالية التدخل العام وتأثيره الواسع النطاق.

ومن خلال الالتزام بالطرق الموحدة، يمكن للسلطات التنظيمية تحديد فجوات الاتصال واتخاذ قرارات مستنيرة حول توفير وصول عالي الجودة للنطاق العريض للجميع. تعد جودة الخدمة وتوافر شبكات الاتصالات والطلب والتسعير كلها مبادئ أساسية تدعم التنفيذ الناجح للوصول إلى الخدمات الشاملة، حيث يمكن لجميع السكان الوصول إلى خدمات الاتصالات بأسعار معقولة وجودة عالية. للتعرف على المدى الحقيقي لوصول الشبكة إلى جميع السكان، لا سيما في المناطق الريفية حيث يظل الوصول محدودًا ومفتقرًا إلى الخدمات، توصي هيئة الإعلام والاتصالات باستخدام مصادر بيانات خارجية متعددة لتقييم أداء الشبكة.

تتعمق المناقشة التالية في أساسيات تحقيق أداء قوي للشبكة.

الجودة:

تعد جودة الخدمة عاملاً أساسيًا يؤثر على مستوى تجربة العملاء. يجب أن تكون جودة الخدمة التي يقدمها مشغلو الاتصالات ذات جودة فنية جيدة ومعايير مقبولة. يجب تحديد هذه المعايير بوضوح والنظر في سيناريوهات مثل المباني الداخلية والخارجية والكبيرة والطرق المهمة (مثل

الطرق السريعة وطرق السيارات السريعة) للتوافق مع المبادئ التوجيهية المنصوص عليها في دليل تنظيم جودة الخدمة للاتحاد الدولي للاتصالات⁵³ لضمان حصول جميع المستخدمين على جودة الخدمة الكافية. ويتحقق ذلك عن طريق:

- اعتماد إطار سياسة تنافسية لتحفيز المشغلين على الاستثمار في توسيع شبكات الهاتف المحمول عالية الجودة (مثل VHCN و eMBB و URLLC وما إلى ذلك)
- تحديد مستوى قياسي من الجودة التقنية مثل تلبية الحد الأدنى من سرعات التحميل والتنزيل المستهدفة ومتطلبات الكمون واستمرارية الخدمة لتجنب معدلات انقطاع المكالمات ووقت التوقف والشبكات المعيبة. بالمقارنة مع البلدان الأخرى في المنطقة، فإن سرعات التنزيل والتحميل في العراق أقل من المتوسط لكل من التقنيات المحمولة والثابتة. يجب أن يهدف العراق إلى مضاعفة سرعات تنزيل شبكة MBB لتلبية 80 ميغابت في الثانية بحلول عام 2027.
- تحديد اتفاقيات مستوى الخدمة (SLAs) لتزويد العملاء رسميًا بالحد الأدنى من أداء الشبكة وتأسيس المساءلة في معالجة التزامات الأداء هذه.
- إنشاء آلية فعالة للمستخدمين لرفع مشكلات الشبكة وتتبع المشغلين إلى وقت إصلاح الأعطال ومدة التعامل مع الشكاوى. يجب الإعلان عن ذلك لإبلاغ مستخدمي الخدمة بالأطر القياسية الأساسية والآليات المعمول بها لرفع جودة الخدمات الرديئة والمطالبة بالتعويض.
- وضع جداول زمنية للمراجعة المنتظمة لتقييم قابلية تطبيق وملاءمة متطلبات جودة الخدمة بما يتماشى مع التطورات التكنولوجية، وتعديل المعايير لأعلى عند الضرورة لتوفير جودة أفضل للخدمات باستمرار.

إن قياس أداء المشغلين في تقديم جودة الخدمة الجيدة مقابل هذه المعلمات وتدقيق أمثالهم سيشرح المشغلين على الحفاظ على تجربة المستخدم. توافر الشبكة:

يمثل ضمان التوافر المستمر للبنية التحتية للنطاق العريض وتغطية الخدمات لجميع المجتمعات سمة أساسية أخرى في تطوير النطاق العريض الوطني. يصبح الحصول على إحصاءات شاملة حول توافر البنية التحتية والخدمات ذات النطاق العريض وإمكانية الوصول إليها أمرًا ضروريًا. وسيتم هذه البيانات السلطات المعنية بالوسائل اللازمة لتحديد أين توجد فجوات في الخدمات الشاملة. تشير هذه الفجوات إلى المجالات التي يتخلف فيها تطوير النطاق العريض، سواء على المستوى الاجتماعي والاقتصادي أو الإقليمي. توصي هيئة الإعلام والاتصالات باستخدام توافر الشبكة كمؤشر رئيسي مقابل تغطية الشبكة. تدور تغطية الشبكة حول مدى وصول إشارة الشبكة عبر منطقة جغرافية، بينما يركز توافر الشبكة على موثوقيتها ووقت تشغيلها. لا يضمن وجود تغطية واسعة الموثوقية؛ وقد يحدث انقطاع متكرر. لذلك، يوفر توافر الشبكة مقياسًا أكثر شمولاً لموثوقية الشبكة وإمكانية الوصول إليها، وهو أمر بالغ الأهمية لتقييم الأداء العام وتجربة المستخدم.

ويصبح جمع وتوليف معلومات محدثة حول توافر الشبكة عبر مناطق شمال العراق وجنوبه وغربه وشرقه ووسطه حافزًا لاتخاذ قرارات أكثر استنارة. وهو يمهّد الطريق للتحسينات المستمرة في الاستراتيجيات وصنع السياسات من خلال مساعدة صانعي القرار على تعزيز فهم أعمق للتفاوتات في الوصول إلى النطاق العريض عبر المشهد العراقي. سيسمح هذا المستوى من الفهم للسلطات المعنية بالتنفيذ الاستباقي للتدابير المستهدفة لتعزيز الوصول إلى النطاق العريض، وإعطاء الأولوية للاستثمار والتنمية في المناطق التي لا تزال تعاني من نقص في الاتصال الكافي، والتغلب على الفجوة الرقمية عبر المناطق والمجتمعات.

وكما هو موضح في الشكل 60، تحسنت النسبة المئوية لتوافر الجيل الرابع في الوقت المناسب مع زيادة مطردة على أساس سنوي لكل مشغل. ومع ذلك، لا يزال ينبغي إجراء تحسين للوصول إلى المستويات المثلى لتوافر الجيل الرابع (حوالي 99%). في غضون ذلك، يجب أن يهدف

⁵³ الاتحاد الدولي للاتصالات: دليل تنظيم جودة الخدمة

جميع المشغلين إلى الوصول إلى 86% من التوافر بحلول عام 2025 مع وضع هدف 99% بحلول عام 2030. وينطبق الشيء نفسه بمرور الوقت على الأجيال الأكثر تقدماً من التقنيات بمجرد نشرها.

الشكل 60: توفر الجيل الرابع حسب المشغل

| *السنة | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------------------------|------|------|------|
| (من الوقت %توفر الجيل الرابع) | | | |
| آسياسيل | 73.4 | 86.9 | 87.4 |
| شركة كورك | 61.7 | 62.1 | 64.4 |
| زين | 62.6 | 69.8 | 74.1 |

البيانات من سبتمبر إلى نوفمبر من كل عام*

المصدر: Open Signal

الطلب واختراق شبكة الجيل الرابع/الجيل الخامس:

إن لقياس الطلب على خدمات النطاق العريض أهمية قصوى لأنه يعكس النمو في قطاع النطاق العريض. يجب قياس ذلك لضمان تلبية الطلبات على خدمات النطاق العريض والإنترنت ذات الجودة العالية والميسورة التكلفة والتي يمكن الوصول إليها، سواء في قطاعات السوق العامة أو الخاصة (مثل الأماكن العامة أو أماكن الإقامة أو العمل). ولهذا أهمية خاصة لضمان عدم وجود تمييز إقليمي في تغطية النطاق العريض.

إن النجاح في استخدام USF لتوسيع التغطية إلى المناطق الريفية، وهو سوق غير مستغل، يتوقف على الطلب على النطاق العريض (وتكلفة المشغلين ومقدمي خدمات الإنترنت) في هذه المناطق. لذلك من الضروري أن تضمن سلطات الدولة مطابقة الطلب على خدمات النطاق العريض للبنية التحتية وشبكات الاتصالات المتاحة، وحيثما لا يتم إشباع الطلب، أن تتخذ السلطات خطوات نشطة لسد فجوات الاتصال.

على وجه الخصوص، يعمل اختراق شبكة الجيل الرابع والجيل الخامس كمؤشر رئيسي للسلطات. ويعكس اعتماد خدمات الشبكة واستخدامها على نطاق واسع ضمن مجموعة سكانية أو المنطقة يمكن أن يساعد في قياس مدى دمج التكنولوجيا في المجتمع وهو يعكس اعتماد واستخدام خدمات الشبكة على نطاق واسع داخل السكان أو المنطقة يمكن أن يساعد في قياس مدى اندماج التكنولوجيا في المجتمع مع ما يترتب على ذلك من آثار على النمو الاقتصادي والتعليم والتأهب لحالات الطوارئ والابتكار التكنولوجي.

تسعير خدمات النطاق العريض:

تعد تكلفة الوصول إلى الشبكات والأجهزة وخدمات الهاتف المحمول والإنترنت عاملاً حاسماً في قرارات شراء النطاق العريض للأسر والشركات. يتميز العراق بدخل منخفض للفرد يبلغ 12,050 دولارًا أمريكيًا⁵⁴. ونظرًا لانخفاض القوة الشرائية في جميع أنحاء البلاد، لا سيما في المناطق الريفية ذات المواقع المنخفضة، من الضروري أن تكون خدمات الهاتف المحمول والإنترنت في متناول جميع المستخدمين. قد ينطوي ذلك على تدخلات التسعير والتحكم، مما سيؤدي حتمًا إلى وصول جميع المواطنين إلى الخدمة مع زيادة قدرتهم واستعدادهم للدفع مقابل هذه الخدمات.

<https://www.imf.org/external/datamapper/profile/IRQ> ⁵⁴

على الرغم من ذلك، يرتبط سعر الخدمة بالجودة وبالتالي يجب أن يستوعب القيمة مقابل المال. وهذا يعتمد على جودة الخدمة وتكاليف العمليات وتقديم الخدمات. وسيضمن تقييم الاثنين ودمجهما في خطط التسعير الخاصة بالمشغلين أن سعر الخدمة ليس عاملاً يعيق الاتصال عبر الهاتف المحمول والوصول إلى الإنترنت، مع الحفاظ على أسعار عادلة وبأسعار معقولة.

كمبوديا: دراسة حالة للممارسات الجيدة

تعد جهود هيئة تنظيم الاتصالات الكمبودية في تقديم حد أدنى لسعر حزم البيانات المتنقلة التي تضمن عدم بيعها تحت قاعدة التكلفة لمعالجة جودة الخدمة وتغطية الشبكة مثالاً رئيسياً على دراسة الحالة التي توضح أهمية تدخل السياسة في توليد بيئة تنافسية عادلة ونتائج مواتية للسوق من حيث الأسعار العادلة وجودة الخدمة لجميع أصحاب المصلحة، بما في ذلك المشغلين والمستهلكين.

المصدر: جى إس إم إيه والاتحاد الدولي للاتصالات

4.1.5 زيادة الوعي الرقمي

تلعب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دوراً محورياً كعامل تمكين، مما يساهم في تحقيق فوائد اقتصادية أوسع بما في ذلك تسريع نقل البيانات، وتعزيز الذكاء وتنمية المهارات الرقمية، مما يعزز بدوره فرص العمل والنمو الاقتصادي. يكمن جزء كبير من تطوير النطاق العريض الوطني في اعتماد سياسات جانب الطلب لتشجيع الطلب على خدمات النطاق العريض والاستفادة من القيمة التي تتيحها.

إن تطور العراق في المهارات الرقمية والوعي العام بالأدوات المتاحة وفوائدها يقيد كل من الأسر والشركات، مما يعيق فهمهم للإنترنت عبر الهاتف المحمول وقدرتهم على الاستفادة بشكل فعال من تعقيدات الأدوات الرقمية. يفقر التقدم نحو الاتصال المعزز والأكثر كفاءة على الصعيد الوطني إلى المبرر إذا كان السكان العراقيون غير قادرين على تسخير إمكانات التكنولوجيا بالكامل والاستفادة القصوى من الأدوات الرقمية المتاحة وكذلك الفرص التي توفرها. يعد إنشاء وعي رقمي أكبر مكوناً رئيسياً لهذه الاستراتيجية، وبالتالي، يعد ركيزة أساسية لتحويل تغلغل النطاق العريض في العراق.

يجب أن تسير الجهود المبذولة للنهوض بالربط جنباً إلى جنب مع مبادرات لتزويد المواطنين بالمهارات والوعي اللازمين لتحقيق ما يلي:

- التشجيع على استيعاب الأدوات الرقمية الأكثر تقدماً المتاحة لهم من خلال تسليط الضوء على كفاءتها وموثوقيتها وميزاتها الحديثة
- تعزيز الوعي بمخاطر الأمن السيبراني مثل التصيد الاحتيالي والاحتيال على الهوية لحماية التطورات الرقمية وضمان حصول المواطنين العراقيين على المعرفة للوصول بأمان وأمان إلى المحتوى والخدمات الرقمية
- تعزيز المساواة الرقمية ومجتمع رقمي أكثر شمولاً

لزيادة الوعي الرقمي والاستخدام، توصي هيئة الإعلام والاتصالات بتوظيف مجموعة من التدابير، بما في ذلك:

- تطبيق تقنية الجابج لتسهيل أساليب التدريس والتعلم المبتكرة التي يمكن أن تزود المواطنين بالمهارات والأدوات والتقنيات الإلكترونية اللازمة لاستخدام الإنترنت عبر الهاتف المحمول. بناءً على أهداف التنمية المستدامة لليونسكو (SDGs)، ستعمل هيئة الإعلام والاتصالات مع الشركاء لتطوير برامج خاصة (مثل القرية الرقمية/الفصل الدراسي الذكي وما إلى ذلك) للاستفادة من التكنولوجيا لإنشاء عراق رقمي أفضل.

- توفير البنية التحتية والتقنيات المتنقلة (مثل الهواتف والأدوات المناسبة) لتسخير الموارد الرقمية المتاحة والاتصال. يمكن لسلطة الدولة تشجيع مشغلي الهواتف المحمولة على دعم انتقال العملاء من الهواتف القديمة إلى أدوات الوصول من الجيل التالي، مما يسرّع من انتقال السكان العراقيين إلى استخدام الأدوات الرقمية المتقدمة.
 - تطوير وتوفير برامج الحوسبة ودورات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وبرامج شهادات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على المستوى القطري من خلال التعاون مع المؤسسات العامة والخاصة التي يمكن أن تقدم تدريباً رسمياً للمواطنين لرفع مستوى المهارات. يمكن دمج ذلك من المراحل المبكرة من التعليم (أي المدرسة الابتدائية) إلى مستويات التعليم الثانوي والجامعي لتحسين القدرة التنافسية الوطنية للمواهب المحلية.
 - يمكن لحملة التوعية وإنشاء المحتوى، بما في ذلك البرامج المتعلقة بآليات أمن الإنترنت، وتثقيف عامة السكان بشأن الممارسات التي يمكن أن تساعد في حماية هوياتهم من المخاطر السيبرانية، وتعزيز فوائد استخدام الإنترنت عبر الهاتف المحمول، أن تشجع المشاركة النشطة في مجتمع أكثر رقمنة. كما يمكن استخدام هذه المبادرات كألية لتوفير الوصول المستمر إلى المعلومات، والأدوات والتقنيات الصحيحة بالإضافة إلى التدريب غير الرسمي، وبالتالي تعزيز محو الأمية الرقمية.
- وستتيح معالجة التحديات التي يفرضها النقص العام في المهارات والوعي من خلال تنفيذ هذه التدابير، لهيئة الإعلام والاتصالات تعزيز مجتمع أكثر وعياً ومشاركةً رقميةً. وهذا بدوره يضيق الفجوة الرقمية، ويدمج المجتمعات المعزولة اجتماعياً واقتصادياً في سوق رقمية واحدة ويعزز المساواة الرقمية من خلال ضمان المساواة في الوصول إلى خدمات الهاتف المحمول، وكل ذلك يساهم في النجاح الشامل لتطوير النطاق العريض الوطني.

لاوس: دراسة حالة للممارسات الجيدة

، على (2021-2040) عامًا 20 تعمل وزارة التكنولوجيا والاتصالات في لاوس، كجزء من رؤيتها لتنمية الاقتصاد الرقمي لمدة زيادة الوعي بالتحول الرقمي من خلال زيارة كل مقاطعة والتوعية بفوائدها.

المصدر: جي إس إم إيه

4.2 إجراءات منتصف المدة: من 2025 إلى 2027

4.2.1 تعزيز أوجه التآزر من خلال مشاركة البنية التحتية

لقطاع الهاتف المحمول تأثير كبير على المعيار 9 من أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة⁵⁵، مع التركيز على الصناعة والابتكار والبنية التحتية. ويعزى هذا التأثير إلى الاعتماد المتزايد لخدمات الهاتف المحمول والهواتف المحمولة الثابتة والإنترنت، والتي تأتي مع استثمارات كبيرة في التقنيات الجديدة لتوسيع تغطية شبكات الهاتف المحمول. يُعدّ تقديم سياسات تدعم مشاركة البنية التحتية مساراً محتملاً يجب على العراق النظر فيه، مما يوفر وسيلة لتحقيق توسع مستدام في التغطية دون الحاجة إلى استثمارات واسعة النطاق.

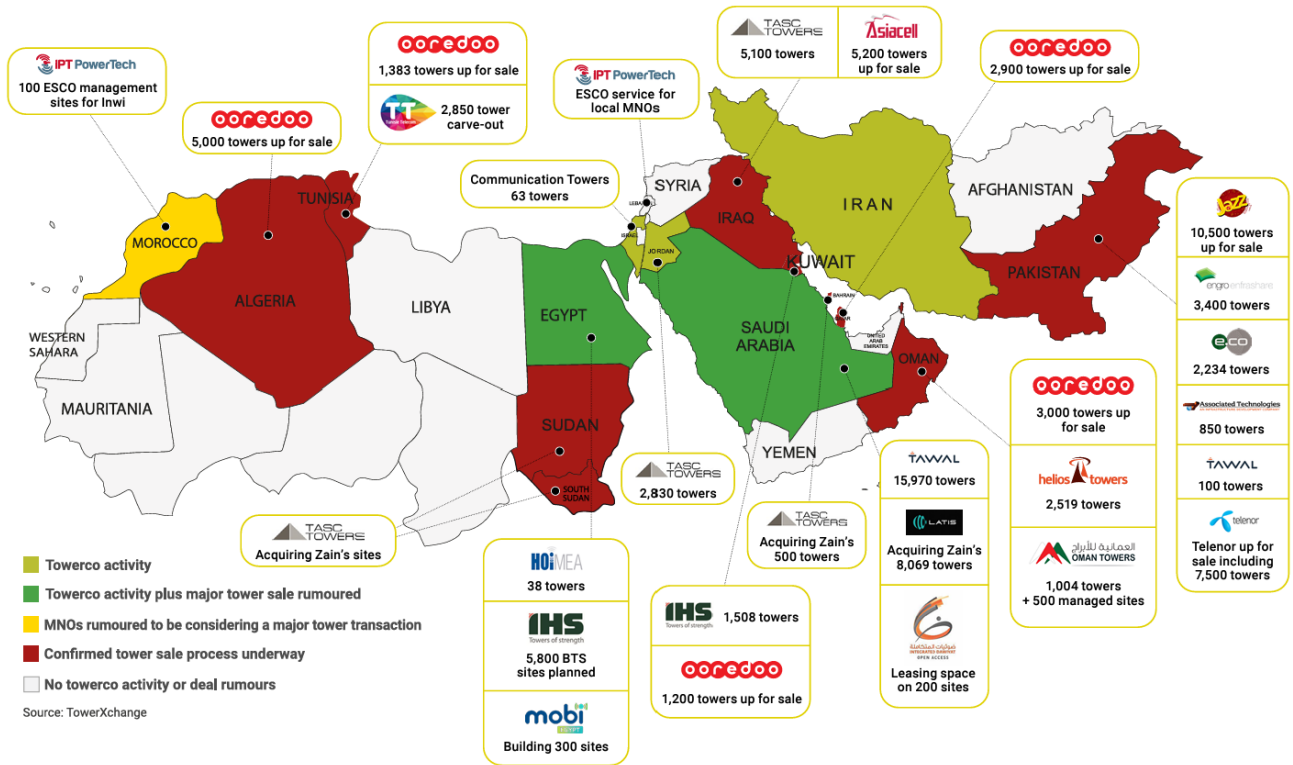
55 الأهداف السبعة عشر | التنمية المستدامة (un.org)

الأولى الرئيسية لمشاركة البنية التحتية هي في المقام الأول على طبقة البنية التحتية السلبية، أي مواقع الخلايا والأبراج والصواري، وما يرتبط بها من الطاقة والتبريد المطلوبين. يعد تشجيع المشاركة السلبية للبنية التحتية في صناعة الاتصالات أمرًا ضروريًا لتعزيز الكفاءة وتعزيز الاستدامة وتسريع نشر بنية تحتية قوية للشبكة للنطاق العريض للهواتف المحمولة والثابتة. ويتيح تشجيع مشغلي الاتصالات على مشاركة هذه العناصر السلبية للشبكة، إمكانية تقليل الاستثمارات الزائدة وازدواجية البنية التحتية، مما يؤدي إلى توفير كبير في التكلفة والوقت. علاوة على ذلك، تقلل مشاركة البنية التحتية السلبية أيضًا من البصمة الكربونية الإجمالية المرتبطة بأنشطة البناء والصيانة.

يمكن أن تتضمن مشاركة البرج على سبيل المثال مشاركة الأبراج بين المشغلين أو بيع الأبراج ومسؤوليات الإدارة لطرف ثالث (على سبيل المثال شركة برج أو "تاوركو"). علاوة على ذلك، يتم تشجيع النماذج متعددة المستأجرين على تحقيق أقصى قدر من الكفاءة التشغيلية وخفض مشغلي الاتصالات للنفقات والاستثمار المطلوبين بشكل عام.

لا يزال نشاط مشاركة الأبراج سائدًا في جميع أنحاء منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، حيث أبرمت صفقات في العديد من البلدان بشأن بيع الأبراج وتأجيرها لشركات الأبراج الرئيسية.

الشكل 61: خريطة صفقات الأبراج والنشاط في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا



المصدر: تقرير TowerXchange

هذا أيضًا ليس مفهومًا جديدًا للعراق. وافقت زين العراق⁵⁶ مؤخرًا على صفقة مدتها 15 عامًا مع شركة تاسك تاورز العراق بشأن بيع وتأجير 4,968 برجًا. ويشمل ذلك مسؤولية TASC Towers Iraq لإدارة محفظة الأبراج والالتزام بتوسيع الشبكة من خلال بناء مواقع أبراج جديدة

⁵⁶ زين تضع العراق للمسات الأخيرة على بيع واستئجار ما يقرب من 5000 برج

لدعم الطلب المتزايد على حركة المرور، مع 198 موقعًا جديدًا متفققًا عليه. تحتفظ زين العراق بدورها في تشغيل البنية التحتية النشطة على القمة. وهذا يجعل TASC مالكة البرج المهيمنة في العراق، حيث يشغل ما يقدر بنحو 70% من أبراج البلاد.

نظرًا للتحديات الفريدة التي يواجهها قطاع الاتصالات العراقي (انظر القسم 2.4 التحديات الرئيسية التي يواجهها قطاع الاتصالات والاعتبارات الرئيسية)، تشجع هيئة الإعلام والاتصالات بشدة مشاركة البنية التحتية السلبية في العراق للوفاء بشكل أفضل بتوسع الجيل الرابع (خاصة للتغطية الريفية) وأهداف طرح الجيل الخامس. لتعزيز بيئة تشجع على مشاركة البنية التحتية، يجب إزالة أي حواجز تقيد فرص مشاركة البنية التحتية السلبية لتمكين متابعة فرص المشاركة. ويشمل ذلك أي عوائق قانونية أو تشغيلية، مثل أي اتفاقيات قائمة أو جديدة بين المشغلين والشركاء. فيما يتعلق بتمرير الفرص الفعلية للمشاركة، يجب تقديم المنطق الكافي والأدلة المرتبطة به إلى هيئة الإعلام والاتصالات لتبرير أي حالات تنطوي على طرح البنية التحتية التي لن تتم مشاركتها.

يجب أيضًا تفويض مشاركة البنية التحتية السلبية لأصحاب المصلحة العامين من غير شركات الاتصالات مثل شركات المرافق. على سبيل المثال، في بيرو والبرازيل، يتم تقاسم البنية التحتية السلبية المملوكة للمرفق العام للكهرباء (والهيدروكربون) بموجب القانون مع مشغلي الاتصالات المحليين⁵⁷.

4.2.2 إيقاف تشغيل الشبكات القديمة (النحاسية)

على المدى المتوسط، يجب على صناعة الاتصالات العراقية وأصحاب المصلحة النظر في إيقاف تشغيل شبكتها النحاسية لعدة أسباب. شبكة النحاس لديها قيود من حيث عرض النطاق الترددي والسرعة. إن من شأن إيقاف تشغيل البنية التحتية للنحاس لصالح التقنيات الحديثة والأكثر كفاءة، مثل شبكات الألياف الضوئية، أن يعزز بشكل كبير قدرات الاتصالات السلكية واللاسلكية في البلاد. توفر شبكات الألياف الضوئية معدلات نقل بيانات أعلى ووقت استجابة أقل وموثوقية أكبر، مما يتيح اتصالات إنترنت أسرع وأكثر استقرارًا.

كما تُعد صيانة شبكات النحاس القديمة مكلفة بسبب تقادم البنية التحتية والحاجة المحتملة للإصلاحات المتكررة. تشمل القيود الإضافية فيما يتعلق بالنحاس تدهور الإشارة على مسافات أطول مما يتطلب معدات وطاقة إضافية لتعويض الإشارة وتعزيزها. في المقابل، تستهلك شبكات الألياف طاقة أقل من شبكات النحاس القديمة لأنها لا تتطلب تضخيم الإشارة عبر مسافات طويلة ويمكنها أن تدعم كميات أكبر من البيانات. تعني هذه العوامل أن إيقاف تشغيل النحاس يمكن أن يحقق وفورات كبيرة في التكلفة والطاقة، والتي يمكن إعادة توجيهها إلى تقنيات النطاق العريض الأكثر كفاءة وتقدمًا.

يتماشى هذا الانتقال مع الاتجاهات العالمية حيث تتجه العديد من البلدان نحو تقنيات النطاق العريض الثابتة الأخرى مثل الوصول اللاسلكي الثابت والألياف، القادرة على تلبية المتطلبات المتطورة للمستهلكين والمؤسسات والخدمات العامة. وهي تسمح للمشغلين التحرك نحو تقنيات أكثر مقاومة للمستقبل لدعم حالات الاستخدام التي تتطلب اتصالاً عالي السرعة وموثوقًا به.

يجب أن تأخذ خطة إيقاف التشغيل لكل مزود في الاعتبار الطرح المخطط له والجداول الزمنية للوصول اللاسلكي الثابت وطرح الألياف لوضع خطة ترقية شاملة واستراتيجية للشبكة على مراحل تأخذ في الاعتبار احتياجات العملاء وجدوى التكنولوجيا. يجب على مقدمي الخدمات القائمة على النحاس القيام بالأنشطة التالية:

- إجراء تقييم شامل لقاعدة العملاء المباشرين على شبكة النحاس (مثل عدد المشتركين، والنسبة المئوية للمشاركين النشطين، ونوع الخدمات، وحالات الاستخدام، والقدرة) وتحليل التأثير
- تحديد المناطق ذات الاستخدام المنخفض وانخفاض الطلب على الخدمات القائمة على النحاس

⁵⁷ سياسات النطاق العريض لأمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي

- تحديد البدائل المحتملة لدعم الخدمات القائمة على النحاس والموامة مع الوصول اللاسلكي الثابت المخطط له وطرح الألياف
- وضع جدول زمني مرحلي لإيقاف التشغيل، بدءًا من المناطق التي يتم فيها نشر التقنيات البديلة وتشغيلها بالكامل
- تطوير برنامج (برامج) ترحيل العملاء مع خطة التواصل والحملة والحوافز المحتملة لتسريع الانتقال
- تأمين الموافقة على خطط إيقاف التشغيل والجدول الزمني
- إعداد آليات دعم العملاء (مثل خطوط المساعدة والموارد عبر الإنترنت ودعم البيع بالتجزئة داخل المتجر) لتسهيل ترحيل العملاء
- إطلاق حملة لتوصيل الجداول الزمنية للعملاء
- تنفيذ خطة إيقاف التشغيل المرحلي بالتوازي مع الوصول اللاسلكي الثابت وطرح الألياف

4.2.3 تعزيز تنمية المواهب والمهارات

يواجه العراق نقصًا نسبيًا في تطوير مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على مستويات مختلفة من سكانه. يجب على صانعي السياسات معالجة هذه الاختلافات المنهجية لتجسير فجوات محو الأمية لتمكين المستخدمين من تسخير التقنيات المتاحة لهم بشكل أفضل وزيادة انتشار النطاق العريض.

لتسريع تأثير قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في العراق، تعطي هيئة الإعلام والاتصالات الأولوية للأنشطة التي تركز على تحسين مهارات ومواهب القوى العاملة. ويمكن تحقيق ذلك من خلال البرامج الاستراتيجية الموجهة نحو زيادة الوصول إلى التعليم الجيد والتدريب والدورات التدريبية في مجال الحوسبة والترميز، ووضع المؤهلات الوطنية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتشجيع السياسة، وتعزيز التعاون مع أكاديميات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات العالمية الراسخة، وتنظيم مسابقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتزويد المواطنين العراقيين (وخاصة الشباب) بفرصة أن يصبحوا أكثر كفاءة في التكنولوجيا والمهارات الرقمية. سيتم تعزيز هذه المهارات من تطوير خبرة تطوير البرمجيات والتطبيقات، بما يتماشى مع الطلب العالمي على هذه القدرات عبر العديد من الأدوار والصناعات، لا سيما في ريادة الأعمال والابتكار. تشمل التدابير المقترحة التعاون بين القطاعين الخاص والعام لتوفير وتعزيز شهادات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ومسابقات الابتكار لقطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ومعارض وظائف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

على الرغم من أن هذا سيتطلب تمويلًا كبيرًا وسيكون العائد على الاستثمارات بطيئًا، إلا أن هذه المهارات حيوية في تمكين الأشخاص ذوي مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ذات الصلة. ستدفع المبادرات من هذا النوع العراق نحو اقتصاد أكثر تقدمًا رقميًا وتدعم نمو اقتصاد القوى العاملة الأكثر كثافة في المعرفة. وسيساهم هذا التحول بدوره في إيجاد حلول مبتكرة عبر القطاعات الرئيسية التي تدعم النشاط الاقتصادي للبلاد مثل إنتاج النفط والزراعة والصناعة.

4.2.4 تبني حتمية السحابة للتحول الرقمي

وإدراكًا للدور المحوري للتكنولوجيا السحابية في تشكيل المشهد الرقمي في العراق، تؤكد هيئة الإعلام والاتصالات على الحاجة الملحة لشركات الهاتف المحمول ومقدمي خدمات الإنترنت لاحتضان حتمية السحابة. تتجاوز هذه الحتمية التقدم التكنولوجي البسيط. إنها تمثل تحولًا أساسيًا نحو المرونة وقابلية التوسع وزيادة إمكانية الوصول في المجال الرقمي.

يمكن لشركات الاتصالات ومقدمي خدمات الإنترنت، من خلال تبني الحلول السحابية الخاصة، فتح مجموعة كبيرة من الفرص، والعمل كمحفزات للابتكار ودفع المحرك الاقتصادي للأمة إلى الأمام. تُعد التكنولوجيا السحابية هي المفتاح لتمكين خدمات أكثر ابتكارًا مثل الذكاء الاصطناعي (AI) وإنترنت الأشياء وحلول الأعمال التجارية (B2B). يمكن لهذه التطورات أن تحدث ثورة في الصناعات، وتبسيط العمليات، وإنشاء نماذج أعمال جديدة. علاوة على ذلك، من خلال إضفاء الطابع الديمقراطي على الوصول إلى الخدمات الرقمية التحويلية، يمكنهم تمكين المواطنين العراقيين، وسد الفجوة الرقمية والدخول في حقبة جديدة من الفرص والتقدم.

بصفتهم رعاة لمصير العراق الرقمي، يتم تشجيع شركات النقل ومقدمي خدمات الإنترنت على الاستجابة لهذه الدعوة إلى العمل، مع إدراك أن تكامل البنية التحتية السحابية ليس مجرد خيار ولكنه ضرورة للنمو والتنمية المستدامين. لا يؤدي الفشل في اعتماد الحلول السحابية إلى تقويض القدرة التنافسية فحسب، بل يفرض أيضًا عوائقًا كبيرة أمام تحقيق الإدماج الرقمي وتعزيز الرخاء الاقتصادي.

4.3 الإجراءات طويلة الأجل: من عام 2028 فصاعدًا

4.3.1 إيقاف تشغيل شبكات الهاتف المحمول القديمة (الجيل الثالث والجيل الثاني)

لتسهيل اعتماد تقنيات الهاتف المحمول الأكثر تقدمًا (الجيل الرابع والجيل الخامس) وخدمات أفضل، تقترح هيئة الإعلام والاتصالات الوقت التالي لإيقاف تشغيل شبكات الهاتف المحمول القديمة:

الشكل 62: الإيقاف المقترح لتشغيل الجيل الثاني/الجيل الثالث والانتقال إلى VoLTE/الجيل الرابع/الجيل الخامس

| الأنشطة الرئيسية | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| في المناطق الحضرية VoLTE نشر وإطلاق | ■ | | | | | |
| برامج ترحيل العملاء والإبلاغ عن الجدول الزمني لإيقاف التشغيل | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| توسيع تغطية الجيل الرابع في المناطق الريفية | | ■ | ■ | ■ | | |
| إطلاق الجيل الخامس وطرحه | | ■ | ■ | ■ | | |
| (CSFB) تنشيط الرجوع إلى مفتاح الدائرة | ■ | | | | | |
| التقييم الصوتي لحركة المرور (الجيل الثالث/الجيل الثاني/VoLTE/أحجام المكالمات على) | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| في المناطق الريفية VoLTE نشر وإطلاق | | ■ | ■ | ■ | | |
| (ميغاهرتز 2100) إيقاف تشغيل الجيل الثالث | | | ■ | ■ | ■ | |
| استكشاف توحيد شبكة الجيل الثاني | | | ■ | ■ | | |
| (ميغاهرتز 900) إيقاف تشغيل الجيل الثاني * | | | | | ■ | ■ |

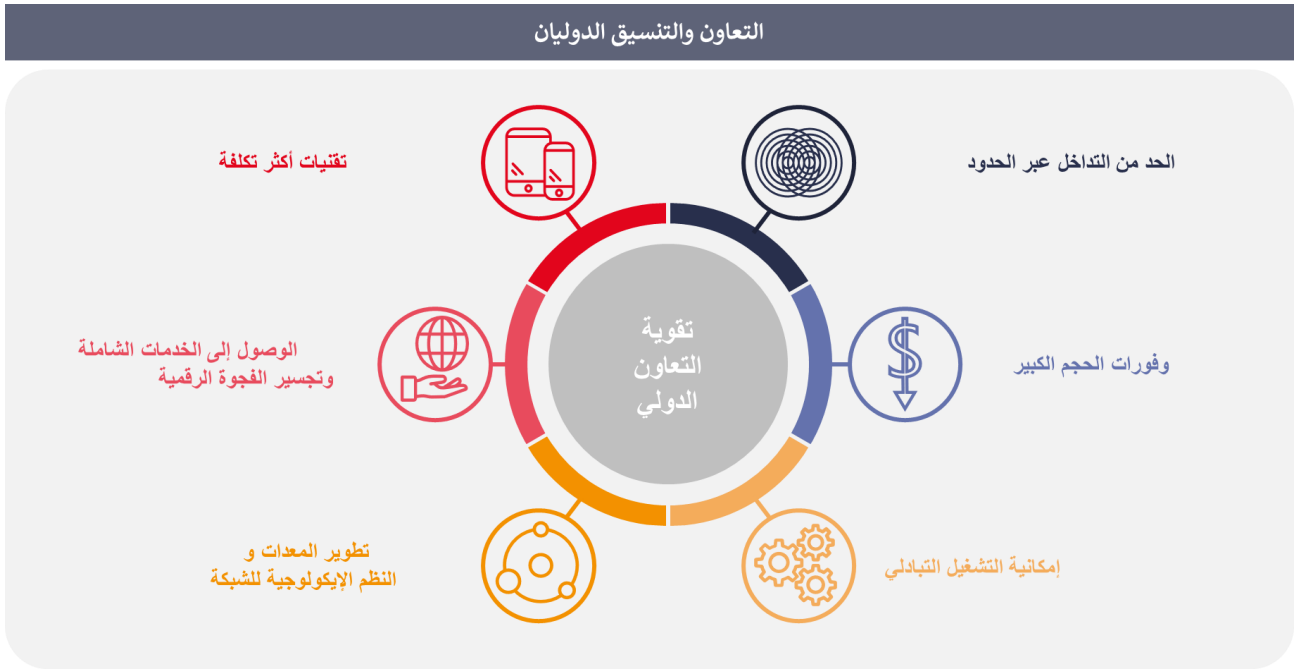
يجب دمج الجوانب الفنية التالية في عملية إيقاف التشغيل:

- يجب أن يقترن إيقاف تشغيل الجيل الثالث بشكل استراتيجي بنشر تقنية الصوت عبر (VoLTE) LTE لدعم المكالمات الصوتية وتوسيع/ترقية البنية التحتية للجيل الرابع وإطلاق الجيل الخامس لضمان الانتقال السلس في الخدمات الصوتية للمستخدمين.
- ويشمل ذلك ترقية الشبكة الأساسية إذا لزم الأمر لدعم VoLTE (على سبيل المثال النظام الفرعي للوسائط المتعددة IP)
- يجب على مشغلي شبكات الهاتف المحمول تأكيد توافق الجهاز وجاهزية المستخدم لـ VoLTE مع الشركات المصنعة للجهاز (مثل التنشيط التلقائي للتشغيل)
- يجب أيضًا إعطاء الأولوية لتنفيذ التبديل الاحتياطي للدائرة (CSFB) أثناء إيقاف تشغيل الجيل الثالث لضمان استمرار الخدمات الصوتية للأجهزة غير المتوافقة أو المتصلة بعد عبر تقنية VoLTE (أي الرجوع إلى شبكة الجيل الثاني).

4.3.2 تعزيز التعاون الدولي

أخيرًا، تنبع حتمية التعاون الدولي، وتحديدًا في مجال إدارة الطيف الترددي، من الطبيعة المتأصلة للموجات الراديوية التي تتجاوز الحدود الوطنية، وتتجنب البقاء محصورة ضمن حدود الولاية القضائية. وهذه سمة رئيسية من سمات الطيف الترددي التي تثير تحديات مثل احتمال التدخل بين المستخدمين الوطنيين والإقليميين الذين يشغلون الأراضي المجاورة. وللمحد من التحديات التي يفرضها انتشار الترددات اللاسلكية على نطاق واسع، يمكن بذل جهود وطنية، بما في ذلك وضع معايير تقنية ونطاقات حراسة لتقييد انتقال الترددات الضعيفة والضارة داخل الحدود الوطنية. علاوة على ذلك، يصبح تعزيز التنسيق والتعاون الدوليين أمرًا بالغ الأهمية.

الشكل 63: فوائد التعاون والتنسيق الدوليين



يمكن للموامة الدولية أن تزيد من الاتصال عريض النطاق، مما يوفر بوابة للوصول المفتوح عبر الحدود. كما توفر فرصة للمشغلين لاستكشاف أوجه التآزر والاقتصادات الكبيرة في نشر البنية التحتية على نطاق واسع لاتصال الميل الأخير، لا سيما في الاتصال من الحافة إلى الحافة أو من الحدود إلى الحدود. على سبيل المثال، يؤكد توفير تغطية MBB والوصول اللاسلكي الثابت الوطنية الفعالة من حيث التكلفة باستخدام مجموعة من نطاقات الطيف مثل النطاق الفرعي 1 جيجاهرتز (على سبيل المثال 700 ميجاهرتز) مع نطاقات متوسطة مثل نطاقات الطيف 2.6 جيجاهرتز أو 3.5 جيجاهرتز (أي طيف الأرباح الرقمية) على أهمية الاتفاقيات الدولية بشأن موامة الطيف. من خلال التعاون في استخدام الطيف الترددي، يمكن للبلدان أن تعمل معًا على الصعيدين الإقليمي والدولي، مما يؤدي إلى خفض التكاليف، وتحسين جدوى الاستثمار في تطوير الأسواق المحلية والناحية، وتسريع الوصول إلى الخدمات الشاملة.

ومن الطرق الأخرى التي يمكن بها تحقيق وفورات الحجم تطوير النظم الإلكترونية لشبكات الاتصالات والمعدات. يمكن لمصنعي معدات الشبكة (NEPs) والبائعين تطوير أجهزة ومعدات متوافقة مع نطاقات تردد محددة مثل مجموعات الشرائح عالية الحجم المحايدة تكنولوجياً والمحايدة للطيف. يمكن للعديد من المستخدمين اعتماد هذه الأجهزة، حتى عبر العديد من المناطق والولايات القضائية بسبب التوحيد القياسي من الاعتماد الإقليمي لنطاقات التردد لخدمات اتصال معينة وتوافق المعدات والأجهزة مع هذه النطاقات. وبالتالي فإن توسيع الأسواق يقلل من تكاليف المشغلين في تطوير وإنشاء شبكات الاتصالات وإنتاج معدات أقل تخصصًا وأكثر انسجامًا.

إن فوائد الموامة والتنسيق الدوليين بعيدة المدى، ولكن هذا يشكل جهدًا عالميًا. يتطلب التنسيق والتعاون الفعالين بين البلدان المجاورة نظام حوكمة عالمي تنفذه مؤسسة مستقلة تابعة لجهة خارجية (أي الاتحاد الدولي للاتصالات أو رابطة جي إس إم إيه). يصبح دورها في مراقبة الامتثال لتخصيصات الطيف الترددي المحددة والحفاظ على الكفاءة في المعايير المحددة مع التطورات التكنولوجية الجديدة أمرًا بالغ الأهمية في ضمان تحقيق فوائد التعاون الدولي. يمكن للعراق، من خلال الانخراط في تخصيص نطاق الطيف الترددي الإقليمي، أن يشهد انخفاضًا في تكلفة الأجهزة والخدمات لمستهلكيه وتعزيز قابلية التشغيل البيئي والتجوال عبر الحدود. وتزيد هذه النتائج من القدرة على تحمل تكاليف خدمات النطاق العريض، وهو أمر مهم بالنظر إلى أن دخل الفرد في الدول منخفض نسبيًا.

خامساً - الخلاصة والخطوات المقبلة

تحققت تحسينات إيجابية في العراق في قطاع النطاق العريض ولكن يجب مواصلة التقدم وتسريعه من أجل دفع المزيد من التنمية الاجتماعية والاقتصادية.

وعلى المدى القصير، يجب أن ينصب تركيز أصحاب المصلحة الرئيسيين في مجال الاتصالات على تنفيذ سياسات الطيف الترددي الداعمة لتحسين استخدام الطيف الترددي بكفاءة، وتمكين مشغلي الاتصالات من توسيع التغطية وزيادة سرعات البيانات بفعالية من حيث التكلفة. ويشمل ذلك تخصيص نطاقات تردد الطيف الترددي بناءً على ملاءمتها لمختلف الأغراض، مثل توفير التغطية الأساسية في المناطق الريفية ودعم الاتصال عالي السرعة للمراكز الحضرية. وفي الوقت نفسه، سيؤدي وضع تدابير تيسير تشغيلية مثل عمليات واضحة لحقوق المرور، والتزامات الوصول المتساوي الحالية، والتسعير المنظم لحقوق المرور إلى تبسيط تطوير البنية التحتية وتسريع نشر الشبكة. يجب على مقدمي خدمات الاتصالات العراقيين أيضًا اعتماد تقييم موحد للشبكة ومقاييس الأداء لضمان المراقبة الفعالة لمقاييس الشبكة الرئيسية مقابل تقدم الوصول إلى النطاق العريض الوطني. ويتيح هذا إمكانية اتخاذ قرارات مستنيرة على المدى الطويل، مما يمكن الأطراف المعنية في نهاية المطاف من معالجة الأهداف الجماعية بشكل أفضل.

يجب على العراق، في منتصف المدة (2025-2027)، إعطاء الأولوية لتحديد فرص مشاركة البنية التحتية السلبية، لا سيما مشاركة الأبراج، لتعزيز التكلفة والكفاءة التشغيلية في نشر الشبكة. يجب إيقاف تشغيل شبكات النحاس القديمة لصالح البدائل الحديثة (الوصول اللاسلكي الثابت والألياف) للانتقال إلى اتصال عالي السرعة وموثوقية أعلى. يوصى بتعزيز تنمية المواهب والمهارات لسد فجوات محو الأمية وتمكين القوى العاملة بمهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتعزيز الابتكار ودفع العراق نحو اقتصاد أكثر تقدمًا رقميًا.

على المدى الطويل، يجب أن يواصل العراق التنسيق مع الهيئات الدولية مثل الاتحاد الدولي للاتصالات لضمان الالتزام بمعايير الصناعة وأفضل الممارسات، لضمان قدرة قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات العراقي وجميع مكوناته على الازدهار وتقديم خدمات عالية الجودة لجميع العملاء في البلاد.

6. التسميات الأوائلية والمختصرات

فهرس التسميات الأوائلية والمختصرات المستخدمة في جميع أنحاء ورقة العمل.

| | |
|------|--|
| AI | الذكاء الاصطناعي |
| CAF | Connect America Fund |
| CERT | فريق الاستجابة لطوارئ الكمبيوتر |
| CIIP | حماية الهياكل الأساسية الحساسة |
| CMC | هيئة الإعلام والاتصالات في العراق |
| CSP | مقدمو خدمات الاتصالات |
| DSL | خط المشترك الرقمي |
| eMBB | تعزيز النطاق العريض المتنقل |
| EU | الاتحاد الأوروبي |
| FBB | الحزمة العريضة للخطوط الثابتة |
| FTTB | الألياف إلى المبنى |
| FTTC | الألياف إلى الكابينة |
| FTTH | الألياف إلى المنزل |
| FTTP | الألياف إلى المنشأة |
| FTTS | الألياف إلى الموقع |
| FWA | الوصول اللاسلكي الثابت |
| GCC | مجلس التعاون الخليجي |
| GEO | المدار الثابت بالنسبة للأرض |
| GSMA | الرابطة الدولية لشبكات الهاتف المحمول (جي إس إم إيه) |
| HAPs | منصات على ارتفاعات عالية |
| ICT | تكنولوجيا المعلومات والاتصالات |
| ICS | استراتيجية الأمن السيبراني العراقية |
| ICT | تكنولوجيا المعلومات والاتصالات |

| | |
|---|-------|
| انترنت الأشياء | IoT |
| مقدمو الخدمات المستقلون | ISP |
| تكنولوجيا المعلومات | IT |
| الشركة العامة للاتصالات والمعلوماتية | ITPC |
| الاتحاد الدولي للاتصالات السلكية واللاسلكية | ITU |
| مؤشرات الأداء الرئيسية | KPI |
| أمريكا اللاتينية | LATAM |
| المدار الأرضي المنخفض | LEO |
| التطور طويل الأمد | LTE |
| المدار الأرضي المتوسط | MEO |
| من آلة إلى آلة | M2M |
| النطاق العريض المتنقل | MBB |
| اتصالات ضخمة من نوع الماكينة | mMTC |
| مشغل شبكة الهاتف المحمول | MNO |
| الشركات المصنعة لمعدات الشبكة | NEP |
| مخطط ضمان أمن معدات الشبكة | NESAS |
| الوصول إلى الجيل التالي | NGA |
| غير مستقل | NSA |
| الشبكات غير الأرضية | NTN |
| التكنولوجيا التشغيلية | OT |
| جودة الخدمة | QoS |
| الفرص الرقمية الريفية | RDOF |
| تردد الراديو | RF |
| حقوق المرور | RoW |
| مواصفات الضمان الأمني | SCAS |
| أهداف التنمية المستدامة | SDG |

| | |
|--|-------|
| اتفاقيات مستوى الخدمة | SLA |
| اتصالات موثوقة للغاية ومنخفضة زمن الاستجابة | URLLC |
| الشبكات ذات السعة العالية جداً | VHCN |
| التعليق الصوتي LTE | VoLTE |
| الدقة اللاسلكية | Wi-Fi |
| لاسلكي في حلقة محلية | WiLL |
| إمكانية التشغيل البيئي في جميع أنحاء العالم للوصول إلى الموجات الدقيقة | WiMAX |
| مشروع شراكة الجيل الثالث | 3GPP |