

Spojrzenie na przyszłość po 2020 r. - B5G

W świetle wszystkich istniejących wyzwań społecznych nakreślonych przez ONZ przedstawiono szczegółową analizę dotychczasowych inicjatyw mających na celu ich sprostanie do 2030 roku. Zrozumienie znaczenia celów zrównoważonego rozwoju i wyzwań stawianych przez Przemysł 4.0 doprowadzi do stworzenia nowych ram, które pozwolą na dalsze zwiększanie dobrobytu społeczeństwa. Nowe ramy to Społeczeństwo 5.0. W tym rozdziale wszystkie wyzwania i inicjatywy są powiązane, aby przewidzieć problemy społeczne, które 6G będzie musiało wspierać po 2030 r.

Połączona Agenda 2030

Organizacja Narodów Zjednoczonych zbrojenia technologiczne ITU określiła już aspirującą politykę dla globalnego społeczeństwa zatytułowaną Connected 2030 Agenda for Global Telecommunication/ICT Development. Polityki te zostaną wykorzystane jako punkt wyjścia do określenia planowania sieci komunikacji bezprzewodowej nowej generacji w ciągu najbliższych dziesięciu lat, głównie dlatego, że polityki te podkreślają znaczenie technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) w przekształcaniu społeczeństwa światowego na lepsze sposoby. Dlatego my kładziemy nacisk na badanie celów zrównoważonego rozwoju (SDGs) nakreślonych w Agendzie Connected 2030. Jak stwierdził ITU, „rozpowszechnianie technologii informacyjnych i komunikacyjnych oraz globalnych wzajemnych powiązań ma ogromny potencjał przyspieszenia postępu ludzkości, zlikwidowania przepaści cyfrowej i rozwoju społeczeństw opartych na wiedzy, podobnie jak innowacje naukowe i technologiczne w dziedzinach tak różnorodnych, jak medycyna i energia.” W związku z tym oczekuje się, że przyszła technologia bezprzewodowa wpłynie na wszystkie segmenty społeczeństwa na świecie. ITU pracowało nad Celami Zrównoważonego Rozwoju, aby ocenić, w jaki sposób systemy ICT i telekomunikacyjne mogą konkretnie przyczynić się do osiągnięcia tych wartości. Dlatego ITU skoncentrowało się na pięciu głównych obszarach wsparcia bezpośredniego, ponieważ pozostałe dwanaście celów zrównoważonego rozwoju przyniesie pośrednie korzyści z usług ICT/telekomunikacyjnych. Oto główne obszary nadzorowane przez ITU w zakresie celów zrównoważonego rozwoju:

1. Wzrost
2. Inkluzywność
3. Zrównoważony rozwój
4. Innowacje
5. Partnerstwo

Powyżej przedstawiono główne cele ITU w zakresie wspierania SDGs. Cele te dzielą się na wzrost gospodarczy generujący miliony miejsc pracy, integrację społeczną w celu zmniejszenia przepaści cyfrowej, zrównoważony rozwój w celu przeciwdziałania zmianom klimatu, innowacyjność i partnerstwo. Od tego czasu ITU corocznie monitoruje rozwój tych celów wraz z branżą ICT/telekomunikacyjną oraz obszary wymagające dalszych inwestycji, które należy zrealizować. Monitorowanie SDGs, roczny raport tworzony przez GSMA, dostarcza również wglądu w rzeczywisty wkład branży mobilnej w wspieranie celów SDG.

Przemysł 4.0 - 4IR

Termin Przemysł 4.0 lub Czwarta Rewolucja Przemysłowa (4IR) oznacza narodziny nowej ery historycznej i naukowej ludzkości, przechodzącej od ery Internetu do w pełni zautomatyzowanego procesu produkcyjnego na początku XXI wieku. Pojęcie Przemysł 4.0 po raz pierwszy przedstawił niemiecki inżynier, ekonomista i organizator Światowego Forum Ekonomicznego prof. Klaus Schwab.

Później został zdefiniowany jako globalna polityka rządu niemieckiego w celu zdefiniowania modernizacji procesu produkcyjnego i transformacji cyfrowej, która została sklasyfikowana jako Platform Industry 4.0. Jednak konieczne jest zrozumienie poprzedników 4IR, aby ocenić tę nową transformację przemysłową. Pierwsza rewolucja przemysłowa charakteryzowała się erą silników parowych, które napędzały transport i maszyny, takie jak lokomotywy parowe i parowce. Podsumowując, była to era mechanizacji. Druga rewolucja przemysłowa została naznaczona nadejściem elektryczności oraz procesem produkcji masowej i montażu części. Trzecia rewolucja przemysłowa symbolizowała nadejście ery cyfrowej, wprowadzając komputery osobiste (PC) i wzrost popularności Internetu. Obecnie okres, w którym żyje ludzkość drugiej dekady XXI wieku, przyniósł nową koncepcję Czwartej Rewolucji Przemysłowej. 4IR reprezentuje zaawansowane rozwiązania produkcyjne, które łączą Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT), w których czujniki działają jako concierge dla Smart Production, Smart Factory wraz z robotyką, sztuczną inteligencją, uczeniem maszynowym, komputerami i systemem automatyki. W przypadku Przemysłu 4.0 koncepcja polega na zmniejszeniu ilości odpadów, zwiększeniu produktywności przy większej wydajności napędzanej przez całkowitą transformację cyfrową we wszystkich branżach, a nie tylko w branży. Można by zapytać, dokąd może nas zaprowadzić 4IR? Koncepcja jest szersza niż automatyzacja tradycyjnego obszaru przemysłowego i przynosi wiele korzyści społeczeństwu światowemu i wyzwaniom. Jak wyjaśniono w badaniu Future Jobs Survey 2020 - październik 2020, które zostało opublikowane przez Światowe Forum Ekonomiczne, w związku z pandemią COVID 84% pracodawców przyspieszyło cyfryzację procesu pracy, a następnie 83% tych samych pracodawców dostarczyło więcej możliwości pracowników do pracy z domu. Dlatego automatyzacja branży to także kwestia ciągłości działania na wypadek katastrofy lub pandemii, jak zaistniała. Wyzwania stojące przed DX-em zapewnianym przez 4IR to wzrost ubóstwa, jeśli nie będzie planowania i inwestycji w szkolenia dla obecnej i przyszłej siły roboczej. Jak zaprezentowali poprzednicy Rewolucji Przemysłowej, pracownicy o minimalnych kwalifikacjach będą mieli niskie dochody, a pracownicy wysoko wykwalifikowani osiągną wyższe dochody. Dlatego należy zastanowić się, w jaki sposób technologia może wpasować się w promowanie równości społecznej i dobrobytu. Według Klausa Schwaba: „Oprócz tego, że są kluczowym problemem gospodarczym, nierówność stanowi największy problem społeczny związany z czwartą rewolucją przemysłową. Największymi beneficjentami innowacji są zazwyczaj dostawcy kapitału intelektualnego i fizycznego – innowatorzy, udziałowcy i inwestorzy – co wyjaśnia rosnącą przepaść w zamożności między osobami zależnymi od kapitału a pracą. Technologia jest zatem jednym z głównych powodów stagnacji lub nawet spadku dochodów większości ludności w krajach o wysokim dochodzie: zapotrzebowanie na wysoko wykwalifikowanych pracowników wzrosło, podczas gdy zapotrzebowanie na pracowników o niższym wykształceniu i niższych kwalifikacjach spadło.” – World Economic Forum. Następnie konieczne jest zapewnienie sposobu na walkę z nierównością cyfrową i analfabetyzmem cyfrowym, wspierając niedyskryminacyjne społeczeństwo. Z drugiej strony korzyści przewidywane wraz z pojawieniem się 4IR są również wystarczająco duże, aby stracić z oczu jego zasięg i wpływ na całym świecie. Na przykład 4IR wpłynie na przemysł biomedyczny. Jednym z przykładów pokazujących jego wpływ są postępy naukowe poczynione dzięki inteligentnym kończynom, kontrolowanym głównie przez interfejsy mózg-komputer (BCI), które poprawiają jakość życia obywateli. BCI to interfejsy zdolne do sterowania maszynami przez człowieka za pośrednictwem inwazyjnego lub nieinwazyjnego obwodu interfejsu mózg-komputer połączonego z ludzkim ciałem. W tym sektorze wiele firm zajmujących się zaawansowanymi technologiami pracuje nad projektami z BIC, aby przezwyciężyć niepełnosprawność za pomocą tych interfejsów, aby dowodzić Smart-Limb poprawy jakości pamięci dla osób starszych cierpiących na chorobę Alzheimera lub osób z zaburzeniami widzenia. Lista najnowocześniejszych firm współpracujących z BCI, które odnoszą sukcesy w swoich próbach, jest oczywista. Za kilka lat ludzkość będzie cieszyć się inwestycją w BIC z zaawansowanymi rozwiązaniami biologicznymi i technologicznymi. Inne obszary wpływające na Przemysł 4.0 to pojazdy autonomiczne, przemysł

nanotechnologiczny, sztuczna inteligencja, robotyka, mapowanie 3D, Smart Factory, Digital Fabrication, Smart Surveillance, Smart Warehouse, Smart Supply-Chain, Smart Inventory, Autonomous Mobile Robot (AMR), Smart Cities, i maszynowa komunikacja typu maszynowego. W tej perspektywie typu komunikacji maszyna-maszyna, będzie wiele komunikacji uplink. Ten wysiłek będzie wymagał, ogólnie rzecz biorąc, wsparcia sieci 5G w celu obsługi priorytetyzacji ruchu tych połączeń uplink. Niektóre przemysłowe zastosowania Przemysłu 4.0 wspierane przez prywatne sieci 5G już doszły do skutku. Na przykład te zbudowane w Niemczech przez firmy takie jak BASF, BMW, Volkswagen, żeby wymienić tylko kilka, które już zażądały przydziału widma radiowego 5G do obsługi swoich inteligentnych fabryk. Jak przedstawia The Wall Street Journal: „Prywatne sieci 5G są szczególnie przydatne w zastosowaniach przemysłowych, takich jak obsługa robotów i pojazdów bez kierowcy w fabrykach, które wymagają szybkich, niezawodnych połączeń, które mogą wykonywać krytyczne zadania w czasie rzeczywistym, twierdzą eksperci”. Co więcej, rozwój Digital Twins będzie kontynuowany i będzie teraz zasilany technologiami Augmented Reality (AR). Cyfrowe bliźniaki reprezentują cyfrową reprezentację zasobów fizycznych lub żywych istot w celu zastosowania symulacji do przewidywania zachowań i identyfikowania ulepszeń w procesie cyklu życia produkcji, w tym wszystkich branż i sektorów, od ropy i gazu, kosmosu, producentów samochodów, przemysłu chemicznego po medyczne. Według firmy badawczej Gartner, rynek Digital Twin będzie rósł stabilnie, a jego wartości będą zależeć od jego przydatności. Wiele firm pracujących nad Digital Twins, a ta sugerowana tutaj jako przykład, to prace wykonane przez Glassworks, firmę zajmującą się efektami wizualnymi z Londynu, która tworzy wirtualne serce dla studiów medycznych. W związku z tym Przemysł 4.0 czerpie wiele korzyści z wykorzystania i planowania cyfrowych bliźniaków. Jak ustalono w artykule Digital Twin: Value, Challenges and Enablers From a Modeling Perspective - „Cyfrowy bliźniak nie tylko dostarcza informacji w czasie rzeczywistym w celu bardziej świadomego podejmowania decyzji, ale może również przewidywać, w jaki sposób zasób będzie ewoluował lub zachowywał się w przyszłość. W idealnym otoczeniu cyfrowy bliźniak będzie nie do odróżnienia od zasobu fizycznego, zarówno pod względem wyglądu, jak i zachowania, z dodatkową zaletą przewidywania przyszłości.” Przemysłowa transformacja cyfrowa nadchodzi w szybkim tempie popychanym przez 4IR, a wtedy warto zauważyć, że Big Data będzie generowana na dużą skalę. W przypadku tych transformacji, systemy realizacji produkcji (MES) będą niezbędne do dalszego rozwoju w branżach cyfrowych, które są produktem Przemysłu 4.0. MES jest przeznaczony do monitorowania i sterowania przemysłowe procesy produkcyjne od surowców do gotowych produktów wspierające decydentów w celu wyeliminowania marnotrawstwa i nieefektywności podczas całego procesu produkcyjnego. Według organizacji non-profit MES Centrum - „Systemy MES pomagają tworzyć bezbłędne procesy produkcyjne i pomagają stworzyć spójny widok danych produkcyjnych”. Jednak MES jest również wspierany przez Enterprise Resource Planning (ERP), oprogramowanie odpowiedzialne za standaryzację procesów biznesowych w sektorze przemysłowym. ERP przekształca również transakcje danych w informacje i gromadzi je do analizy, aby umożliwić trafne decyzje biznesowe. Do interpretacji Big Data generowanych przez 4IR potrzebna jest pomoc Mobile Edge Cloud Computing, w tym przypadku szczególnie Cloud Robotic Platform, aby sprostać specyficznym wymaganiom IIoT. Powodem takiego wsparcia jest to, że Cloud Computing może zmniejszyć CAPEX i OPEX dla cyfrowych technologii produkcyjnych i być elastycznym, aby:

- Zbierać dane
- Magazynować dane
- Przetwarzać dane
- Dystrybucja danych

- Oferowanie integralności danych/ochrony danych

Tak więc nowa rewolucja przemysłowa, aby nadal się rozwijać i wprowadzać innowacje, będzie wymagała dalszego rozwoju infrastruktury sieci 5G i jej przyszłego następcy, sieci 6G

Spółeczeństwo 5.0

Lepsza wersja Przemysłu 4.0 wymaga znacznie bogatszej koncepcji, aby rozwiązać problemy związane z wyzwaniami społecznymi Czwartej Rewolucji Przemysłowej, jak wspomniano wcześniej. Następnie należy zaprojektować nowy model koncepcyjny. Można powiedzieć, że konieczne jest posiadanie modelu komplementarnego do Przemysłu 4.0, a nie jego zastępowania, przynajmniej na razie, aby wspierać cele SDG nakreślone w Agendzie ONZ 2030. Rząd Japonii zainicjował przegląd zasad zapewnienia społeczeństwo połączone cyfrowo z równością społeczną i dobrostanem wspieranym przez technologię. W swojej nowatorskiej koncepcji rząd Japonii przyjrzał się wewnętrznym wyzwaniom społecznym japońskiego społeczeństwa i postanowił nakreślić nową zasadę, która koncentruje się na zatrudnieniu i dobrobycie ludzi wzmocnionym podejściem technologicznym. Rezultatem tego są więc narodziny Społeczeństwa 5.0. Japoński gabinet przyjął Społeczeństwo 5.0 w 2016 r. w ramach piątego planu podstawowego nauki i technologii, ale dopiero teraz zyskuje większą przyczepność dzięki 5G i Przemysłowi 4.0. Piąty plan podstawowy dotyczący nauki i technologii zawiera wbudowane zasady działań mających na celu wprowadzenie nauki, technologii i innowacji (STI) jako narzędzi zaprojektowanych w celu promowania społeczeństwa integracyjnego i doprowadzenia do realizacji celów zrównoważonego rozwoju. Wpisany w jego rdzeń, piąty plan podstawowy dotyczący nauki i technologii ma nakreślone cele opisane poniżej:

I. Ustawa o tworzeniu nowej wartości dla rozwoju branży wraz z transformacją społeczną.

II. Aby sprostać wyzwaniom gospodarczym i społecznym.

III. Aby wzmocnić zasady STI.

IV. Stworzenie społeczeństwa opartego na dzieleniu się wiedzą, z prawidłowym cyklem zasobów ludzkich opartym na innowacjach.

V. Poprawa relacji między STI a społeczeństwem.

W oparciu o te zasady Społeczeństwo 5.0 zostało stworzone jako następna generacja ludzkiej ewolucji społecznej. Bardzo ważne jest ponowne przyjrzenie się historii ludzkości i zrozumienie poprzedników tego nowatorskiego społeczeństwa:

- Społeczeństwo 1.0 reprezentuje prymitywną erę łowiectwa i zbieractwa, opartą na pierwszych homo sapiens na kontynencie afrykańskim około 200 000 lat temu.
- Społeczeństwo 2.0 jest skorelowane ze społeczeństwem rolniczym i pasterskim, które trwa do początku ery przedindustrialnej w XVIII wieku.
- Społeczeństwo 3.0 symbolizuje społeczeństwo przemysłowe, wynalazek silników parowych i masową produkcję przemysłową, która zapoczątkowała początek kapitalizmu.
- Społeczeństwo 4.0 jest ucieleśnieniem społeczeństwa informacyjnego powstałego dzięki wynalezieniu komputerów osobistych (komputerów osobistych) i Internetu.
- Wreszcie, zaawansowana technologia musi przynieść reformy społeczne obsługujące cyfrową transformację społeczną, która ukazuje Społeczeństwo 5.0 do 2030 r. Społeczeństwo 5.0 jest

konceptualizowane do pracy w zintegrowanej cyberprzestrzeni i sferze fizycznej. Podsumowując, celem jest bycie przyszłym humanocentrycznym społeczeństwem technologicznym.

Niemniej jednak można zapytać, co tak naprawdę oznacza Społeczeństwo 5.0? Zgodnie z architekturą Społeczeństwo 5.0 jest społeczeństwem skupionym na człowieku, które równoważy bodźce ekonomiczne do rozwiązywania problemów społecznych za pomocą technologii integrujących cyberprzestrzeń i sferę fizyczną. Tak więc nowe podejście, przedstawione przez japońskie biuro rządowe, podkreśla Super Inteligentne Społeczeństwo. Niezbędne jest przełamanie impasów przedstawionych przez Keidanren (Japońską Federację Biznesu) w dokumencie Ku realizacji nowej gospodarki i społeczeństwa. Jednak, aby przekształcić Japonię w społeczeństwo 5.0, niektóre sytuacje patowe obecnie blokują jej rozwój przez raport Keidanren. Są uważane za mury, które należy zburzyć, aby umożliwić postęp. Oto impasy, które należy usunąć i ich strategia rozwiązania tych kwestii, jak przedstawiono w raporcie:

- Pierwsza Ściana – ministerstwa i agencje rządowe – tworzenie strategii krajowych, a następnie integracja systemu rządowego.
- Druga Ściana - System Prawny - Rozwój Prawa dla ułatwienia wdrożeń technologicznych.
- Trzecia Ściana – Technologie – Budowanie społeczeństwa opartego na wiedzy
- Czwarta ściana – Zasoby ludzkie – Poprawa relacji społecznych z gospodarką
- Piąta Ściana – akceptacja społeczna – łączenie innowacji technologicznych i społeczeństwa

Z tego punktu widzenia można sobie wyobrazić, jak ważne jest omawianie technologii i jej wpływu na społeczeństwo. To nowe społeczeństwo tworzy pozytywną perspektywę dla lepszego społeczeństwa, społeczeństwa sprawiedliwego i sprawiedliwego społecznie. Jak przedstawiono, celem jest radykalne zmniejszenie nierówności społecznych i wspieranie dobrego samopoczucia ludzi za pomocą technologii, a nie na odwrót. Ponieważ wiele osób postrzegало obecne społeczeństwo, tylko kilka osób cieszy się korzyściami i wynikami technologii. Dlatego skupienie się na Społeczeństwie 5.0 to troska o społeczeństwo i jednostki. Propozycja dotyczy zwiększania władzy jednostek, napędzania reform firm i rozwiązywania problemów społecznych. Technicznie rzecz biorąc, jak te reformy można zastosować? Odpowiedzi są zawarte w kilku innowacyjnych technologiach, które stają się częścią życia dla połowy światowej populacji i wciąż ewoluują, takich jak Big Data, sztuczna inteligencja, IoT, IIoT i szybka łączność bezprzewodowa. Sieć 5G przyspieszy tempo wdrażania 4IR, jak wcześniej widzieliśmy, ale także umożliwi inicjację Społeczeństwa 5.0. Znaczenie Społeczeństwa 5.0 polega na tym, że można dostrzec nacisk kładziony na ludzi, a nie na technologię samą w sobie, ponieważ technologia została zaprojektowana tak, aby zapewnić wszystkim równe szanse, a raczej sprawiedliwy sposób wdrażania nowych technologii i myślenia wyłącznie w ROI z ekonomii. Krótko mówiąc, dobrobyt ludzi i gospodarka są adresowane przez planowanie technologii, w którym centrum znajduje się człowiek. Big Data, połączone urządzenia i czujniki ze sztuczną inteligencją będą połączeniem, które poprawi życie ludzi w przyszłym społeczeństwie. Obszary ulepszeń społecznych i środowiskowych przewidziane przez Społeczeństwo 5.0 opierają się na:

- Głęboka integracja społeczeństwa i technologii
- Wspieranie nowej fali miejsc pracy/zapobieganie ubóstwu i bezrobociu
- Inteligentna medycyna
- Aplikacje i usługi XR (Cross Reality)

- Inteligentne czujniki i inteligentna pomoc
- E-administracja
- Zmniejszenie ilości odpadów
- Zwiększenie recyklingu
- Energia odnawialna
- Zwiększenie jakości e-edukacji
- Eliminacja biurokracji
- Dzielenie się wiedzą wśród obywateli (Big Data/Analytics)
- Ochrona danych/Prywatność danych
- Bezpieczeństwo
- Rozwój działalności gospodarczej
- Inteligentne miasta
- Robotyka
- AI

UNESCO wskazało również, że Japonia posuwa się naprzód dzięki Społeczeństwu 5.0, aby przezwyciężyć istniejące wyzwania społeczne. Nowatorska koncepcja polega na tym, że „Społeczeństwo 5.0 przewiduje zrównoważony, integracyjny system społeczno-gospodarczy, oparty na technologiach cyfrowych, takich jak analiza dużych zbiorów danych, sztuczna inteligencja (AI), Internet rzeczy i robotyka”. Światowa Rada Biznesu na rzecz Zrównoważonego Rozwoju (WBCSD), za pośrednictwem swojego globalnego partnera w Portugalii, BCSD, zorganizowała w marcu 2019 r. światową konferencję Society 5.0: The Challenge of Sustainable Smart Societies. Ta konferencja zawiera interesujący film, w którym przedstawiono dalsze informacje na temat znaczenie Społeczeństwa 5.0 i jego przyszłego dziedzictwa. Z drugiej strony, jako autorzy tej książki, zastanawiając się nad przyszłymi technologiami bezprzewodowymi, proponujemy nową zasadę o nazwie Ethical Engineering for Sustainable Development Goals (EESDG). EESDG to wszyscy naukowcy, inżynierowie i badacze z interdyscyplinarnych dziedzin, zainteresowani wspieraniem nauki, technologii i innowacyjnego myślenia o rozwiązywaniu problemów i dylematów społeczeństwa dla etycznej i zrównoważonej przyszłości dla wszystkich. EESDG będą miały na celu wsparcie wdrożenia Society 5.0 na całym świecie w oparciu o architekturę 6G.

Poza 5G - B5G

Obecnie diskutowanych jest wiele wyzwań i możliwości dotyczących przewidywania i przygotowania na następną dekadę. Zarówno szanse, jak i wyzwania są kluczowymi czynnikami decydującymi o planowaniu wykraczającym poza sieci 5G. Następna generacja komunikacji bezprzewodowej, która będzie miała znaczenie w ciągu najbliższych dziesięciu lat, będzie musiała wspierać kwestie tych wewnętrznych przeciwieństw, aby ustanowić świat zrównoważony pod względem społecznym i środowiskowym. Jeśli chodzi o wyzwania, większość z nich została już podkreślona w celach zrównoważonego rozwoju. Jednak, jak zauważono, obecna sytuacja pandemiczna wywołana przez kryzys COVID-19 wpłynęła lub spowolniła wdrażanie różnych mechanizmów wspierających rezultaty przewidywane przez ONZ. Według Sandy Ojiambo, dyrektora generalnego i dyrektora wykonawczego

Organizacji Narodów Zjednoczonych Global Compact, „Do końca roku pandemia może wepchnąć ponad 70 milionów ludzi z powrotem w skrajne ubóstwo, co jest pierwszym wzrostem globalnego ubóstwa od dwóch dekad. To, co nie zmieniło się od styczniowego uruchomienia Dekady Działania, to potrzeba zbudowania silnych ram dla zdrowej, pomyślnej przyszłości. . . Oczywiście jest również, że szeroko rozszerzony dostęp do mobilnych i innych tanich rozwiązań cyfrowych o dużym wpływie może zmienić życie miliardów ludzi na całym świecie. Wdrażana na dużą skalę technologia mobilna może znacznie przyczynić się do zrównoważonego rozwoju, od rolnictwa, edukacji i opieki zdrowotnej po energię, finanse i logistykę”. Za pomocą wspomnianego powyżej stwierdzenia można zbudować ogniwo do stworzenia nowej generacji sieci komórkowej skoncentrowanej na humanistycznym podejściu do poprawy życia ludzi po czwartej rewolucji przemysłowej. W związku z tym przyszła komunikacja bezprzewodowa będzie musiała pomóc w eliminacji ubóstwa, zapewniając stały wzrost PKB, wspierając wprowadzanie energii odnawialnej, drastycznie zmniejszając emisje dwutlenku węgla i chroniąc ekosystem planety Ziemia. Inżynierowie, badacze i ogólnie naukowcy będą musieli wziąć pod uwagę wszystkie wyzwania podczas planowania 6G. Nic nie może być oddzielone od faktu, że B5G, planowanie mapy drogowej, będzie wymagało od instytucji i organizacji dodatkowej czujności, aby ocenić szczegóły 6G, które wesprą wszystkie te pytania. Przygotowanie fundamentów pod B5G wymaga uwzględnienia istniejących kluczowych wskaźników wydajności (KPI) 5G oraz kwestii społecznych i środowiskowych. Załóżmy, że KPI 5G można z powodzeniem pokonać przez 6G. W takim przypadku następną generacją sieci komórkowych rzeczywiście odniesie sukces i wesprze przewidywaną na 2030 r. fuzję człowieka i technologii. Jak zauważył wynalazca i badacz Ray Kurzweil w teorii Singularity, ewolucja technologiczna przyspieszy w niespotykanym tempie u ludzi. Ray wywołał nowatorską koncepcję przyszłego połączenia ludzi i technologii. Według Raya Kurzweila koncepcja Osobliwości reprezentuje ludzką ewolucję w symbiozie z technologią. „Ewolucja działa pośrednio: ewolucja stworzyła ludzi, ludzie stworzyli technologię, ludzie pracują teraz z coraz bardziej zaawansowaną technologią, aby tworzyć nowe generacje technologii. Do czasu Osobliwości nie będzie rozróżnienia między ludźmi a technologią. Nie dzieje się tak dlatego, że ludzie staną się tym, o czym myślimy dzisiaj jako maszyny, ale raczej maszyny rozwiną się, by być jak ludzie i nie tylko”. Zgodnie z tym pomysłem do 2030 roku ludzie będą doświadczać długowieczności dzięki połączeniu biologii i technologii. W ewolucji ludzkiego ciała biologicznego, zapewniającej długowieczność istotom ludzkim i poprawiającej jakość życia, medycyna stale się rozwija, ale dalsze postępy zapewni cybernetyka wykorzystująca nanotechnologie, robotykę i sztuczną inteligencję. Słowo cybernetyka ma etymologię w języku greckim i oznacza gubernatora lub nawigatora. Po raz pierwszy został zdefiniowany przez francuskiego matematyka i fizyka André-Marie Ampère (1775-1836). Podstawowym znaczeniem była nauka o rządzie cywilnym. Niedługo potem został przyjęty przez północnoamerykańskiego matematyka i filozofa Norberta Wienera (1894-1964), ale w innym znaczeniu, którym było „kontrola i komunikacja w zwierzęciu i maszynie”. Ponadto termin został rozszerzony na sztuczną inteligencję i robotykę. Tak jak obecnie, w następnej dekadzie widzenie IoT zostanie wzmocnione, aby wesprzeć branżę medyczną, w tym telemedycynę, zwłaszcza jej nową wersję, IoNT (Internet of Nano Things). Następnie zauważono, że sieć rdzeniowa 5G Release 17 będzie musiała zostać zaktualizowana do 6G, aby nadal zapewniać doskonałe priorytety ruchu i zarządzać masową komunikacją typu urządzenie-urządzenie. mMTC jest wymagane, ponieważ IoNT będzie w sposób ciągły przysyłać dane do systemów Cloud Computing dla usług krytycznych, takich jak monitorowanie sygnałów biologicznych i wszelkie zaawansowane leczenie. Wtedy potrzeba posiadania czystego kanału do przesyłania ogromnej ilości danych w górę będzie miała kluczowe znaczenie dla przyszłej ewolucji medycyny. Obecnie prace naukowców mającymi na celu połączenie medycyny, neuronauki i technologii są ogromne. Warto wspomnieć o kilku istniejących inicjatywach w tych dziedzinach, które spowodują dalszy rozwój solidnej technologii bezprzewodowej. Na przykład inicjatywa Humanity+ to grupa badawcza zajmująca się naukami medycznymi, technologią i etyką. Interesujące jest przeczytanie manifestu Humanity+

Transhuman, którego część stwierdza: „Cyborg jest pozycjonowany jako punkt końcowy integracji człowieka, maszyny i komputera; jednak transczłowiek to ciągła ewolucja człowieka. Ta ewolucja obejmuje zbieg organicznego człowieka, postęp technologiczny w sztucznej inteligencji, nanomedycynie i terapiach genowych, które łagodzą choroby, urządzenia i protezy oraz wzmacniają biologię, która dołącza do biologii, a także świadomość tożsamości osobistej jako transformującej, telematycznej i rozszerzonej agencji która rozwija się dzięki nowym systemom technologiczno-komunikacyjnym”. Ponadto, dalsza dyskusja na temat Singularity, to unikalna grupa badawcza Singularity 2030, kierowana przez inżyniera Petera Rudina, która jest poświęcona publikowaniu prac opartych na Singularity i promowaniu dalszych dyskusji. W grupie Singularity 2030 ich oświadczenie podsumowuje promowane dyskusje: „Singularity definiuje moment, w którym inteligencja maszynowa jest równa inteligencji ludzkiej”. Poza oczekiwaniem rozpoczęcia łączenia biologii i maszyn do 2030 r. istnieje królestwo sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego. Jeśli chodzi o sztuczną inteligencję, jest wiele obszarów do omówienia i pojawiających się technologii, które pod koniec lat dwudziestych zaczną zyskiwać na sile. W oparciu o aplikacje do przetwarzania w chmurze, takie jak Microsoft Azure i Google Cloud, sztuczna inteligencja zaczyna dostarczać wiele przypadków użycia sztucznej inteligencji dla kilku aplikacji. Aby wymienić kilka zastosowań w tym przypadku są to:

- Photo/Video AI - do mapowania obrazów i wideo dostarczających wiedzy na ich temat

- Rozpoznawanie tekstu na mowę/rozpoznawanie mowy na tekst - konwertuj tekst na mowę ludzką i odwrotnie. Ponadto może wyprowadzać przepływ konwersacji.

- Język naturalny - ujawnianie znaczenia tekstów.

- Tłumaczenia - może tłumaczyć języki i zachować strukturalne znaczenie informacji.

- Systemy rekomendacji — to sztuczna inteligencja odpowiedzialna za dostarczanie rekomendacji na podstawie interakcji lub prośby użytkownika.

Algorytmy systemów rekomendujących są obecnie odrębne i dobrze zbadane. Znaczenie rozpoznawania zachowań użytkownika i polecenia czegoś, co jest znaczące i istotne, stanowi wyzwanie dla każdej firmy. Jednak wraz z ewolucją algorytmów systemów rekomendujących i ich kognitywnej wersji, algorytmy semantyczne, które wymagają asertywności, osiągają cele dla IPTV, platform OTT i innych produktów branż kreatywnych. Pionierską usługą, której należy się przyjrzeć w tym temacie, są algorytmy semantyczne stosowane przez francuską firmę Spideo w usługach VoD i Live TV. Ten typ algorytmów semantycznych może być również przydatny do wdrożenia uczenia maszynowego w 6G C-RAN. Ponieważ usługi te są codziennie coraz częściej oferowane za pośrednictwem usług w chmurze, staje się to okazją do inwestowania w telekomunikacyjną optymalizację backhaul i fronthaul w celu zmniejszenia opóźnień w celu wsparcia szybszej reakcji aplikacji AI. W takim przypadku wsparcie dla sieci samodefiniujących się (SDN) w połączeniu z Network Slicing jest również konieczne do dodania do następnego ekosystemu systemów bezprzewodowych. Z drugiej strony usługi Machine Learning nie różnią się od siebie. Usługi w chmurze wprowadzają na rynek wiele rozwiązań. Poznanie big data i wyszkolenie algorytmów do przetwarzania danych jest kluczem do przetrwania start-upów, małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) i międzynarodowych firm, które muszą obniżyć koszty infrastruktury sieciowej i zachować konkurencyjność. Dlatego posiadanie usługi Mobile Edge Computing zdolnej do przetwarzania dużej ilości danych na brzegu sieci ma kluczowe znaczenie dla inteligentnej sieci, która będzie obsługiwać przyszłe wyzwania związane z Big Data. Sieć pasywna zacznie ustępować miejsca sieci aktywnej i inteligentnej, która zostanie zdefiniowana w najbliższej przyszłości. Znaczenie takiej inteligentnej sieci polega na zdolności przewidywania ruchu sieciowego i natychmiastowej reakcji

wydajności w sieci, która oferuje opóźnienie bliskie zeru dla większości aplikacji usług multimedialnych. Wskaźnik KPI o zerowej latencji, który ma być oferowany przez 6G, przyniesie korzyści kilku aplikacjom we wszystkich branżach, takich jak zaawansowana ochrona filmów w oparciu o Cloud Storage, aby chronić żywotność bibliotek filmów na całym świecie. Na przykład dobrze zachowana filmoteka, której właścicielem jest brazylijska telewizja TV Cultura. Ponadto rozszerzenie usług dla branży medialnej i nadawczej, takich jak platformy OTT dla usług Cross-Reality, Augmented reality oraz konsumpcja filmów 8K. Kwalifikujące się przypadki użycia to rozmowy wideo 3D i komunikacja holograficzna włączone wideokonferencje - ponadto usługi takie jak Geopozycjonowanie i aplikacje o znaczeniu krytycznym. Aby zapewnić wszechobecny mobilny sygnał szerokopasmowy dla wszystkich i wszędzie, inwestuje się w usługi satelitarne. Inwestycje te wykraczają poza inwestycje rządowe, jak miało to miejsce w przeszłości. Obecnie sektory prywatne inwestują w systemy konstelacji, aby rozszerzyć usługi internetowe i dotrzeć do obszarów wcześniej zmarginalizowanych cyfrowo z powodu braku infrastruktury sieciowej. Systemy Constellation Satellite są kluczowymi elementami umożliwiającymi dostarczanie mobilnego Internetu milionom użytkowników. Te systemy satelitarne składają się z orbity niegeosynchronicznej (NGSO) złożonej z kilkudziesięciu satelitów krążących wokół Ziemi na niskiej orbicie ziemskiej (LEO) lub średniej orbicie ziemskiej (MEO), a większość z nich działa w paśmie Ka. Zaletą tego typu satelitów jest to, że znajdują się nie więcej niż dwa tysiące kilometrów nad Ziemią i oferują wysoką przepustowość danych przy bardzo niskim opóźnieniu; są również przygotowywane do wdrożenia usług 5G. Europejska Agencja Kosmiczna (ESA) uruchomiła strategiczny program skupiający się na łączności satelitarnej dla 5G, aby zaoferować wszechobecną sieć. Według McKinsey & Company nowa fala satelitów konstelacji jest obiecująca i do 2030 r. zwiększy swoją penetrację rynku o 33% równie lub bardziej krytycznie w celu zmniejszenia kosztów produkcji statków kosmicznych, sprzętu naziemnego i sprzętu użytkownika. Jeśli dostawcy i dostawcy konstelacji będą w stanie osiągnąć te cięcia, mogą odblokować wystarczające zapotrzebowanie na duże konstelacje LEO, aby przekształcić zarówno komunikację B2C, jak i B2B". Kontynuując przemysł kosmiczny, inwestycje w technologię nie kończą się i nadal się rozwija. Na przykład ostatnio Nokia ogłosiła partnerstwo z NASA, aby zapewnić RAN on the Moon w ambitnym projekcie kosmicznym Artemis. Dzięki tej inicjatywie zostanie wdrożona sieć 4G, aby umożliwić astronautom komunikowanie się z Księżycem na Ziemię. Według Nokii: „Komunikacja będzie kluczowym elementem programu Artemis NASA, który zapewni trwałą obecność na Księżycu do końca dekady”. Wreszcie, w przypadku inteligentnych miast i inteligentnych transportów te przypadki użycia będą wymagać inteligentnej i kognitywnej struktury bezprzewodowej do obsługi setek różnych i złożonych QoS i QoE w najbliższej przyszłości. W tym celu HetNets (sieci heterogeniczne) w połączeniu z ultramasywnymi technologiami MiMO będą kluczowymi czynnikami zapewniającymi superszybką łączność dla różnych usług do 2030 r.