

Điều phối cơ sở hạ tầng cho các Thành phố thông minh bền vững

Tóm tắt điều hành

Các thành phố đang phải đối mặt với những thách thức chưa từng có. Tốc độ đô thị hóa ngày càng tăng theo cấp số nhân. Mỗi ngày, các khu vực đô thị phát triển thêm gần 150 000 người, do di cư hoặc do sinh đẻ. Từ năm 2011 đến năm 2050, dân số thành thị trên thế giới dự kiến sẽ tăng 72% (tức là từ 3,6 tỷ lên 6,3 tỷ) và tỷ lệ dân số ở khu vực thành thị từ 52% năm 2011 lên 67% vào năm 2050. Ngoài ra, do biến đổi khí hậu và các áp lực môi trường khác, các thành phố ngày càng được yêu cầu trở nên “thông minh” và thực hiện các biện pháp quan trọng để đáp ứng các mục tiêu nghiêm ngặt do các cam kết và nghĩa vụ pháp lý đặt ra.

Hơn nữa, sự di chuyển ngày càng tăng của các xã hội của chúng ta đã tạo ra sự cạnh tranh gay gắt giữa các thành phố để thu hút những cư dân, công ty và tổ chức có kỹ năng. Để thúc đẩy một nền văn hóa phát triển mạnh mẽ, các thành phố phải đạt được sự bền vững về kinh tế, xã hội và môi trường. Điều này sẽ chỉ có thể thực hiện được bằng cách nâng cao hiệu quả hoạt động của thành phố và điều này đòi hỏi sự tích hợp của cơ sở hạ tầng và dịch vụ. Trong khi sự sẵn có của các giải pháp thông minh cho các thành phố đã tăng lên nhanh chóng, những chuyển đổi sẽ đòi hỏi những thay đổi căn bản trong cách vận hành các thành phố ngày nay.

Vì vậy, phát triển thành phố thông minh không chỉ là một quá trình mà theo đó các nhà cung cấp công nghệ đưa ra các giải pháp kỹ thuật và chính quyền thành phố mua chúng. Xây dựng thành phố thông minh cũng đòi hỏi sự phát triển của môi trường phù hợp để các giải pháp thông minh được áp dụng và sử dụng hiệu quả.

Sự phát triển của một thành phố thông minh cần có sự tham gia, đóng góp ý kiến, ý tưởng và chuyên môn từ nhiều bên liên quan. Quản trị công đương nhiên là quan trọng, nhưng sự tham gia của khu vực tư nhân và công dân của cộng đồng cũng quan trọng như nhau. Nó cũng đòi hỏi sự cân bằng lợi ích hợp lý để đạt được các mục tiêu của cả thành phố và cộng đồng nói chung.

Sách Trắng này đề xuất một số câu trả lời về cái gì, ai và cách thức phát triển thành phố thông minh. Nó kêu gọi sự hợp tác rộng rãi hơn giữa các cơ quan tiêu chuẩn hóa quốc tế để cuối cùng sẽ dẫn đến các giải pháp tích hợp hơn, hiệu quả hơn, rẻ hơn và thân thiện hơn với môi trường.

Nhu cầu của các thành phố rất khác nhau nhưng... ba trụ cột chính của sự phát triển vẫn giống nhau

Không có xu hướng, giải pháp hay cách tiếp cận cụ thể nào cho thành phố thông minh. Xu hướng khu vực cho thấy có sự khác nhau giữa các mô hình tăng trưởng đô thị giữa các khu vực chính có mức độ phát triển kinh tế khác nhau. Tuy nhiên, có thể thấy sự chênh lệch đáng kể về mức độ đô thị hóa giữa các quốc gia khác nhau trong cùng khu vực. Tuy nhiên, tất cả các thành phố nhằm phát triển thành thành phố thông minh phải được xây dựng trên ba trụ cột bền vững:

- Bền vững kinh tế

Các thành phố cần cung cấp cho công dân năng lực để phát triển tiềm năng kinh tế của họ, và thu hút kinh doanh và vốn. Với cuộc khủng hoảng tài chính toàn cầu, tính bền vững kinh tế của các thành phố đã trở thành trung tâm. Cuộc khủng hoảng đã phát hiện ra những điểm yếu đáng kể trong các mô hình tài chính và chiến lược hoạch định của các cơ quan công quyền trong việc cung cấp dịch vụ và đầu tư cơ sở hạ tầng của họ. Tính bền vững về tài chính của họ hiện nay cũng phụ thuộc vào các mô hình tài chính mới, cũng như các dịch vụ và cơ sở hạ tầng tích hợp tốt hơn và hiệu quả hơn.

- Bền vững xã hội

Sức hấp dẫn của thành phố đối với con người, doanh nghiệp và vốn liên quan chặt chẽ đến chất lượng cuộc sống (QoL), cơ hội kinh doanh và an ninh và ổn định, được đảm bảo bởi tính hòa nhập xã hội.

- Môi trường bền vững

Các thành phố phải đối mặt với một số thách thức về tính bền vững môi trường, do chính thành phố tạo ra hoặc do các sự kiện thời tiết hoặc địa chất gây ra. Để giảm tác động của thành phố đối với tài nguyên môi trường, điều quan trọng là phải thúc đẩy việc triển khai công nghệ thông minh và hiệu quả cũng như tích hợp cơ sở hạ tầng. Quá trình này cũng có thể được phát triển theo cách thức để tăng khả năng chống chịu của thành phố trước các cú sốc môi trường.

Ba trụ cột này có một mẫu số chung, đó là nhu cầu đạt được nhiều hơn và tốt hơn với ít hơn, tức là hiệu quả. Hiệu quả cũng phải đạt được theo cách mang lại lợi ích

và cơ hội cho người dân, làm cho thành phố năng động hơn và có sự tham gia của người dân.

Giải pháp công nghệ thông minh tạo ra giá trị.

Thay vì là một khoản chi phí, tích hợp công nghệ thông minh có thể tạo ra cơ hội đáng kể cho giá trị gia tăng ở bất kỳ thành phố nào. Tích hợp công nghệ giúp các thành phố nâng cao hiệu quả, nâng cao tiềm lực kinh tế, giảm chi phí, mở cửa cho các hoạt động kinh doanh và dịch vụ mới cũng như cải thiện điều kiện sống của người dân. Điều kiện quan trọng để tạo ra giá trị thông qua tích hợp là sự tương thích của các công nghệ; đạt được tốt nhất thông qua các tiêu chuẩn chung và dựa trên sự đồng thuận đảm bảo khả năng tương tác.

Tuy nhiên, hiện tại, các dự án thành phố thông minh chủ yếu tập trung vào tích hợp theo chiều dọc trong các hàm chứa dịch vụ và cơ sở hạ tầng độc lập hiện có, ví dụ: năng lượng, giao thông, nước hoặc sức khỏe. Một thành phố “thông minh” thực sự đòi hỏi phải tích hợp theo chiều ngang cũng như tạo ra một hệ thống các hệ thống có khả năng đạt được sự gia tăng đáng kể về hiệu quả và tạo ra những cơ hội mới cho thành phố và người dân.

Các phương pháp tiếp cận mới là cần thiết để thiết kế, triển khai và tạo ra các giải pháp thành phố thông minh.

Các thành phố đang phải đối mặt với một thách thức phức tạp, vì các quy trình lập kế hoạch, mua sắm và quản lý truyền thống không đáp ứng được nhu cầu của họ. Thành phố thông minh chỉ có thể tồn tại nếu các cải cách cơ bản được thực hiện.

Các bên liên quan là động lực chính cho các giải pháp thành phố thông minh.

Một thành phố thông minh không thể được áp đặt bằng nghị định, vì thành phố được định hình bởi một số lượng lớn các quyết định cá nhân và những thay đổi xã hội và công nghệ không thể được tính hết. Với những tiến bộ hiện nay trong viễn thông, công nghệ thông tin và truyền thông (ICT) và hiệu quả năng lượng hợp lý và các công cụ sản xuất năng lượng đang thay đổi mối quan hệ giữa người dân và các dịch vụ của thành phố. Người dân ngày càng trở thành người cung cấp các dịch vụ của thành phố và không chỉ là người sử dụng. Một kế hoạch tốt cần có sự tham gia, đóng góp ý kiến và ý tưởng của nhiều bên liên quan trong thành phố. Điều này

có nghĩa là quy hoạch thành phố cần phải cho phép các quá trình hiện đại hóa từ dưới lên. Các bên liên quan là:

- Các nhà lãnh đạo chính trị, các nhà quản lý và điều hành của chính quyền địa phương (thành phố).
- Các nhà khai thác dịch vụ - nhà nước hay tư nhân: nước, điện, khí đốt, thông tin liên lạc, giao thông, chất thải, giáo dục, v.v.
- Người dùng cuối và người tiêu dùng: cư dân và đại diện doanh nghiệp địa phương.
- Các nhà đầu tư: ngân hàng tư nhân, nhà đầu tư mạo hiểm, quỹ hưu trí, ngân hàng quốc tế.
- Nhà cung cấp giải pháp: nhà cung cấp công nghệ, nhà bảo mẫu và nhà đầu tư.

Trao cho mỗi nhóm này đóng góp thực sự vào sự phát triển thành phố thông minh là điều quan trọng để đạt được sự đồng thuận cần thiết cho những thay đổi. Mỗi quan tâm của họ cần được xem xét và ghi nhận một cách cẩn thận, và cuối cùng là phương hướng và các bước tiếp theo phải được thông qua chung. Trong trường hợp không có sự tham vấn thích hợp, các nhà chức trách sớm hay muộn sẽ phải đối mặt với những trở ngại đáng kể để biến tầm nhìn của họ thành hiện thực.

Nếu không có sự tích hợp nâng tầm hệ thống thì không thể có thành phố thông minh.

Việc chuyển đổi một thành phố sang dạng thông minh mang lại cho các bên liên quan của nó nhiều thay đổi, bao gồm cả lợi ích và hậu quả khi thực hiện chuyển đổi như vậy. Một cách tiếp cận đầy hứa hẹn để hỗ trợ các nhà quy hoạch thành phố, nhưng cũng như các tổ chức phát triển tiêu chuẩn (SDO), là mô hình thành phố như một tập hợp các lĩnh vực hoạt động trong một tổ chức ảo tích hợp (thành phố), nơi có nhiều nhóm bên liên quan khác nhau (chính quyền địa phương, nhà nước và tư nhân các tập đoàn, học viện, tổ chức chăm sóc sức khỏe, hiệp hội văn hóa, hội thánh tôn giáo và tổ chức tài chính) tham gia vào việc vận hành và duy trì thành phố nói chung. Mô hình hóa các mối tương quan cho phép xác định các điểm đau, khoảng trống và chồng chéo trong tiêu chuẩn hóa và làm rõ các nhu cầu kỹ thuật để tích hợp.

Trong khi các công nghệ để phát triển thành phố thông minh hầu hết đã sẵn có và đang được cải thiện, việc triển khai chúng bị cản trở bởi các thách thức về kỹ thuật, xã hội và hành chính. Tích hợp theo chiều ngang của cơ sở hạ tầng thông qua công nghệ là điều cần thiết để thu được lợi ích của sự đổi mới và tiềm năng và hiệu quả cần thiết.

Vì vậy, khả năng tương tác là điều cần thiết; nếu không có nó, quy hoạch thành phố sẽ bị hủy hoại bởi các yếu tố không mong muốn dẫn đến kết quả không tối ưu và chi phí cao hơn. Các yêu cầu lập kế hoạch đối với chính quyền thành phố là rất phức tạp, vì có hàng nghìn tổ chức và công ty đang làm việc song song để mang lại các công cụ, hệ thống và sản phẩm cung cấp các giải pháp bền vững / giá cả phải chăng.

Để đảm bảo rằng các hệ thống tích hợp thông minh được áp dụng trong thực tế, các tiêu chuẩn đã được thống nhất quốc tế bao gồm các thông số kỹ thuật và phân loại để hỗ trợ khả năng tương tác

(tức là các thiết bị và hệ thống hoạt động cùng nhau) là không hợp lý. Chúng bao gồm các đặc tả kỹ thuật và các phân loại để hỗ trợ khả năng tương tác. Đây là các chỉ số mà có thể đánh giá lợi ích cũng như các tài liệu thực hành tốt nhất kiểm soát chi tiết.

Tích hợp theo chiều ngang cũng như chiều dọc là chìa khóa để tạo ra giá trị và khả năng tương tác.

Lưới điện, hệ thống phân phối khí / nhiệt / nước, hệ thống giao thông công cộng và tư nhân, và các tòa nhà thương mại / bệnh viện / nhà ở đóng vai trò quan trọng trong việc định hình khả năng sống và tính bền vững của thành phố. Để tăng hiệu suất và hiệu quả của chúng, các hệ thống thành phố quan trọng này cần được tích hợp.

Sự phát triển thành công của một thành phố thông minh sẽ đòi hỏi sự kết hợp của phương pháp tiếp cận hệ thống từ dưới lên với phát triển dịch vụ từ trên xuống và cách tiếp cận lấy dữ liệu làm trung tâm. Tích hợp công nghệ bao gồm tích hợp theo chiều dọc từ các cảm biến, đến giao tiếp chi phí thấp, phân tích và kiểm soát thời gian thực, cũng như tích hợp theo chiều ngang của các hệ thống cách biệt trước đây

với các dịch vụ dựa trên công dân. Kết hợp lại, điều này tạo ra một hệ thống các hệ thống.

Các dự án thành phố thông minh ngày nay chủ yếu tập trung vào việc cải thiện sự tích hợp của các ngành dọc lịch sử, tức là các phần của các tiện ích hiện có, cải tiến, ví dụ: tiết kiệm năng lượng hoặc giảm rò rỉ nước. Bước tiếp theo là tích hợp theo chiều ngang. Dữ liệu từ các lĩnh vực khác nhau có thể được kết hợp để quản lý thành phố tốt hơn và giảm rủi ro.

Khả năng tương tác là chìa khóa để quản lý hệ thống các hệ thống và mở ra thị trường cho các giải pháp cạnh tranh.

Khả năng tương tác là chìa khóa để quản lý hệ thống các hệ thống và mở ra thị trường cho các giải pháp cạnh tranh. Mặc dù ngày nay chúng ta đang trải qua cuộc cách mạng Internet vạn vật (IoT) (được thúc đẩy bởi sự xuất hiện của các thiết bị thông minh, chẳng hạn như cảm biến không dây, thẻ nhận dạng tần số vô tuyến (RFID) và thiết bị hỗ trợ IP), các nhà sản xuất khác nhau đang tạo ra các công nghệ bằng cách sử dụng đặc tả giao tiếp và giao thức dữ liệu.

Khả năng tương tác trong tương lai chỉ có thể được đảm bảo thông qua sự tồn tại của các tiêu chuẩn quốc tế đảm bảo rằng các thành phần từ các nhà cung cấp và công nghệ khác nhau có thể tương tác liền mạch. Tiếp tục thực hành tốt nhất chia sẻ và phát triển các tiêu chuẩn chung để đảm bảo rằng dữ liệu có thể tồn tại một cách tự do giữa các hệ thống là điều cần thiết, trong khi vẫn duy trì nhu cầu bảo vệ quyền và sự riêng tư của cá nhân.

Thuật ngữ và thủ tục chung phải được phát triển để đảm bảo rằng các tổ chức và doanh nghiệp có thể giao tiếp và cộng tác một cách thuận lợi, điều này cũng có thể được đảm bảo thông qua các tiêu chuẩn.

Các cơ quan ban ngành cần tăng cường hợp tác.

Tuy nhiên, hiệu quả lớn thu được từ tích hợp và khả năng tương tác chỉ có thể được thực hiện nếu các sở, ban, ngành thành phố và các bên liên quan khác hợp tác hiệu quả và đồng ý chia sẻ thông tin. Các dịch vụ và cơ sở hạ tầng thông minh không thể phát triển nếu không có sự hợp tác phù hợp. Việc thiếu trao đổi dữ liệu cơ bản về khách hàng, cơ sở hạ tầng và hoạt động là một trong những rào cản quan trọng nhất được các bên liên quan nhấn mạnh.

Cần phải cải cách cách phát triển các tiêu chuẩn.

Chất keo cho phép các cơ sở hạ tầng liên kết và vận hành tốt là các tiêu chuẩn. Các tiêu chuẩn là cần thiết để đảm bảo khả năng tương tác của các công nghệ và chuyển giao các phương pháp thực hành tốt nhất. Nhưng các tiêu chuẩn vẫn chưa thích ứng với mức độ tích hợp công nghệ mà chúng ta đang yêu cầu. Các cơ quan tiêu chuẩn vẫn hoạt động trong các hầm chứa song song theo ngành, phát triển các tiêu chuẩn không dễ hiểu đối với những người không chuyên, ví dụ như các nhà quản lý thành phố. Các tiêu chuẩn là động lực cho các nhà quy hoạch thành phố, những người cần kết hợp chúng trong việc lập kế hoạch và mua sắm. Do đó, cần phải cải cách cách thức sản xuất các tiêu chuẩn và đảm bảo rằng chúng phù hợp với nhu cầu của các nhà quy hoạch thành phố và các nhà khai thác dịch vụ khác trong thành phố.

Cách tiếp cận hệ thống sẽ chỉ hoạt động nếu có một cách tiếp cận toàn cầu nhất quán.

Cần có sự hợp tác chặt chẽ giữa chính các cơ quan tiêu chuẩn và sự hợp tác với các tổ chức bên ngoài, và đặc biệt là các nhà quy hoạch thành phố. Điều kiện tiên quyết cho việc đầu tư đáng kể và triển khai thành công các giải pháp thành phố thông minh là một thỏa thuận quan trọng trên toàn thế giới về những gì và cách thức được quyết định và với các bên liên quan chính. Các bên liên quan đến thành phố thông minh cần nhận ra rằng các nỗ lực tiêu chuẩn hóa sẽ liên quan đến việc phát triển, xúc tiến và triển khai các chuỗi tiêu chuẩn và các kế hoạch đánh giá sự phù hợp cho phép thực hiện các giải pháp thành phố thông minh.

Ngoài ra, sự đa dạng của các công nghệ trong một thành phố hiện nay đòi hỏi một cách tiếp cận từ trên xuống để tiêu chuẩn hóa. Điều này đòi hỏi các cách tiếp cận phối hợp mới giữa các SDO trong đó tất cả các bộ phận của thành phố được một số ủy ban kỹ thuật do các tổ chức khác nhau tham gia cùng xem xét. Phương pháp luận này rất cần thiết vì các tiêu chuẩn cấp hệ thống sẽ cho phép triển khai và khả năng tương tác của các giải pháp thành phố thông minh.

Các nguyên tắc hướng dẫn và định hướng chiến lược cho IEC và các thông điệp tới các SDO khác.

Điện là cốt lõi của bất kỳ hệ thống cơ sở hạ tầng đô thị nào và là yếu tố thúc đẩy phát triển thành phố. Do đó, IEC có một vai trò cụ thể trong việc phát triển bộ tiêu chuẩn của thành phố thông minh. IEC sẽ kêu gọi, chủ động, mời gọi và đóng góp mạnh mẽ vào cách tiếp cận hợp tác và toàn cầu hơn bao gồm không chỉ các tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế, mà còn tất cả các bên liên quan của cảnh quan thành phố thông minh (các nhà quy hoạch thành phố, các nhà điều hành thành phố, v.v.) và đặc biệt là công dân.

Tích hợp công nghệ và hệ thống là rất quan trọng để đảm bảo khả năng tương tác và IEC sẽ hỗ trợ sự hợp tác tích cực giữa các bên liên quan như được mô tả trong các nguyên tắc hướng dẫn sau đây.

IEC sẽ tiếp tục thúc đẩy tích hợp công nghệ (kỹ thuật điện, điện tử, kỹ thuật số và CNTT), và đảm bảo rằng công nghệ kỹ thuật số được tích hợp đầy đủ trong tất cả các sản phẩm IEC theo quan điểm kết nối và chia sẻ dữ liệu.

IEC phải đảm bảo rằng các nhà cung cấp công nghệ kỹ thuật số và CNTT đang đóng góp tích cực vào công việc của mình. Các khía cạnh dữ liệu sẽ trở thành một vấn đề quan trọng trong IEC, bao gồm IoT, phân tích dữ liệu, sử dụng dữ liệu, quyền riêng tư dữ liệu và an ninh mạng.

Phương pháp tiếp cận hệ thống phải được đẩy nhanh như một ưu tiên hàng đầu của IEC có tính đến tính khả dụng, khả năng tương tác và khả năng mở rộng. Việc tạo ra giá trị cho người dùng (người dân và cơ sở hạ tầng thành phố và các nhà hoạch định và vận hành dịch vụ) sẽ vẫn là động lực chính của công việc tiêu chuẩn hóa.

Phát triển thông minh đòi hỏi các giải pháp phải phù hợp với nhu cầu cụ thể của thành phố và người dân, và các tiêu chuẩn phải được phát triển với mục đích này, loại bỏ các rào cản công nghệ ngăn cản sự tích hợp công nghệ.

Trong cách tiếp cận hệ thống, IEC sẽ xem xét một khung kiến trúc làm rõ khái niệm hệ thống và các cấp độ và quy tắc cơ bản của khả năng tương tác và tích hợp. Khuôn khổ này sẽ được thiết lập với sự hợp tác của các SDO quốc tế khác cũng như các tổ chức quốc tế như diễn đàn và hiệp hội và sẽ áp dụng cho các cánh đồng xanh và cánh đồng nâu.

IEC cũng sẽ phát triển công việc xoay quanh các công cụ trực quan hóa để mô hình hóa sự phụ thuộc lẫn nhau phức tạp của các hệ thống trong mô phỏng thành phố.

IEC cần hướng tới việc liên lạc với các bên liên quan chính của thành phố, khuyến khích và thúc đẩy sự tham gia và đầu vào của họ vào công việc tiêu chuẩn hóa, và tạo ra một nơi làm việc hợp tác cần thiết.

IEC sẽ thách thức cách thức các tiêu chuẩn được viết và quảng bá và cụ thể là làm thế nào để tăng giá trị gia tăng của các tiêu chuẩn, được người dân và các thành viên thành phố cảm nhận, có thể được tăng lên.

Những nỗ lực này sẽ dẫn đến một thị trường rộng lớn hơn với các tiêu chuẩn vững chắc và khả năng tương tác, điều này sẽ hỗ trợ việc mở rộng các công nghệ có thể nhân rộng và giá cả phải chăng hơn trên toàn cầu. Sự hợp tác rộng rãi hơn giữa các bên liên quan cuối cùng sẽ dẫn đến các giải pháp tích hợp hơn, hiệu quả hơn, ít tốn kém hơn và lành tính hơn với môi trường cho dân số đô thị đang tăng nhanh trên thế giới.

Phần 1

Giới thiệu

1.1 Tổng quan

Sách Trắng này là sách thứ nhất trong loạt bài có mục đích đảm bảo rằng IEC có thể tiếp tục thông qua các dịch vụ Đánh giá sự phù hợp và Tiêu chuẩn Quốc tế của mình để giải quyết các vấn đề toàn cầu trong công nghệ điện. Sách trắng được phát triển bởi IEC MSB (Ban chiến lược thị trường), chịu trách nhiệm phân tích và hiểu môi trường các bên liên quan của IEC, để chuẩn bị cho IEC đối mặt với tương lai một cách chiến lược.

Tốc độ đô thị hóa ở cấp độ toàn cầu là chưa từng có. Mỗi ngày, các khu vực đô thị phát triển thêm gần 150 000 người mới, do di cư hoặc sinh đẻ. Từ năm 2011 đến năm 2050, dân số thành thị trên thế giới dự kiến sẽ tăng 72% (tức là từ 3,6 tỷ lên 6,3 tỷ) và tỷ lệ dân số ở khu vực thành thị từ 52% vào năm 2011 lên 67% vào năm 2050.

Khả năng quản lý hiệu quả và hiệu quả quá trình đô thị hóa nhanh chóng sẽ trở nên cần thiết. Các thành phố cần đạt được, đạt được và duy trì các mục tiêu thiết yếu của sự bền vững về kinh tế, xã hội, môi trường và tài chính. Để làm được điều này,

họ sẽ yêu cầu tăng tính hiệu quả của các cơ sở hạ tầng và dịch vụ hiện có và mới lên một mức độ chưa từng đạt được trước đây. Điều này sẽ đòi hỏi một bước nhảy vọt trong việc tích hợp tất cả các cơ sở hạ tầng, cho dù chúng được tài trợ hoặc vận hành bởi công cộng hay tư nhân và điều này liên quan đến quản lý và vận hành. Có sự đồng thuận rằng cuộc sống hàng ngày của tất cả công dân sẽ được bảo đảm bởi mức độ thông minh của các giải pháp, mức độ thân thiện với người dùng cũng như chi phí phát sinh.

Thực tế là các giải pháp kỹ thuật điện làm nền tảng cho tất cả các cơ sở hạ tầng của thành phố thường được coi là điều hiển nhiên. Chúng là công cụ trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta và đảm bảo sự tích hợp các công nghệ mà chúng ta dựa vào, đảm bảo hoạt động và hiệu quả của các thành phố. Khả năng tương tác của các thành phần, độ tin cậy và dễ sử dụng của chúng giữa các thành phố, quốc gia và nền văn hóa được tạo điều kiện và đảm bảo bởi các tiêu chuẩn dựa trên sự đồng thuận. Các tiêu chuẩn này được phát triển bởi các SDO toàn cầu và được tự nguyện áp dụng ở cấp quốc tế, quốc gia và địa phương. Chúng cho phép sự tương thích của các thiết bị và máy móc, tạo ra và mở rộng thị trường và đảm bảo một mức chất lượng nhất định cho khách hàng, cho dù họ là cơ quan công quyền, doanh nghiệp hay cá nhân. Các tiêu chuẩn liên quan đến cuộc sống hàng ngày của mọi công dân, nhưng thường bị đánh giá thấp về tầm quan trọng của chúng và đôi khi bị nhầm lẫn với các yêu cầu pháp lý. Tiềm năng đầy đủ của các thành phố ngày nay và ngày mai rất có thể sẽ chỉ được hiện thực hóa với các tiêu chuẩn phù hợp.

Làm đúng tiêu chuẩn là quan trọng cho tất cả. Điều này bao gồm cách tiếp cận của các SDO và khả năng của họ để đưa ra các tiêu chuẩn hướng tới người dùng trong việc hỗ trợ các tiến bộ công nghệ có thể áp dụng liền mạch vào cả cơ sở hạ tầng mới và hiện có.

Để đáp ứng điều này, IEC đã đưa ra Sách trắng hiện tại với quan điểm về cách giải quyết tốt nhất việc sử dụng các tiêu chuẩn để tích hợp cơ sở hạ tầng có thể tương tác và các dịch vụ cần thiết cho các thành phố thông minh.

Sự sắp xếp của Sách trắng này được chia thành các phần xem xét các thành phần và yêu cầu của một thành phố thông minh:

- Phần 2 đề cập rằng không có xu hướng, giải pháp hoặc cách tiếp cận cụ thể duy nhất cho thành phố thông minh và bốn ví dụ về những thách thức của thành phố được đưa ra.
- Phần 3 tập trung vào việc tạo ra giá trị thông qua tích hợp công nghệ thông minh cần thiết ở tất cả các thành phố.
- Phần 4 thảo luận về các bên liên quan là động lực chính cho các giải pháp thành phố thông minh.
- Phần 5 kết thúc với một số nguyên tắc hướng dẫn đưa ra định hướng chiến lược cho IEC trong các hệ thống công nghệ và sự hợp tác của nó với các tổ chức khác.

Phần 2

Các điều kiện khung hiện tại cho các thành phố

Bằng chứng cho thấy thế giới đang diễn ra quá trình đô thị hóa nhanh chóng. Tốc độ chưa từng có; Tiến độ trong 40 năm qua tương đương với tốc độ đô thị hóa đạt được trong 4000 năm trước đó. Mỗi ngày, các khu vực đô thị phát triển thêm gần 150 000 người mới, do di cư hoặc sinh đẻ. Từ năm 2011 đến năm 2050, dân số đô thị thế giới dự kiến sẽ tăng 72% từ 3,6 tỷ lên 6,3 tỷ. Điều này có nghĩa là cơ sở hạ tầng đô thị cần thiết để đối phó với sự tăng trưởng này trong 35 năm tới sẽ vượt qua cơ sở hạ tầng được xây dựng trong hơn 4000 năm qua.

Tốc độ đô thị hóa này cùng với sự sụt giảm nhỏ dân số nông thôn dự kiến sẽ dẫn đến sự gia tăng tỷ trọng dân số ở khu vực thành thị từ 52% năm 2011 lên 67% năm 2050. Theo bộ dữ liệu dân số nông thôn và thành thị của Liên hợp quốc (LHQ), năm 2009 đánh dấu lần đầu tiên trong lịch sử số người sống ở thành thị vượt quá số người sống ở nông thôn, trong khi UN-Habitat [2] dự kiến rằng nếu xu hướng này tiếp tục, cứ 10 người trên thế giới sẽ có 7 người sống trong môi trường đô thị vào năm 2050. Đáng chú ý, di cư từ nông thôn ra thành thị dường như không còn là nguyên nhân chính nữa, vì ngày nay, phần lớn nhất của sự gia tăng này xảy ra từ gia tăng dân số đô thị tự nhiên.

Các thế giới phát triển và mới nổi dự kiến sẽ trải qua các mô hình đô thị hóa thực sự khác nhau. Đặc biệt, các khu vực và quốc gia phát triển (ví dụ như Bắc Mỹ, Úc, New Zealand, Nhật Bản và Châu Âu) đã đạt mức đô thị hóa rất cao, thường vượt

quá giá trị 80% và do đó, dư địa tương đối nhỏ để tăng thêm quần thể đô thị. Ngược lại, các khu vực mới nổi của châu Phi và châu Á được dự báo sẽ có sự gia tăng dân số đô thị lớn trong suốt bốn thập kỷ tới. Đến năm 2050, khoảng 53% dân số thành thị toàn cầu được dự báo sẽ sống ở châu Á và khoảng 23% ở châu Phi.

Các xu hướng khu vực nói trên cho thấy có sự khác nhau giữa các mô hình tăng trưởng đô thị giữa các khu vực chính với các mức độ phát triển kinh tế khác nhau. Tuy nhiên, có thể thấy sự chênh lệch đáng kể về mức độ đô thị hóa giữa các quốc gia khác nhau trong cùng khu vực. Ví dụ, ở châu Phi, nghiên cứu đã chỉ ra rằng các quốc gia trải qua các mức độ đô thị hóa khác nhau, tùy thuộc vào, trong số các yếu tố khác, mức độ phát triển kinh tế của họ. Điều này nhấn mạnh thêm rằng đô thị hóa hoàn toàn không phải là một hiện tượng đồng nhất và giai đoạn phát triển kinh tế quốc gia có thể quan trọng trong việc xác định tốc độ phát triển đô thị.

2.1 Các trụ cột chính cho thành phố

Tất cả các thành phố đều có điểm chung, điểm chung là tất cả đều cố gắng đạt được ba mục tiêu, được trình bày ở đây như là trụ cột phát triển bền vững của thành phố. Điều đầu tiên là tính bền vững về kinh tế, tức là một thành phố năng động, hiệu quả với nhiều cơ hội kinh doanh tạo ra sự giàu có. Điều này đòi hỏi một mặt năng suất cao và các thành phố giàu có cũng như các dịch vụ công lành mạnh và đầy đủ. Thứ hai là tính bền vững về mặt xã hội, đảm bảo mọi công dân được tiếp cận với các dịch vụ cơ bản và tránh bị xã hội loại trừ. Thứ ba là bền vững về môi trường, đảm bảo các dịch vụ môi trường và môi trường sống trong lành. Chúng tôi cũng lưu ý một thách thức bổ sung là tính bền vững về mặt tài chính, điều này đơn giản có nghĩa là đạt được các mục tiêu của thành phố dựa trên một kế hoạch tài chính lành mạnh, đảm bảo rằng các chi phí được trang trải đầy đủ và thành phố không có nguy cơ mất khả năng thanh toán.

2.1.1 Tính bền vững về kinh tế

Theo tính bền vững kinh tế, bài báo này đề cập đến môi trường kinh doanh và khả năng tạo ra của cải của thành phố. Nó là một đại diện cho tăng trưởng tổng sản phẩm quốc nội (GDP), nhưng bao gồm các tiêu chí rộng hơn chỉ là GDP. Sự gia tăng dân số, chất lượng của các chủ trương tư nhân, sự hấp dẫn cũng như vị trí đầu tư cũng như khả năng chính quyền thành phố đánh thuế người dân đối với các dịch

vụ công, tất cả đều phụ thuộc vào khả năng thu hút vốn và kinh doanh của thành phố.

Sự phát triển của các thành phố thông minh, sự thay đổi bắt đầu và người dân thành phố áp dụng tối đa các đổi mới, đòi hỏi sự hiểu biết về cơ cấu kinh tế của thành phố và thị trường cho các giải pháp thông minh. Việc hiểu rõ thị trường cho phép phát triển các phương pháp tiếp cận mới để xây dựng cơ sở hạ tầng, cũng như xác định hành vi của công dân thông qua các phương pháp đó. Đối với các thành phố yêu cầu quan hệ đối tác công tư (PPP) và hệ thống thu hồi chi phí bằng cách sử dụng phí người dùng, kiến thức này là tối quan trọng.

Các dịch vụ của thành phố thông minh góp phần vào sự bền vững kinh tế và khả năng chống chịu của các thành phố trước những cú sốc kinh tế, vì những dịch vụ đó tạo ra một mức độ đa dạng hóa kinh tế mới.

Tính bền vững kinh tế cũng gắn liền với sự bền vững về tài chính, đặc biệt là sau cuộc khủng hoảng tài chính. Nhiều thành phố đã bị hạn chế khả năng tiếp cận vốn và xếp hạng tín dụng của họ bị giảm sút, trong khi các tổ chức tài chính hạn chế khả năng tiếp cận tín dụng. Do đó, mặc dù các khoản đầu tư được thiết kế tốt nhằm cải thiện hiệu quả kinh tế có thể làm cho các thành phố bền vững hơn về mặt tài chính, vốn đầu tư ngắn hạn có thể không khả dụng ở quy mô cần thiết.

Tuy nhiên, đầu tư vào các cấu trúc thành phố trong tương lai có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các mô hình tài chính mới, kiếm tiền từ các khoản tiết kiệm và sử dụng chúng để hoàn trả chi phí vốn. Ngoài ra, các thành phố trong tương lai dự kiến sẽ có nhiều hệ thống cung cấp và dịch vụ năng lượng phi tập trung hơn, tạo ra các hoạt động kinh tế mới và cho phép các hình thức PPP. Các mô hình phù hợp phải có khả năng kết hợp tính bền vững tài chính với suất đầu tư cao hơn. Tùy thuộc vào hoàn cảnh của từng thành phố, nhu cầu hỗ trợ đặc biệt của các nhà tài trợ, chính phủ và các tổ chức tài chính quốc tế có thể phát sinh. Các thành phố ở các nước giàu hơn với khả năng tiếp cận tín dụng hạn chế có thể cần sự bảo lãnh của nhà nước hoặc bảo lãnh của các tổ chức tài chính công để giúp giảm xếp hạng rủi ro và do đó chi phí lãi suất. Ngoài ra, các nước nghèo hơn có thể cần viện trợ tài chính của các nhà tài trợ và các tổ chức tài chính quốc tế. Các mô hình tài chính cần được thiết kế tốt, nhằm mục đích cuối cùng là phát triển các giải pháp hiệu quả về chi phí và bền vững, cũng như thu hút đầu tư nước ngoài. Điều quan trọng là,

các mô hình đầu tư phải dựa trên phân tích chi phí - lợi ích vững chắc, bao gồm cả lợi ích kinh tế xã hội rộng hơn nếu cần thiết.

2.1.2 Tính bền vững xã hội

Khi một số lượng lớn người dân sống tập trung, bất bình đẳng xã hội thực tế hoặc nhận thức được và sự loại trừ xã hội của các bộ phận dân cư có thể dẫn đến bất ổn xã hội. Chính quyền thành phố có lợi ích chính là đảm bảo hòa nhập xã hội, bắt đầu với mức độ dịch vụ cơ bản cho mọi công dân. Trong một thành phố thông minh, điều quan trọng là phải tính đến các rủi ro của việc xa lánh các nhóm công dân quan trọng. Điều này có thể xảy ra do các dịch vụ thông minh bị giới hạn ở các khu vực giàu có hơn trong thị trấn hoặc do phí người dùng khiến nhiều dịch vụ quan trọng không thể chi trả được cho một số bộ phận dân cư. Tất cả các mô hình phát triển của thành phố phải đảm bảo rằng các phương tiện giao thông công cộng, nước, vệ sinh, điện và viễn thông có giá cả phải chăng và mọi nhóm dân cư đều có thể tiếp cận được.

Công dân cũng là người hưởng lợi cuối cùng và là người sử dụng các thay đổi “thông minh”. Tính toàn diện có thể đạt được bằng cách thu hút sự tham gia của tất cả các bên liên quan ngay từ đầu, và đảm bảo rằng những thay đổi mới được hiểu và chấp nhận, do đó sẽ bao trùm.

Cơ sở hạ tầng hoặc dịch vụ của thành phố thông minh cần phải trả lời các câu hỏi sau:

- Các mục tiêu dự kiến của những thay đổi theo kế hoạch có tính đến hành vi thực tế của các bên liên quan trong thành phố không?
- Làm sao có thể đảm bảo rằng các dịch vụ cơ bản của thành phố có giá cả phải chăng?
- Ai đang trả tiền cho các dịch vụ? Những người dùng có khả năng chi trả cho họ có phải là nhóm mục tiêu phù hợp không?
- Các dịch vụ và cơ sở hạ tầng mới có thể được hiểu và sử dụng bởi tất cả các công dân được nhắm mục tiêu không?
- Các giá trị văn hóa và xã hội của người dân có được tính đến không?

Các phương pháp tiếp cận thành phố thông minh tập trung mạnh vào công nghệ và thường dựa vào các ứng dụng phức tạp. Nếu không tốt hoặc thực hiện kém, chúng có thể bị theo đuổi vì lợi ích của riêng họ và làm chuyển hướng các thành phố khỏi các vấn đề thực tế (việc làm, giáo dục, tội phạm, v.v.). Lý tưởng nhất là các dự án thành phố thông minh chỉ nên được thực hiện nếu chúng giúp các thành phố đáp ứng được nhu cầu của họ, với giá trị gia tăng có thể định lượng được nhờ tích hợp công nghệ, khả năng sử dụng hoặc giảm chi phí.

2.1.3 Tính bền vững về môi trường

Các mối quan tâm về môi trường đang gia tăng ở các thành phố Ba áp lực phát sinh. Đầu tiên là giới hạn về tài nguyên, chẳng hạn như khan hiếm nước và chất lượng, hoặc các yêu cầu về nhiên liệu. Thứ hai là về QoL và sức khỏe. Không chỉ người dân và chính quyền ý thức hơn về môi trường, mà tác động kinh tế của ô nhiễm có thể nghiêm trọng, do ảnh hưởng đến sức khỏe và sức hấp dẫn đối với các doanh nghiệp hoạt động từ thành phố. Thứ ba là quản lý rủi ro và khả năng chống chịu với các cú sốc môi trường (chẳng hạn như sóng nhiệt và sự cố do biến đổi khí hậu gây ra).

Một trong những giai đoạn đầu tiên để giải quyết tính bền vững là tăng cường hiệu quả tài nguyên trong tất cả các lĩnh vực, chẳng hạn như hiệu quả năng lượng trong các tòa nhà và mạng lưới, hiệu quả nhiên liệu trong giao thông, hiệu quả sử dụng nước và các phương pháp mới để chuyển hóa chất thải thành năng lượng. Công nghệ không phải là khía cạnh duy nhất cần thiết cho sự bền vững, nhưng là một bước tiến quan trọng và cần thiết. Việc tăng hiệu quả có thể cần đầu tư đáng kể và việc tích hợp các công nghệ khác nhau có thể phức tạp.

Khả năng chống chịu và quản lý rủi ro cần được tích hợp trong quy hoạch thành phố, dựa trên những rủi ro ước tính trong tương lai. Thành phố thông minh là điều cần thiết và có thể là đặt cược tốt nhất của chúng ta để hướng tới sự bền vững. Sự tích hợp các công nghệ khác nhau trong các lĩnh vực CNTT-TT, giao thông, năng lượng, nước, v.v., vốn tạo thành xương sống cơ sở hạ tầng của các thành phố, hiện đang mang lại triển vọng tốt nhất cho sự bền vững.

2.2 Cùng một mục tiêu nhưng những thách thức, xu hướng và nhu cầu khác nhau

Những thách thức trong tương lai của các khu đô thị sẽ phụ thuộc vào nhiều yếu tố, điều này sẽ ảnh hưởng đến các loại hình đầu tư cần thiết. Một số yếu tố sẽ liên quan đến vị trí địa lý và mức độ tiếp xúc của thành phố với các sự kiện khí hậu, ví dụ: tiếp xúc với các tác động từ sự dâng cao của mực nước biển, sự thay đổi của các dòng sông, nguy cơ gia tăng các đảo nhiệt, v.v ... Vị trí cũng có thể tạo ra những hạn chế đáng kể cho thành phố. Nhiều thành phố ở các nước phát triển cũng như ở các nước mới nổi và đang phát triển đang xem xét vùng nội địa của họ trong giai đoạn lập kế hoạch, nhưng một số thành phố như Singapore hay Honk Kong bị hạn chế nhiều về tài nguyên đất đai. Cuối cùng, mức độ di cư đến các thành phố và loại cơ sở hạ tầng hiện có hoặc kho công trình sẽ xác định xem đầu tư chủ yếu là ruộng xanh hay ruộng nâu.

Phương pháp tiếp cận trường xanh thường liên quan đến các quốc gia mới nổi và / hoặc đang phát triển, tức là các khu vực nơi các thành phố hoặc khu vực kinh tế mới được xây dựng từ đầu. Tuy nhiên, cách tiếp cận này cũng có thể xảy ra ở các nước công nghiệp phát triển, nơi các quận và thị trấn mới được quy hoạch theo kiểu tích hợp. Ví dụ như Songdo ở Hàn Quốc và Seestadt Aspern ở Vienna, Áo. Trong trường hợp thứ hai, toàn bộ một khu phố mới của thành phố hiện tại đã được quy hoạch và xây dựng, bỏ lại các khuôn khổ truyền thống.

Phương pháp tiếp cận hiện trường nâu xác định quá trình và các hành động liên quan để biến cơ sở hạ tầng đô thị hiện có thành đô thị thông minh / thành phố trong tương lai. Trong trường hợp này, chìa khóa thành công là việc chuyển đổi / thay thế các cơ sở hạ tầng hiện có, có tính đến nhu cầu của người dân và đặc điểm của thành phố. Ở các nước công nghiệp hóa và phát triển, cách tiếp cận này là phổ biến. Do nhu cầu tích hợp hoặc phân bổ cơ sở hạ tầng hiện có, toàn bộ quá trình có thể kéo dài hơn một thập kỷ.

Về kết quả cuối cùng, về nguyên tắc không có sự khác biệt lớn giữa các phương pháp tiếp cận trường nâu và trường xanh cho các thành phố thông minh vì giá trị và các thông số của sản phẩm cuối cùng không thay đổi. Tuy nhiên, con đường và thời gian để đạt được các mục tiêu có thể rất khác nhau.

2.2.1 Thay đổi nhân khẩu học và tác động đối với các thành phố

Nhiều thách thức sẽ đến từ chính thành phố, và một trong những thách thức chính sẽ là thay đổi nhân khẩu học và tác động của quá trình già hóa. Theo một nghiên

cứu gập đây của Global Cities Indicators Facility [5], số người trên 65 tuổi sẽ tăng 183% trên toàn cầu vào năm 2050 so với năm 2010, với mức tăng đột biến đáng kinh ngạc ở một số vùng nhất định. Ở Tây Á và Bắc Phi, mức tăng dự kiến là 366%. Vào năm 2045, các dự báo cho thấy người già sẽ đông hơn trẻ em dưới 15 tuổi lần đầu tiên trong lịch sử. Các quốc gia có tỷ lệ dân số cao tuổi lớn nhất vẫn sẽ là châu Âu và Bắc Mỹ, nhưng ở châu Á-Paci c và châu Mỹ Latinh, tỷ lệ này dự kiến sẽ tương tự vào năm 2050, có nghĩa là tỷ lệ phần trăm sẽ tăng mạnh hơn.

Báo cáo nêu bật ý nghĩa rộng lớn của các thành phố về quy hoạch và thiết kế, cũng như về tác động kinh tế. Các thành phố chịu trách nhiệm cho 70% GDP thế giới, và tác động của già hóa đến năng suất, nguồn cung lao động, an ninh thu nhập và an ninh nhà ở mang lại những thách thức chính sách kinh tế và chính trị quan trọng cho các thành phố.

2.2.2 Sự phát triển kinh tế và sự thay đổi tài chính

Năng suất đô thị được coi là có tầm quan trọng then chốt trong việc xác định sự thịnh vượng của bất kỳ thành phố nào, vì nó thể hiện chức năng mà thành phố sử dụng các nguồn lực của mình để tạo ra các đầu ra có thể tạo thêm thu nhập và do đó cải thiện mức sống. Đây là lý do mà GDP bình quân đầu người thường được sử dụng như một chỉ số hàng đầu của năng suất đô thị. Việc sử dụng GDP như một chỉ số hàng đầu về năng suất và sự thịnh vượng của đô thị đã bị chỉ trích là không giải quyết các quan niệm khác về phúc lợi đô thị như QoL, tính gắn kết xã hội, tính bền vững về môi trường và tính sẵn có của cơ hội cho doanh nghiệp và người dân. Tuy nhiên, sự sẵn có hạn chế của dữ liệu được coi là một trong những lý do chính để không áp dụng một khái niệm rộng hơn về năng suất, vốn bao gồm các yếu tố sản xuất khác, ngoài đất đai, vốn và lao động, chẳng hạn như vốn con người, trí tuệ và xã hội.

Quá trình đô thị hóa nói chung đã đi kèm với sự gia tăng năng suất quốc gia trong suốt 50 năm qua, tính bằng GDP bình quân đầu người. Sự gia tăng năng suất này rất quan trọng để tạo điều kiện cho các khoản đầu tư cần thiết vào các giải pháp thông minh. Như đã đề cập ở trên, các giải pháp thông minh có thể tạo ra các cơ hội mới và giảm chi phí thông qua quy mô kinh tế. Các giải pháp được điều chỉnh phù hợp cho các thành phố sử dụng các hệ thống tài chính sáng tạo mới có thể tạo ra các kết quả kinh tế vượt trội hơn các khoản đầu tư.

Tuy nhiên, mối liên hệ tích cực giữa đô thị hóa và năng suất quốc gia không được xác định trong mọi trường hợp, vì một số nước thu nhập thấp đã trải qua quá trình đô thị hóa nhanh chóng mặc dù GDP bình quân đầu người của họ vẫn khá ổn định hoặc thậm chí giảm [2]. Đây là một xu hướng đáng lo ngại, vì tác động có thể xảy ra là tình trạng nghèo đô thị xuất hiện đáng kể và chính quyền không có khả năng đầu tư vào cơ sở hạ tầng cơ bản để đảm bảo tiếp cận các dịch vụ cơ bản, chẳng hạn như nước, vệ sinh, y tế, thực phẩm và giáo dục, do đó thúc đẩy đói nghèo. Cần có những ứng phó với những tình huống như vậy bằng những biện pháp can thiệp phù hợp với hoàn cảnh kinh tế và nhu cầu của thị trấn.

2.3 Các ví dụ minh họa nhiều thách thức khác nhau

Phần này minh họa mức độ phức tạp và khác biệt của những thách thức mà các thành phố phải đối mặt ở các khu vực khác nhau trên thế giới. Tốc độ đô thị hóa, mức độ bất bình đẳng xã hội, nhu cầu cơ sở hạ tầng rất khác nhau và phức tạp. Dưới đây là bốn ví dụ ở bốn châu lục để so sánh.

2.3.1 Bắc Kinh

Bắc Kinh là một ví dụ thành phố minh họa quy mô tuyệt đối của quá trình đô thị hóa của Trung Quốc². Từ năm 2000 đến năm 2010, dân số của thành phố tăng 42%, đạt con số khoảng 20 triệu cư dân, trong khi Trung Quốc chứng kiến dân số chỉ tăng 6% trong cùng thời kỳ. Xu hướng đô thị hóa nhanh chóng này cùng với các khoản đầu tư khổng lồ vào cơ sở hạ tầng đã làm tăng khả năng cạnh tranh kinh tế và tính toàn cầu của thành phố.

Tuy nhiên, một số thách thức đã xuất hiện đối với Bắc Kinh trước quá trình đô thị hóa lớn này. Chất lượng không khí thấp ảnh hưởng đến chất lượng của cư dân [9] và thành phố đã được Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) xếp hạng vào năm 2014 trong số những nơi ô nhiễm nhất trên toàn cầu. Bất chấp các khoản đầu tư của thành phố vào hệ thống tàu điện ngầm, sự gia tăng sở hữu ô tô cá nhân, được thúc đẩy bởi mức sống tăng lên của những người khác, đã dẫn đến các vấn đề tắc nghẽn đáng kể. Hơn nữa, thành phố đã phải đối mặt với sự thiếu hụt trong việc cung cấp các nguồn năng lượng cũng như khó khăn trong việc quản lý nguồn cung và nhu cầu về nước. Thêm vào đó, sự gia tăng dân số khổng lồ của thành phố đã đi kèm với sự gia tăng thu nhập và bất bình đẳng giàu nghèo.

2.3.2 Nairobi

Dân số Nairobi đã tăng từ khoảng 1,3 triệu người vào năm 1989 lên khoảng 3,2 triệu người vào năm 2009, điều này chứng tỏ mức độ đô thị hóa cao của Kenya. Tuy nhiên, khi thành phố mở rộng, thành phố phải đối mặt với khó khăn trong việc hỗ trợ công dân của mình với đầy đủ các dịch vụ giáo dục và chăm sóc sức khỏe. Do mức độ nghèo đói cao và không có chiến lược quy hoạch đô thị phù hợp, người dân thường buộc phải sống trong các khu ổ chuột, nơi họ không được tiếp cận với các dịch vụ cơ bản như cung cấp nước sạch, vệ sinh và thu gom rác thải.

Sự kết hợp của các yếu tố như thiếu cơ sở hạ tầng thích hợp, sử dụng công nghệ không hiệu quả và việc thực thi yếu kém các quy định của nền kinh tế chính là nguyên nhân dẫn đến vấn đề tắc nghẽn lớn, từ đó gây ra mất năng suất, ô nhiễm không khí và tác động đến QoL của người dân. Việc cung cấp năng lượng không đáng tin cậy cũng gây ra mối đe dọa đối với các doanh nghiệp của thành phố, thường ảnh hưởng đến năng lực cạnh tranh của họ với các công ty ở các nước châu Phi khác. Cải thiện an toàn trên toàn thành phố đặt ra một thách thức bổ sung đòi hỏi phải tích hợp thành công nhiều hệ thống thông tin công cộng và tư nhân để cải thiện khả năng cung cấp thông tin trong trường hợp khẩn cấp về y tế và an ninh.

2.3.3 Boston

Thành phố Boston đã đưa ra các mục tiêu đầy tham vọng về biến đổi khí hậu là giảm 25% phát thải khí nhà kính (GHG) vào năm 2020 và 80% vào năm 2050. Giao thông vận tải là một trong những ngành có tiềm năng giảm phát thải đáng kể vì nó chịu trách nhiệm về khoảng 25% lượng phát thải KNK của thành phố, trong đó phần lớn là từ hoạt động ô tô. Để đẩy nhanh tiến độ giảm phát thải từ lĩnh vực giao thông vận tải, thành phố cần sử dụng tốt nhất các dữ liệu giao thông vận tải đã thu thập được ở nhiều dạng khác nhau và thường nằm rải rác ở một số sở. Đặc biệt, thành phố phải đối mặt với thách thức trong việc cải thiện sự liên kết và tổng hợp dữ liệu từ một số nguồn để có thể dễ dàng tiếp cận thông tin chính của nhiều người dùng khác nhau như các nhà quy hoạch giao thông và đô thị, các nhà nghiên cứu và hoạch định chính sách. Điều này cũng sẽ giúp người dân tránh ùn tắc giao thông cũng như đưa ra những lựa chọn đi lại thông minh hơn.

2.3.4 Glasgow

Glasgow, với hơn nửa triệu cư dân, là thành phố lớn nhất của Scotland và là thành phố lớn thứ ba ở Vương quốc Anh. Thành phố có khoảng một phần tư doanh nghiệp lớn nhất của Scotland và nằm trong số các trung tâm tài chính hàng đầu của châu Âu. Tuy nhiên, mặc dù thành phố mang lại nhiều cơ hội kinh tế, nó cũng có nhiều bất bình đẳng về thu nhập và sức khỏe cũng như một số khu vực thiếu thốn nhất trên khắp Scotland. Bên cạnh sự chênh lệch về kinh tế, thành phố phải đối mặt với thách thức lớn trong việc giảm đói nghèo về nhiên liệu³ có tác động lớn đến tính bền vững xã hội. Giá nhiên liệu năng lượng tăng cao, chất lượng nhà ở thấp, khả năng tiếp cận đồng hồ đo năng lượng ở nhiều nhà khó khăn và sự thiếu hiểu biết của người dân về các kỹ thuật tiết kiệm năng lượng được cho là một trong những nguyên nhân của vấn đề này.

2.4 Các tiêu chuẩn trên toàn thế giới với tư cách là người hỗ trợ để phát triển các giải pháp phù hợp

Thành phố thông minh là một điều cần thiết, và cần cải thiện các điều kiện khung của thành phố để đẩy nhanh sự thay đổi. Như đã trình bày ở trên, các thành phố khác nhau sẽ yêu cầu các cách tiếp cận khác nhau để phát triển thông minh của họ. Phát triển thông minh đòi hỏi các giải pháp phải được điều chỉnh phù hợp với nhu cầu cụ thể của thành phố và người dân. Các công nghệ có thể được điều chỉnh và kết hợp theo nhiều cách khác nhau để giải quyết nhiều tình huống. Các tiêu chuẩn trên toàn thế giới sẽ tạo điều kiện thuận lợi đáng kể cho việc phát triển các giải pháp được thiết kế riêng phù hợp với các hoàn cảnh khác nhau. Rất tiếc vẫn còn nhiều khoảng trống hiện nay, do đó tạo ra rào cản đối với tích hợp công nghệ, chuyển giao công nghệ và do đó, nhân rộng các cách làm tốt. Phần tiếp theo sẽ đưa ra trường hợp cần phải tích hợp cơ sở hạ tầng hơn nữa để tạo ra giá trị cho các thành phố và người dân, tiếp theo là phân tích về vai trò thiết yếu của các tiêu chuẩn và cũng như sự cần thiết phải cải cách cách tạo ra và truyền đạt các tiêu chuẩn này.

Phần 3

Tạo giá trị cho người dân thông qua thành phố thông minh

Chức năng chính của các thành phố không chỉ là nơi cư trú của công dân, mà còn cung cấp cho họ những cơ hội tốt hơn để phát triển tiềm năng cá nhân và kinh doanh của họ. Các thành phố phải cung cấp một môi trường phù hợp, được hỗ trợ

bởi các dịch vụ và cơ sở hạ tầng hiệu quả và giá cả phải chăng. Các thành phố thông minh phải là công dân toàn diện và mang lại lợi ích, nếu không sẽ không thông minh. Các giải pháp thông minh không được coi là một chi phí đối với thành phố, mà là một khoản đầu tư và cần được lập kế hoạch và thực hiện như vậy.

Phát triển thành phố thông minh không chỉ là một quá trình trong đó các nhà cung cấp công nghệ đưa ra các giải pháp kỹ thuật và chính quyền thành phố mua chúng. Xây dựng thành phố thông minh cũng đòi hỏi sự phát triển của môi trường phù hợp để các giải pháp thông minh được áp dụng và sử dụng hiệu quả. Một trong những đặc thù của thành phố thông minh là cần phải khuyến khích người dân áp dụng các cách sống và tương tác thông minh hơn trong và với thành phố. Người dân cũng không nên là người sử dụng các dịch vụ của thành phố mà còn là người cung cấp và phát triển các giải pháp thành phố thông minh.

Sự cần thiết phải tích hợp công dân vào quá trình định hình thành phố có nghĩa là các thành phố thông minh không thể được xây dựng bằng nghị định, mà cần phải phát triển một cách tự nhiên vào cấu trúc đô thị. Trên thực tế, nhiều giải pháp cần sự tham gia tích cực của người dân thành phố với tư cách là người sử dụng, người tiêu dùng, nhà cung cấp dịch vụ và cử tri trên thực tế. Điều này có thể không thông qua thùng phiếu, nhưng cũng có thể diễn ra thông qua hành động của chính họ, bằng cách áp dụng các hình thức sống và làm việc mới.

Sự cần thiết của các yếu tố trong hành vi của công dân đặt chính quyền thành phố trước một thách thức khó khăn. Trước hết, các cơ quan chức năng cần xây dựng một chiến lược, trong đó có tính đến nhu cầu, mục tiêu và các kịch bản phát triển dài hạn của thành phố. Thứ hai, họ phải cho rằng phần lớn các diễn biến sẽ nằm ngoài tầm kiểm soát trực tiếp của họ. Một thành phố thông minh dự kiến sẽ tự tổ chức một phần với các nhà khai thác tư nhân cung cấp dịch vụ, dữ liệu và thậm chí năng lượng với tư cách là người tiêu dùng (tức là người tiêu dùng và nhà sản xuất). Các dịch vụ ngày càng được phát triển theo quan hệ đối tác công tư và tích hợp trong các hệ thống phức hợp.

Do đó, chính quyền thành phố ở tất cả các cấp sẽ có một vai trò quan trọng vượt xa ngoài việc mua sắm công nghệ đơn thuần. Trong giới hạn khả năng của mình, họ phải xây dựng kế hoạch và cơ cấu khuyến khích phù hợp. Họ cũng phải khởi động

các quy trình mua sắm thông minh có tính đến các mục tiêu rộng lớn hơn của thành phố theo cách tích hợp.

Thông qua năng lực hành động của mình, chính quyền thành phố có thể khuyến khích - hoặc cản trở - đổi mới xã hội, sáng tạo và tương tác con người, cơ hội việc làm và kinh doanh. Khung quy định là rất quan trọng và cách chính quyền thành phố tổ chức các hoạt động và hệ thống mua sắm của họ là yếu tố then chốt để phát triển thành phố thông minh. Do đó, họ cần đóng vai trò là đối tác với các ngành công nghiệp, các nhà cung cấp dịch vụ, nhân viên bảo mẫu và người dùng cuối để xây dựng thành phố thông minh. Nói tóm lại, các thành phố thông minh rất phức tạp và cuối cùng sẽ tự tổ chức và được điều hành bởi cư dân thành phố và các nhà khai thác khu vực tư nhân. Về cơ bản, điều này có nghĩa là thị trường phù hợp cần được thiết lập với các công cụ hỗ trợ phù hợp.

Các tiêu chuẩn là những yếu tố cần thiết khi phát triển thành phố thông minh bằng cách đảm bảo mức hiệu suất dự kiến và khả năng tương thích giữa các công nghệ. Họ mở ra cánh cửa cho sự lựa chọn sản phẩm lớn hơn, tăng cạnh tranh và do đó thúc đẩy động lực đổi mới, mang lại lợi ích cho cả các thành phố và công dân của họ. Chúng tạo điều kiện thuận lợi cho việc nhân rộng các giải pháp và đề xuất các thước đo chung cho phép phân tích so sánh và điểm chuẩn của các giải pháp.

3.1 Tích hợp cơ sở hạ tầng thông minh là điều cần thiết để tạo ra giá trị

Sự sẵn có của các giải pháp thông minh cho các thành phố đã tăng nhanh chóng trong thập kỷ qua. Do đó, các giải pháp kỹ thuật tồn tại để mọi thành phố trở nên thông minh hơn. Thách thức ngày nay chủ yếu là triển khai các giải pháp thích hợp một cách nhanh chóng, thay vì chỉ tập trung vào phát triển công nghệ mới. Thành phố thông minh không thể được phát triển thông qua cách tiếp cận chấp vá, mà phải áp dụng từng bước các cải tiến gia tăng.

Thành phố thông minh được phát triển bằng cách giới thiệu các hệ thống thông minh, hoạt động vì lợi ích của cả người dân và môi trường. Cơ sở hạ tầng đô thị sẽ cần đáp ứng tốt hơn những thách thức của môi trường thành phố: khan hiếm năng lượng và nước, ô nhiễm và khí thải, tắc nghẽn giao thông, phòng chống tội phạm, xử lý chất thải và rủi ro an toàn do cơ sở hạ tầng cũ. Sự di chuyển ngày càng tăng của các xã hội của chúng ta đã tạo ra sự cạnh tranh gay gắt giữa các thành phố về đầu tư, tài năng và việc làm. Để thu hút người dân, các công ty, tổ chức có tay

nghe cao, cũng như thúc đẩy một nền văn hóa thịnh vượng, các thành phố phải đạt được các mục tiêu bền vững được đề cập trong Phần 2. Điều này chỉ có thể thực hiện được bằng cách trở nên hữu ích hơn và tích hợp cơ sở hạ tầng và dịch vụ có thể tương tác.

Sự tích hợp hiệu quả của lưới điện, hệ thống phân phối khí, hệ thống phân phối nước, hệ thống giao thông công cộng và tư nhân, các tòa nhà thương mại, bệnh viện và nhà ở là rất cần thiết. Những điều này tạo thành xương sống cho khả năng sống và tính bền vững của thành phố.

Việc từng bước hoàn thiện và tích hợp các hệ thống thành phố quan trọng này là con đường để biến thành phố thông minh thành hiện thực. Quá trình này phải được thúc đẩy từ dưới lên kết hợp với cách tiếp cận từ trên xuống, lấy dữ liệu và hệ thống làm trung tâm.

Do đó, một thành phố thông minh có thể được coi là một hệ thống hữu ích, bền vững và đáng sống, được thiết kế và định hình bởi người dân, doanh nghiệp, tổ chức và các nhà phát triển công nghệ với mục đích tạo ra giá trị gia tăng.

Phong trào hướng tới các hệ thống thành phố thông minh ở các thành phố mở ra cánh cửa cho các dịch vụ mới, các hình thức kinh tế quy mô mới, giảm thiểu năng suất và chất thải và cuối cùng là các cơ hội kinh doanh mới. Có tiềm năng lớn để tạo ra giá trị kinh tế, mà còn cải thiện mức sống của người dân và tạo ra giá trị xã hội đáng kể. Điều này đặc biệt quan trọng trong bối cảnh kinh tế hiện nay, trong đó các thành phố cần giảm chi phí vận hành và thúc đẩy tăng trưởng kinh tế bằng cách xác định các lĩnh vực để đầu tư.

3.1.1 Giảm thiểu tình trạng thiếu sót

Các yếu tố kém hiệu quả rất lớn hiện diện ở các thành phố liên quan đến các tương tác phức tạp từ sử dụng tài nguyên đến tiêu thụ và lãng phí. Điều này là do lịch sử phát triển từng phần mà không có sự tích hợp chéo.

Các hệ thống và dịch vụ tạo điều kiện cho đô thị hiệu quả và quản lý bền vững đã có sẵn trên thị trường và liên tục cải tiến. Ví dụ: cơ sở hạ tầng năng lượng đô thị hiệu quả và tiết kiệm chi phí kết hợp lưu trữ nhiệt, quản lý theo nhu cầu điện và quản lý mạng tích cực. Hệ thống này cung cấp công suất phát điện khi cần thiết để hỗ trợ mạng lưới phân phối điện. Tích hợp các công nghệ thông minh đã được thực

hiện ở tất cả các cấp của mạng lưới năng lượng, từ các trạm phát điện thông qua phân phối nhiệt và điện năng đến các thiết bị thông minh riêng lẻ và năng lượng tái tạo vi mô.

Vào cuối thập kỷ hiện tại, nhiều công nghệ quan trọng đối với thành phố thông minh, bao gồm công nghệ giám sát và cảm biến, hệ thống thông minh và hệ thống quản lý năng lượng cho các tòa nhà, sẽ được triển khai ở mọi châu lục. Một thách thức quan trọng là đảm bảo các phần được kết hợp và bố trí một cách chính xác. Đây là lý do tại sao ngoài nỗ lực phát triển và hội nhập công nghệ, các thành phố cần thay đổi cách tiếp cận về quy hoạch và quản lý.

3.1.2 Tạo cơ hội kinh tế mới

Tốc độ tiến bộ công nghệ trong những năm gần đây rất nhanh; Những đột phá công nghệ mới như điện toán đám mây, IoT, siêu kết nối và phân tích hiện đại đang mang lại cơ hội với chi phí hợp lý mà không thể đoán trước được chỉ vài năm trước. Công nghệ có thể tạo ra các ứng dụng và dịch vụ mới, từ đó tạo ra các điều kiện sống và làm việc tốt hơn; công dân hiện có thể truy cập bất cứ lúc nào vào các thiết bị thông minh mạnh mẽ. Thách thức là nâng cao mức sống, cải thiện công bằng xã hội và lý tưởng là tạo ra nhiều phản ứng tốt hơn từ chính quyền đối với những thách thức của thành phố với chi phí thấp hơn có thể xảy ra.

Điều này tạo cơ hội cho các nhà lập kế hoạch và chính quyền vượt ra ngoài quản lý xây dựng, tự động hóa và sử dụng cơ sở hạ tầng ở các thành phố. Họ có thể phát triển một chu kỳ đổi mới và hoạt động kinh tế tạo ra các cơ hội kinh doanh để cung cấp các sản phẩm và dịch vụ mới cho người dân.

3.2 Quy hoạch các khối xây dựng của thành phố thông minh

Con đường thích hợp nhất để hướng tới một thành phố thông minh là khi một cộng đồng tự xác định tầm nhìn bền vững của mình và sau đó đưa ra một lộ trình và kế hoạch thực hiện từng bước thực dụng. Đảm bảo tầm nhìn, lộ trình và kế hoạch thực hiện được suy nghĩ kỹ càng là một trong những nhiệm vụ quan trọng nhất trong quá trình này và cần có sự hỗ trợ của các chuyên gia. Khả năng xác định các nút thắt cấp tính nhất để triển khai các giải pháp tích hợp và có khả năng mở rộng, sau đó tận dụng các kết quả này vào các sáng kiến thành phố thông minh khác, đòi hỏi kinh nghiệm và chuyên môn kỹ thuật và quy trình mạnh mẽ.

Tầm nhìn này thường phải nêu bật các mục tiêu của thành phố trong trung hạn, tức là thành phố muốn đạt được vị trí trong vòng 5 đến 10 năm về hiệu quả, tính bền vững và khả năng cạnh tranh, cũng như phù hợp với các mục tiêu dài hạn hơn nữa, ví dụ như khử cacbon vào năm 2050.

Với tầm nhìn đã có, thành phố cần bắt đầu bằng việc cải thiện các hệ thống vận hành cơ bản hiện có, chẳng hạn như điện, nước, giao thông vận tải và khí đốt. Sử dụng kết hợp phần cứng và phần mềm được kết nối trong đo lường và giám sát sẽ cung cấp một khối lượng lớn thông tin có thể được phân tích bởi các hệ thống phần mềm thông minh. Phân tích dữ liệu này sẽ cho phép các thành phố phát triển thông tin có thể hành động nhằm thúc đẩy các dịch vụ tốt hơn, hiệu quả hơn và hiệu quả hơn (xem 4.4).

3.2.1 Quy hoạch tổng hợp thành phố

Việc lựa chọn và biến một mục tiêu được đề xuất thành một cái gì đó hữu hình đòi hỏi một kế hoạch tổng thể rõ ràng do các nhà quản lý thành phố xây dựng với sự tham vấn tích cực của các bên liên quan. Các thành phố cần chuẩn bị một đánh giá tác động tổng hợp hoặc tương tự dựa trên một quy trình rõ ràng có tính đến nhiều cân nhắc để đảm bảo hầu hết các yếu tố được bao hàm, chẳng hạn như:

- Phân tích cơ bản về thành phố: địa lý, đo đạc, dân số, mức sống, v.v.
- Khung cơ bản: mục tiêu của các khoản đầu tư.
- Quy hoạch không gian: sử dụng đất (hoặc quận).
- Lập kế hoạch xây dựng: được lập bởi các nhà phát triển và thường được lựa chọn thông qua các quy trình mua sắm.
- Cải tạo: nâng cấp các công trình và cơ sở hạ tầng hiện có, kết hợp hiện đại hóa với bảo tồn.
- Đánh giá tác động: tác động kinh tế, giám sát môi trường và các đánh giá khác nhau.
- Vận hành: yêu cầu vận hành, yêu cầu năng lực con người mà các nhà quản lý dịch vụ thành phố cần ước tính.

3.2.2 Một thành phố cho các bên liên quan được định hình bởi các bên liên quan

Một trong những yếu tố quan trọng nhất của việc thiết lập một kế hoạch hiệu quả và có thể đạt được cho một thành phố thông minh là biến nó thành một quá trình hợp tác, toàn diện. Không một công ty hay tổ chức nào có thể một mình xây dựng thành phố thông minh, cũng như không thể tạo thành phố thông minh bằng nghị định. Trong một thành phố thông minh, các dịch vụ sẽ được định hình bởi hành động của tất cả các bên trong thành phố thay đổi vai trò của người dân và người quản lý thành phố, ví dụ với sự xuất hiện của những người tiêu dùng năng lượng và khả năng sử dụng và cung cấp dữ liệu của các cá nhân thông qua các ứng dụng thông minh.

Phát triển loại hình thành phố phù hợp đòi hỏi sự cân bằng lợi ích hợp lý giữa tất cả các bên liên quan:

- Các nhà lãnh đạo chính trị, các nhà quản lý và điều hành của chính quyền địa phương (thành phố).
- Các nhà khai thác dịch vụ - nhà nước hay tư nhân: nước, điện, khí đốt, thông tin liên lạc, giao thông, chất thải, giáo dục, v.v.
- Người dùng cuối và người tiêu dùng: cư dân và đại diện doanh nghiệp địa phương.
- Các nhà đầu tư: ngân hàng tư nhân, nhà đầu tư mạo hiểm, quỹ hưu trí, ngân hàng quốc tế.
- Nhà cung cấp giải pháp: nhà cung cấp công nghệ, nhà bảo mẫu và nhà đầu tư.

Việc trao cho mỗi nhóm này một cổ phần thực sự trong sự phát triển của cộng đồng của họ là điều quan trọng để đạt được sự chấp nhận cần thiết đối với những thay đổi. Mọi quan tâm của họ cần được xem xét và thừa nhận một cách cẩn thận, và cuối cùng kế hoạch phải được thông qua chung. Trong trường hợp không có sự tham vấn thích hợp, các nhà chức trách sớm hay muộn sẽ phải đối mặt với những trở ngại đáng kể để biến tầm nhìn thành hiện thực.

Mỗi quy hoạch thành phố thông minh duy nhất yêu cầu sự hợp tác với các nhà cung cấp công nghệ toàn cầu và các tổ chức địa phương phù hợp nhất cho các cái

tiên hệ thống cụ thể cần thiết. Các thành phố thông minh mới nổi mạnh nhất sẽ là những nơi mà các nhà cung cấp giải pháp hợp tác hơn là cạnh tranh và là nơi mà những khác biệt chính trị được gạt sang một bên để mang lại những giải pháp toàn diện nhất và tốt nhất cùng nhau. Điều này có nghĩa là chia sẻ thông tin giữa các phòng ban của thành phố, phá vỡ các silo và liên quan đến các nhà lãnh đạo toàn cầu, có năng lực đẳng cấp thế giới, cũng như các nhà cung cấp địa phương và các bên liên quan hiểu rõ nhất về thành phố của họ.

Việc kết hợp các ý tưởng và tư duy của người dân là điều quan trọng để xác định thành công các vấn đề tiềm ẩn. Nó cũng giúp giành được sự ủng hộ và tham gia của công dân vào các sáng kiến thông minh. Khi thích hợp, sự tham gia của cộng đồng các trường đại học địa phương mang lại động lực bổ sung, các ý tưởng đổi mới và hỗ trợ. Hình 3-2 cho thấy các bên liên quan khác nhau có ảnh hưởng đến sự phát triển thành phố thông minh.

Ví dụ về công dân là người tiêu dùng

- Một cư dân tham gia vào lưới điện siêu nhỏ phục vụ thành phố thông minh có thể lấy và tiêu thụ năng lượng điện từ lưới điện nhỏ trong thời gian sử dụng cao và đổi lại có thể cung cấp năng lượng điện từ các nguồn năng lượng thay thế, chẳng hạn như năng lượng mặt trời, gió hoặc pin nhiên liệu trong thời gian sử dụng thấp .
- Các cá nhân cung cấp nền tảng thông tin, chẳng hạn như ứng dụng cho điện thoại thông minh, mà công dân có thể sử dụng để trao đổi thông tin.

3.2.3 Tầm nhìn chiến lược dài hạn so với mục tiêu ngắn hạn

Ở nhiều thành phố, thành công trong dài hạn được xây dựng dựa trên nhiều thành tựu ngắn hạn chồng chéo, đòi hỏi một sự cân bằng tinh tế. Các nhà hoạch định thành phố cần có một tầm nhìn chiến lược năng động, liên tục được làm mới về diện mạo của thành phố trong dài hạn, và đảm bảo rằng các dự án và sáng kiến ngắn hạn khác nhau có tầm nhìn trực tiếp đến tầm nhìn chiến lược dài hạn.

Các thành phố cần chuẩn bị một trường hợp giá trị giải thích lý do tại sao sáng kiến thành phố thông minh là một ý tưởng tốt. Trường hợp giá trị cần phải điều tra thông qua đánh giá tác động chi phí và lợi ích của các khu vực dự án được xác định cũng như các tác động kinh tế, xã hội và môi trường. Các nhà quy hoạch thành phố sẽ yêu cầu các cách đánh giá các công nghệ mới và các giải pháp tích hợp cho

thành phố của họ. Điều này thường có thể yêu cầu các công cụ mô hình phức tạp mô phỏng tác động của các giải pháp tiềm năng, vì thường thiếu kinh nghiệm liên quan đến tác động của công nghệ đối với một thành phố nhất định; một trong những công cụ trực quan hóa mô hình hóa sự phụ thuộc lẫn nhau phức tạp của các hệ thống trong mô phỏng thành phố.

Đánh giá tác động có thể phụ thuộc vào một hệ thống cho điểm để cho phép lựa chọn từ các phương án cạnh tranh. Các tiêu chí chấm điểm có thể bao gồm:

- Khả năng áp dụng (ví dụ: tích hợp vào cơ sở hạ tầng đô thị hiện có, tính khả thi và quy định bắt buộc).
- Các yếu tố mô tả tác động có thể có của sáng kiến (ví dụ: giảm phát thải CO₂, khả năng chi trả, tiềm năng mở rộng quy mô).
- Bản chất đổi mới (ví dụ: tiến bộ đáng kể sau phương pháp tiếp cận hiện đại và đa ngành).

Phụ lục A trình bày một hệ thống tính điểm khả thi dựa trên một tài liệu do Nền tảng các thành phố thông minh châu Âu phát hành năm 2013.

Công cụ trực quan hóa là gì?

Một mô hình kỹ thuật số tương tác về cấu trúc và động lực hiện có của một thành phố có thể cung cấp một tập hợp các quan điểm “trước và sau”, liên quan đến những thay đổi cơ sở hạ tầng được đề xuất bằng cách sử dụng một định hướng và vận hành các giải pháp kỹ thuật cụ thể. Một loạt các kịch bản “điều gì xảy ra nếu” có thể được tạo ra và được sử dụng làm đầu vào để đưa ra lựa chọn các giải pháp kỹ thuật sẽ được triển khai.

3.3 Liên kết giá trị ngắn hạn và mục tiêu dài hạn theo số liệu

Các dự án riêng lẻ nhằm nâng cao hiệu quả đô thị và phát triển các dịch vụ mới thường được phát triển ở cấp ngành hoặc cấp địa phương và có thể tự mang lại giá trị đồng thời đóng góp vào các mục tiêu cấp cao hơn. Dưới đây là một số ví dụ:

- Việc giám sát phát thải và tác động của chúng đối với thành phố có thể dẫn đến các phương pháp tiếp cận thông minh để giảm thiểu chúng, có khả năng tiết kiệm chi phí nhanh chóng cũng như mang lại một số lợi ích dài hạn liên quan.

- Quản lý giao thông thông minh cùng với các tòa nhà thông minh hơn, quản lý giao thông và chất thải làm giảm ô nhiễm không khí.

Tuy nhiên, trong khi giá trị của mỗi dự án có thể dễ dàng được đánh giá ở cấp độ ngành, thì việc hiểu được đóng góp của dự án đối với các mục tiêu tổng thể của thành phố như mục tiêu phát triển kinh tế, khả năng sống và bền vững môi trường là điều khó hiểu.

Đánh giá tác động nên được sử dụng để định lượng việc tạo ra giá trị ngắn hạn và dài hạn. Hình minh họa rằng việc nhận ra giá trị đầy đủ của một thành phố thông minh đòi hỏi phải đánh giá giá trị của các yếu tố bên ngoài tích cực, tính kinh tế của phạm vi và quy mô cũng như giá trị của các dự án thông minh riêng lẻ. Đây là một nhiệm vụ phức tạp vì kết quả của hai nhiệm vụ trước đây phát sinh từ sự kết hợp của nhiều yếu tố, được phân bổ cho nhiều bên liên quan khác nhau và thường chỉ có thể được thực hiện trong dài hạn.

Để đo lường mức độ đóng góp rộng rãi hơn của các dự án cho các mục tiêu cấp cao hơn, một bộ số liệu chung và nhất quán có thể được phát triển để cân nhắc đóng góp của các sáng kiến riêng lẻ, chẳng hạn như kế hoạch tòa nhà thông minh hoặc các công nghệ thông minh mới, cho các mục tiêu chiến lược dài hạn của thành phố. Các chỉ số này không chỉ bao gồm các tiêu chí tổng quát mà còn bao gồm các chỉ số của từng dự án; điều này sẽ giúp các thành phố giám sát hoạt động của họ.

3.4 Nắm bắt các cơ hội tài chính của thành phố thông minh

Thách thức lớn đối với việc áp dụng các công nghệ mới là về mặt tài chính, vì nhiều thành phố ngày nay đã bị hạn chế trong việc giảm ngân sách của họ. Doanh thu mà họ có trước tiên phải được phân bổ cho các hoạt động và nhân viên thiết yếu, và thường còn lại rất ít cho việc nâng cấp, sửa chữa và các biện pháp cải tiến khác.

Nhu cầu thường xuyên thay đổi cơ sở hạ tầng đương nhiệm hiện có để đưa ra các phương pháp tiếp cận mới trong quản lý năng lượng, giao thông, nước và chất thải khiến chi tiêu vốn trả trước (CAPEX) trở thành mối quan tâm nghiêm trọng đối với ngân sách thành phố vốn thường cao hơn so với đầu tư truyền thống.

Điều này là do ngay cả khi chi phí hoạt động (OPEX) thấp hơn, nhiều chính quyền thành phố vẫn làm việc trên cơ sở ngân sách hàng năm vốn không đủ để xử lý các công nghệ có CAPEX lớn.

Tuy nhiên, một khoản đầu tư trả trước lớn không phải là điều kiện tiên quyết để có được một thành phố thông minh hơn. Những người chơi thành phố thông minh tiên bộ nhất đang khai thác các mô hình kinh doanh và tài chính sáng tạo để biến cơ sở hạ tầng phù hợp thành hiện thực. Có nhiều mô hình dành cho các thành phố, chẳng hạn như tài trợ hoàn toàn, liên doanh theo hình thức PPP và các mô hình tương tự khác, giúp thành phố giảm bớt chi phí trả trước.

Điều quan trọng nữa là các lựa chọn phát triển phải tính đến tỷ suất sinh lợi kinh tế (ERR), bao gồm lợi nhuận kinh tế xã hội của đầu tư. Điều này có nghĩa là phí người dùng có thể không phải là phương pháp khôi phục chi phí duy nhất hoặc tốt nhất, vì những khoản phí đó không thể mang lại lợi ích công cộng một cách đầy đủ mà một số công nghệ có thể cung cấp. Có thể cần sự hỗ trợ của cộng đồng để đảm bảo rằng các giải pháp mang lại lợi nhuận tốt nhất cho xã hội được thực hiện; các khoản này có thể dưới hình thức viện trợ không hoàn lại hoặc các công cụ tài chính được hỗ trợ công khai, hoặc trong trường hợp các nước đang phát triển, viện trợ của các tổ chức tài chính quốc tế hoặc các nhà tài trợ. Các mô hình kinh doanh mới kết hợp công nghệ và thay đổi mô hình ngày nay đang được phát triển và trình diễn có thể được hỗ trợ bởi các tiêu chuẩn, ví dụ:

- Số lượng ngày càng tăng của các công ty dịch vụ năng lượng hoặc tiết kiệm năng lượng (ESCO), là các doanh nghiệp thương mại hoặc phi chuyên nghiệp cung cấp nhiều giải pháp năng lượng (ví dụ như thiết kế và thực hiện dự án tiết kiệm năng lượng, giải pháp cung cấp năng lượng xanh, tiết kiệm và năng lượng hiện đại, retro, phát triển cơ sở hạ tầng năng lượng hoặc quản lý rủi ro).

- Dịch vụ đáp ứng nhu cầu: định giá động, hợp đồng giới hạn tải trọng động hoặc gián đoạn cho các doanh nghiệp công nghiệp, thương mại và hộ gia đình, tham gia vào việc cân bằng thị trường, dịch vụ tổng hợp và tối ưu hóa nhu cầu cho các hộ gia đình. Những điều này làm tăng khả năng hoạt động của hệ thống và giảm nhu cầu về công suất phát điện. Họ có thể thưởng cho người tiêu dùng bằng cách cho phép họ chuyển một phần tiêu dùng sang thời kỳ rẻ hơn.

- Chia sẻ tài sản: ví dụ, ô tô điện hoặc xe đạp - chúng có thể được kết hợp với các phương tiện giao thông khác (đường sắt, tàu điện, v.v.).

- Phần mềm như một dịch vụ (SaaS) bao gồm bất kỳ dịch vụ đám mây nào mà người tiêu dùng có thể truy cập các ứng dụng phần mềm qua internet là một mô hình thú vị khác. Các ứng dụng này được lưu trữ trên đám mây và có thể được sử dụng cho nhiều nhiệm vụ cho cả cá nhân và tổ chức.

3.5 Rủi ro về khả năng kết nối và cộng tác hạn chế

Thiếu cơ sở hạ tầng tích hợp và các đơn vị thành phố có thể tạo ra rủi ro, rủi ro đáng kể và sẽ ảnh hưởng đến nền kinh tế của thành phố. Phát triển cơ sở hạ tầng tích hợp với sự hỗ trợ của công nghệ tích hợp có thể dẫn đến dịch vụ tốt hơn cho người dân, nhưng cũng có thể nâng cao khả năng chống chịu của thành phố đối với các rủi ro an toàn và an ninh.

An toàn đô thị và khả năng phục hồi đang trở thành vấn đề trọng tâm trong các cuộc tranh luận về tương lai của các thành phố. Sự gia tăng quan sát của các hiện tượng thời tiết cực đoan đã cho thấy một số điểm yếu của các thành phố hiện nay. Sự cố ở một cơ sở hạ tầng, chẳng hạn như vỡ đường ống nước có thể ảnh hưởng đến các mạng khác. Cơ sở hạ tầng trong tương lai phải được thiết kế để có thể chống chịu với những sự kiện như vậy. Khả năng phục hồi này đòi hỏi sự tích hợp tốt hơn của cơ sở hạ tầng và nhiều quyền truy cập hơn vào dữ liệu mở. Hiện tại, cơ sở hạ tầng cấp nước, điện và viễn thông được quản lý riêng biệt bởi các nhà khai thác khác nhau. Các nhà khai thác này không giao tiếp và thường không biết gì về cơ sở hạ tầng của các nhà khai thác các dịch vụ khác. Tuy nhiên, ở dưới thành phố, cáp điện, mạng nước, ống dẫn gas, cáp viễn thông đang sử dụng chung một không gian.

Trên thực tế, Hiệp hội Kỹ sư Xây dựng Hoa Kỳ (ASCE) kêu gọi việc tích hợp cơ sở hạ tầng tốt hơn là rất quan trọng trong một báo cáo gần đây [24], nêu bật những lỗ hổng không cần thiết đáng kể mà nhà nước hiện tại tạo ra. Phân tích của họ thậm chí còn ngụ ý rằng tích hợp không chỉ đơn thuần là một vấn đề kỹ thuật; các tổ chức chịu trách nhiệm về cơ sở hạ tầng quan trọng có thể hạn chế sự tập trung vào an toàn do sự miễn cưỡng phối hợp của họ.

ASCE liệt kê bốn nguyên tắc hướng dẫn cho cơ sở hạ tầng quan trọng:

- 1) Định lượng, giao tiếp và quản lý rủi ro.
- 2) Sử dụng phương pháp tiếp cận hệ thống tích hợp.
- 3) Thực hiện khả năng lãnh đạo, quản lý và quản lý hợp lý trong quá trình ra quyết định.
- 4) Điều chỉnh cơ sở hạ tầng quan trọng để đáp ứng với các điều kiện năng động và thực tiễn.

Bốn nguyên tắc trên có những tác động quan trọng đối với việc quản lý thành phố cũng như nhu cầu thiết kế các tiêu chuẩn phù hợp. Để đủ điều kiện, giao tiếp và quản lý rủi ro, các thực hành hợp tác dữ liệu rõ ràng cần được hỗ trợ bởi các tiêu chuẩn về nội dung, chất lượng và định dạng dữ liệu. Việc sử dụng phương pháp tiếp cận hệ thống tích hợp đòi hỏi các tiêu chuẩn thủ tục và kỹ thuật cần thiết sẽ cho phép triển khai và quản lý các hệ thống tích hợp. Các tiêu chuẩn cũng cần được thiết kế để hỗ trợ quá trình quản lý và ra quyết định. Điều này có nghĩa là các tiêu chuẩn cần được thiết kế tốt để hỗ trợ các nhà quy hoạch thành phố, các kỹ sư dân dụng, các nhà quản lý dịch vụ và cuối cùng là những người có quyền ra quyết định. Cuối cùng, các tiêu chuẩn phải đảm bảo rằng cơ sở hạ tầng đáp ứng được các điều kiện năng động và thực tiễn. Điều này có nghĩa là cơ sở hạ tầng dài hạn cần được giám sát và thích ứng với sự thay đổi. Ở đây, vai trò của các tiêu chuẩn về giám sát, xử lý dữ liệu và cảm biến và hệ thống giám sát là rất cần thiết để hỗ trợ các cơ quan có trách nhiệm.

Ví dụ về thiếu rủi ro tích hợp

Một rủi ro của việc không có loại hình và mức độ tích hợp thích hợp của cơ sở hạ tầng và dịch vụ thành phố là sự mất mát đồng thời của mạng lưới điện, cấp nước, cấp khí và viễn thông. Khi các hệ thống con khác nhau không có nguồn dự phòng tích hợp hoặc hệ thống điều khiển và vận hành, mà hoàn toàn phụ thuộc vào lưới điện chung hoặc mạng lưới thông tin liên lạc, chúng có thể trở thành những điểm hư hỏng đơn lẻ.

Phần 4

Cộng tác, tích hợp và khả năng tương tác được kích hoạt bởi các tiêu chuẩn

Trong thập kỷ qua, chúng ta đã trải qua sự bùng nổ các giải pháp kỹ thuật trong lĩnh vực công nghệ thông minh, được hỗ trợ bởi sự gia tăng nhanh chóng của dữ liệu. Điều này có nghĩa là trong khi các đổi mới công nghệ là quan trọng, nó không phải là động lực chính cho sự phát triển của các thành phố thông minh. Điều còn thiếu hiện nay là các điều kiện khung phù hợp cho phép triển khai quy mô lớn các công nghệ thành phố thông minh. Điều này đòi hỏi các tiêu chuẩn tạo thuận lợi cho việc giao tiếp giữa các tác nhân, công nghệ và hệ thống.

- Các tiêu chuẩn quản lý tạo ra một công cụ giao tiếp chung, do đó các tác nhân khác nhau có cùng quan điểm đối với từng phần của quy trình. Điều này rất quan trọng trong việc đo điểm chuẩn, chuyển giao kiến thức, đảm bảo chất lượng, đánh giá dự án và hợp tác giữa các nhà khai thác và nhà cung cấp dịch vụ khác nhau.

- Các tiêu chuẩn dữ liệu sẽ là cần thiết để đảm bảo rằng các định dạng dữ liệu được điều chỉnh cho phù hợp với các nhu cầu khác nhau và bao gồm các mức độ bảo mật cần thiết. Ví dụ, điều này là cần thiết để đảm bảo mức độ ẩn danh chính xác của dữ liệu cá nhân.

- Các tiêu chuẩn kỹ thuật cung cấp kết nối cần thiết, mở rộng thị trường và cơ hội.

Nếu không có những tiêu chuẩn đó, các thành phố sẽ chỉ còn là sự chấp vá và việc nhân rộng các giải pháp tốt bị hạn chế. Điều này có thể gây ra những hậu quả nghiêm trọng cho sự phát triển kinh tế và xã hội của các thành phố.

Có nhu cầu rõ ràng về các phương pháp tiếp cận hợp tác tích hợp đang dẫn đến một số ý tưởng đến từ nhiều SDO và các tổ chức khác. Cách tiếp cận chấp vá để phát triển thành phố thông minh đang đạt đến giới hạn của nó. Trong khi các phản ứng về công nghệ đang tích tụ, sự chuyển đổi của các thành phố không theo tốc độ và cách thức cần thiết. Phần lớn điều này là do sự thiếu hợp tác và rõ ràng.

Nhiều sáng kiến tổ chức tiêu chuẩn đã được đưa ra. Trong số đó có Nhóm Đánh giá Hệ thống IEC về thành phố thông minh (SEG 1). Mục đích của SEG 1 là tổng kết và đánh giá tình trạng tiêu chuẩn hóa trong lĩnh vực thành phố thông minh (trong và ngoài IEC và ISO), đồng thời vạch ra kế hoạch cho công việc tiêu chuẩn hóa mới sẽ được thực hiện trong IEC.

Năm 2012, ISO đã hình thành TC 268 / SC 1 về cơ sở hạ tầng cộng đồng thông minh. SC này đã xuất bản ISO / TR 37150: 2014, Cơ sở hạ tầng cộng đồng thông

minh - Đánh giá các hoạt động hiện có liên quan đến các chỉ số. Báo cáo Kỹ thuật này cung cấp đánh giá về các hoạt động hiện có liên quan đến các chỉ số đo lường cho cơ sở hạ tầng cộng đồng thông minh. Ngoài ra, ISO TC 268 đã công bố ISO 37120: 2014 đề cập và thiết lập các phương pháp luận cho một bộ chỉ số để chỉ đạo và đo lường hiệu suất của các dịch vụ thành phố và QoL.

ITU-T đã thành lập một nhóm tập trung vào các thành phố bền vững thông minh, SG 5, với phạm vi là trao đổi kiến thức nhằm xác định các khuôn khổ tiêu chuẩn hóa cần thiết để hỗ trợ tích hợp các dịch vụ ICT trong các thành phố thông minh; và Ủy ban kỹ thuật chung ISO / IEC 1 (JTC 1) cũng đã thành lập một nhóm nghiên cứu về thành phố thông minh, SG 1, cùng với các hạng mục khác sẽ nghiên cứu và lập hồ sơ các yêu cầu về công nghệ, thị trường và xã hội đối với các khía cạnh tiêu chuẩn hóa CNTT-TT của thành phố thông minh.

Ở khu vực, Nhóm điều phối các thành phố và cộng đồng thông minh và bền vững CEN-CENELEC-ETSI (SSCC-CG) sẵn sàng tư vấn về các lợi ích và nhu cầu của châu Âu, liên quan đến tiêu chuẩn hóa các thành phố và cộng đồng thông minh và bền vững.

Tại Vương quốc Anh, BSI phối hợp với Bộ Kinh doanh, Đổi mới và Kỹ năng đã phát hành vào tháng 2 năm 2014 tài liệu Khung thành phố thông minh

- Hướng dẫn thiết lập chiến lược cho thành phố thông minh và cộng đồng, đề xuất về quy định và tiêu chuẩn hóa thành phố thông minh.

Tại Đức, VDE, chịu trách nhiệm về các hoạt động hàng ngày của Ủy ban Công nghệ Thông tin, Điện tử và Điện tử DKE Đức của DIN và VDE, đã công bố Lộ trình Tiêu chuẩn hóa Thành phố Thông minh của Đức vào tháng 4 năm 2014.

Tại Hoa Kỳ, ANSI đã khởi động Mạng lưới ANSI về các Thành phố Thông minh và Bền vững, nơi chính quyền thành phố và những người khác có thể kết nối trong việc nghiên cứu nhu cầu tiêu chuẩn hóa của họ.

Một số tổ chức khác đang soạn thảo các thông số kỹ thuật cho thành phố thông minh. Một trong những ví dụ đầy tham vọng nhất là Nghị định thư thành phố programme [26]. Sáng kiến này, City Protocol Society, nhằm cung cấp hướng dẫn về các thủ tục (các tiêu chuẩn bắt buộc) và khuôn khổ pháp lý cần thiết để đạt được quan hệ đối tác như vậy. Nghị định thư Thành phố cung cấp “Giải pháp môi trường

sống thành phố” nhằm trình bày bằng ngôn ngữ chung những đặc điểm chính ảnh hưởng đến cuộc sống thành phố. Chúng được đại diện bởi ba hệ thống (cấu trúc, xã hội và dữ liệu) và tám tiểu hệ thống hoặc lĩnh vực chuyên đề (môi trường, cơ sở hạ tầng, miền xây dựng, không gian công cộng, chức năng, con người, thông tin và hiệu suất).

Một trong những mục tiêu chính của Nghị định thư thành phố là cung cấp hệ thống chứng nhận đầu tiên cho các thành phố thông minh, được phát triển với sự hướng dẫn của hơn 30 tổ chức. Mục tiêu là cung cấp một khuôn khổ để thiết kế các hệ thống bền vững tích hợp nhiều yếu tố tạo nên không gian đô thị.

Một thông điệp ngày càng xuất hiện từ nhiều bên liên quan, đó là thời gian thử nghiệm đã kết thúc. Đã đến lúc cần có cách tiếp cận phối hợp và các vấn đề quan trọng cần giải quyết là tích hợp, bao gồm khả năng tương tác và cộng tác.

4.1 Thành phố như một tổ chức ảo, tích hợp

Việc chuyển đổi thành phố sang dạng thông minh đặt ra cho các bên liên quan nhiều thách thức, bao gồm cả lợi ích và hậu quả khi thực hiện chuyển đổi như vậy. Một cách tiếp cận đầy hứa hẹn để hiểu thành phố gặp phải tình trạng kém hiệu quả ở đâu và cơ hội nằm ở đâu là mô hình thành phố như một tập hợp các lĩnh vực hoạt động, nơi các nhóm bên liên quan khác nhau tham gia vào việc vận hành và duy trì thành phố nói chung.

Trong một thành phố, ví dụ điển hình của các cơ quan đại diện cho các nhóm bên liên quan khác nhau này là chính quyền địa phương, các tập đoàn công và tư, học viện, tổ chức chăm sóc sức khỏe, hiệp hội văn hóa, giáo đoàn và ngân hàng tài chính. Các loại cơ quan khác nhau này có các sứ mệnh và mục tiêu tương ứng của chúng, tạo thành một tập hợp các trình điều khiển phức tạp trong việc vận hành, quản lý và chuyển đổi thành phố.

Mỗi cơ quan có thể được xem như một số loại hình tổ chức quản lý tài sản của mình và sử dụng chúng như các nguồn lực để tiến hành các hoạt động chính cần thiết để đạt được mục tiêu của mình. Trong bối cảnh này, một tổ chức bao gồm một nhóm có cấu trúc gồm các bên liên quan có tài sản kết hợp được sử dụng để đạt được mục tiêu chung. Các tổ chức này có thể là tư nhân, công cộng, phi lợi nhuận, thương mại, địa phương, tiểu bang, liên bang hoặc đa quốc gia.

Theo cách tiếp cận này, một thành phố được mô hình hóa như một tập hợp của nhiều tổ chức phụ thuộc lẫn nhau có mục tiêu chung là phát triển thành một thành phố thông minh. Trừ khi các tổ chức thành phần này hợp tác, điều phối và cộng tác, việc vận hành và quản lý một thành phố sẽ không hiệu quả và tốn kém và việc chuyển đổi một thành phố sang một hình thức thông minh hơn sẽ rất khó xảy ra.

Sự hợp tác, điều phối và cộng tác của các tổ chức thành phần liên quan có thể được hình dung dưới dạng một tập hợp nhất quán các cam kết, khả năng và đặc điểm gắn với thành phố, có thể được coi là một tổ chức tổng hợp ảo duy nhất. Điều hành, quản lý và chuyển đổi một thành phố có thể không được hưởng lợi từ các thực tiễn và nguyên tắc đã được chứng minh được sử dụng bởi các tổ chức và doanh nghiệp thương mại và phi lợi nhuận.

Cách tiếp cận mô hình hóa thành phố thông minh như một tổ chức hỗn hợp ảo giúp xác định các rào cản và cơ hội cho việc triển khai các giải pháp dựa trên tiêu chuẩn để lập kế hoạch, vận hành và quản lý thành phố thông minh. Điều này cung cấp một bối cảnh để mô tả tầm quan trọng trung tâm của các tiêu chuẩn như là những yếu tố chính cho phép biến tầm nhìn thành phố thông minh thành hiện thực.

Tổ chức ảo tổng hợp (thành phố) phải đạt được sự cân bằng giữa hai mục tiêu sau:

- Sử dụng hiệu quả và hợp lý môi trường tự nhiên và môi trường xây dựng.
- Cải thiện và duy trì sức khỏe, an toàn, an ninh, hạnh phúc, tiện lợi và thoải mái của cư dân.

Việc đạt được và giữ sự cân bằng này trong toàn bộ tổ chức ảo làm nền tảng cho đề xuất giá trị thiết yếu của chuỗi giá trị nội bộ. Một đề xuất giá trị tương tự được chia sẻ trên một chuỗi giá trị bên ngoài được hình thành bởi các cộng đồng khác và các khu vực có chủ quyền tiến hành trao đổi thông tin, năng lượng và vật liệu với một doanh nghiệp ảo thành phố thông minh.

Để hỗ trợ tăng trưởng kinh tế xã hội, duy trì sự cải thiện của các dịch vụ thành phố và khả năng chống chịu với các sự kiện thảm khốc, tổ chức ảo thành phố thông minh phải quản lý việc áp dụng các đổi mới công nghệ và tiến bộ vật lý mạng trong các hệ thống con thông minh được triển khai bên trong chuỗi giá trị nội bộ của nó. Thách thức chính là đảm bảo khả năng tương tác của các tiểu hệ thống để hiện thực hóa một thành phố thông minh tích hợp, thông minh, khả năng chống

chịu và bền vững. Một thách thức quan trọng tương tự cũng tồn tại trong việc nhận ra khả năng tương tác của thành phố thông minh với các tổ chức ảo khác trong một chuỗi giá trị bên ngoài.

Sử dụng các khái niệm, thuật ngữ và định nghĩa liên quan đến các tổ chức và doanh nghiệp, được cung cấp trong Tiêu chuẩn Quốc tế IEC và ISO, các lĩnh vực hoạt động trong một tổ chức ảo thành phố thông minh có thể được mô hình hóa như một tập hợp các dòng dịch vụ và tài nguyên (vật liệu, hàng hóa, năng lượng, vận tải đơn vị, con người, thông tin và các yếu tố khác) giữa các bên liên quan.

Trong một thành phố thông minh, những điều này được tạo điều kiện thuận lợi bởi các công nghệ, công cụ và kỹ thuật tự động hóa nhằm tạo ra một lối sống chất lượng cao và tiêu chuẩn sống cho người dân trong khi duy trì sự cân bằng trong việc sử dụng môi trường tự nhiên và xây dựng.

Một loại rào cản đối với khả năng tương tác của các hệ thống con trong môi trường được xây dựng trong tổ chức ảo thành phố thông minh bắt nguồn từ sự không tương thích trong các hệ thống con hiện đang được triển khai, chẳng hạn như hệ thống thông tin, truyền thông, điện và tự động hóa do các nhà cung cấp khác nhau cung cấp và được duy trì bởi các cơ quan khác nhau có các khu vực pháp lý riêng biệt. Việc hài hòa các giao diện dịch vụ không tương thích của các hệ thống con này là một trong những loại rào cản cần được giải quyết để đạt được một số mức độ liên kết giữa các hệ thống.

Một cách tiếp cận hợp tác để hiện thực hóa chuỗi giá trị nội bộ hiệu quả với tập hợp các kết quả chung được chia sẻ giữa các bên liên quan sẽ liên quan đến việc sử dụng các giao diện dựa trên tiêu chuẩn cho phép đạt được mong muốn giữa các ứng dụng trong một tổ chức ảo.

Một loại rào cản khác là nhu cầu chuyển đổi lượng lớn thông tin thu thập được về các tiêu hệ thống này và hoạt động của chúng thành thông tin dễ hiểu và có ý nghĩa cho các loại bên liên quan khác nhau của thành phố thông minh. Điều này cho phép các bên liên quan trong tổ chức ảo thành phố thông minh đưa ra quyết định hợp lý khi phân bổ các nguồn lực thích hợp một cách kịp thời.

Các quyết định hợp lý và được cung cấp thông tin của các bên liên quan đến thành phố thông minh sẽ dẫn đến các giải pháp công nghệ sáng tạo phù hợp được triển

khai trong môi trường xây dựng của thành phố thông minh. Ví dụ, giúp đảm bảo thực phẩm an toàn hơn và dễ tiếp cận hơn, phân phối nước hiệu quả và xử lý nước thải, nguồn cung cấp năng lượng, vật liệu và hàng hóa có giá cả phải chăng hơn và các phương tiện giao thông nhanh hơn và sạch hơn.

Ví dụ về các kết quả mong muốn mà các bên liên quan đến thành phố thông minh tập trung vào là quản lý rủi ro hiệu quả về chi phí, giảm tổng chi phí vòng đời của hoạt động, cải thiện việc sử dụng tài sản và phản ứng nhanh chóng với các sự cố khẩn cấp. Những kết quả này có thể được theo dõi dưới dạng các chỉ số hoạt động chính, tương tự như các khái niệm được sử dụng trong các doanh nghiệp kinh doanh.

Trong chuỗi giá trị nội bộ của một tổ chức ảo (tổng hợp) thành phố thông minh, các yêu cầu chính cần được các tổ chức thành phần đáp ứng có thể được mô tả dưới dạng các tiêu chuẩn quốc tế, chương trình đánh giá sự phù hợp và các chương trình chứng nhận khả năng tương tác nhằm mục tiêu cho một thành phố thông minh. Các yêu cầu tương tự đối với các tổ chức tham gia trong chuỗi giá trị bên ngoài liên quan đến thành phố thông minh có thể được xây dựng theo cách tương tự.

4.2 Tích hợp cơ sở hạ tầng và dịch vụ với một hệ thống hệ thống

Trong khi các dự án riêng lẻ có thể mang lại sự cải thiện cho một thành phố, từ quan điểm của cơ sở hạ tầng, để thúc đẩy sự phát triển của các thành phố thông minh, cần có hệ thống các hệ thống bao gồm cơ sở hạ tầng truyền thống, được hỗ trợ và cải thiện bởi ICT.

Thiết lập một hệ thống các hệ thống chủ yếu là một thách thức kỹ thuật và liên quan chặt chẽ đến tiêu chuẩn hóa. Trong khi tuổi thọ của một số thiết bị bị giới hạn trong vài tháng hoặc vài năm, thì những thiết bị dành cho việc lắp đặt cơ sở hạ tầng, chẳng hạn như lưới điện cũng như mạng nước và khí đốt kéo dài hàng thập kỷ. Vấn đề này vẫn độc lập với cách tiếp cận đang được áp dụng, tức là trường nâu hoặc trường xanh.

Các dự án ruộng nâu thường bị thiếu thông tin đầy đủ về cơ sở hạ tầng hiện có. Nhiều hệ thống điện, nước và gas không được ghi chép đầy đủ với các tài liệu hiện có, hoặc không được cập nhật đúng cách, thậm chí bị mất.

Một rào cản khác đối với sự phát triển của cánh đồng nâu là thời gian tồn tại trung bình dài của tòa nhà, khoảng 80 năm ở các nước công nghiệp phát triển, nhưng đối với nhiều tòa nhà có thể lâu hơn rất nhiều. Ngay cả trong những thập kỷ qua của thế giới đang chuyển động nhanh hơn của chúng ta, con số này vẫn không thay đổi đáng kể. Điều này có nghĩa là 80% các ngôi nhà hiện tại sẽ vẫn đứng trong 50 năm kể từ bây giờ. Hơn nữa, luật bảo vệ địa phương đối với di sản lịch sử cản trở quá trình chuyển đổi ở các thị trấn rất cổ.

Cho đến nay, không có giải pháp chung nào tồn tại cho các thành phố và cộng đồng thông minh, nhưng có một số đặc điểm thiết yếu sẽ phải được tuân theo ở tất cả các thành phố. Thành phố trong tương lai sẽ là một hệ thống rất phức tạp và sự hợp tác và cộng tác giữa các lĩnh vực khác nhau là điều cần thiết. Điều này sẽ đòi hỏi sự phát triển của các tiêu chuẩn miền chéo.

4.3 Cơ hội trong một hệ thống tích hợp các hệ thống

Trở thành một thành phố thông minh bắt đầu với các hệ thống thông minh hoạt động vì lợi ích của người dân và môi trường. Lưới điện, hệ thống phân phối khí / nhiệt / nước, hệ thống giao thông công cộng và tư nhân, các tòa nhà thương mại / bệnh viện / nhà ở là xương sống của hiệu quả, khả năng sống và tính bền vững của thành phố. Chính việc hoàn thiện và tích hợp các hệ thống thành phố quan trọng này sẽ biến thành phố thông minh trở thành hiện thực.

Phát triển thành công thành phố thông minh sẽ đòi hỏi sự kết hợp của phương pháp tiếp cận hệ thống từ dưới lên với phát triển dịch vụ từ trên xuống và cách tiếp cận lấy dữ liệu làm trung tâm. Tích hợp công nghệ bao gồm tích hợp theo chiều dọc từ các cảm biến, đến giao tiếp chi phí thấp, phân tích và kiểm soát thời gian thực, cũng như tích hợp theo chiều ngang của các hệ thống cách biệt trong lịch sử với các dịch vụ dựa trên công dân. Kết hợp lại, điều này tạo ra một hệ thống các hệ thống.

4.3.1 Tích hợp dọc từ cảm biến đến công cụ quản lý

Thành phần quan trọng để phát triển các giải pháp thông minh cho các thành phố là dữ liệu. Vì vậy, bước đầu tiên quan trọng trong quá trình này là triển khai các cảm biến trên khắp các cơ sở hạ tầng của thành phố để thu thập dữ liệu thô, sau đó được truyền qua mạng truyền thông, có dây hoặc không dây. Dữ liệu không chỉ cần thiết

để lập kế hoạch cho những thay đổi trong thành phố mà còn để thu thập thông tin theo thời gian thực để quản lý dịch vụ và sử dụng cơ sở hạ tầng tốt hơn. Các hệ thống thời gian thực có thể được sử dụng để tự động hóa việc quản lý cơ sở hạ tầng thành phố, điều này có thể dẫn đến lợi thế về hiệu suất và chi phí đáng kể.

Chúng tôi hiện đang trải qua một cuộc cách mạng thu thập dữ liệu và những tiến bộ gần đây cho phép thu thập lượng dữ liệu chưa từng có về cơ sở hạ tầng thành phố (xem thêm Phần 4.4), chẳng hạn như thông qua [27]:

- Các cảm biến lan tỏa cho phép các thành phố thu thập dữ liệu đo lường về hệ thống năng lượng, nước, giao thông và tòa nhà trong thời gian thực.
- Truyền thông chi phí thấp và các giao thức truyền thông mới giúp đơn giản hóa đáng kể thông tin và giảm chi phí thu thập dữ liệu do cảm biến thu thập. Các giao thức như Zigbee® và Bluetooth®4, sự phát triển trong mạng máy-máy (M2M), cũng như cải tiến liên tục trong công nghệ truyền thông không dây và có dây, cho phép các thành phố thu thập dữ liệu từ các mạng cảm biến được phân phối rộng rãi.
- Hệ thống quản lý thời gian thực tự động hóa việc kiểm soát hệ thống cơ sở hạ tầng, cải thiện hiệu suất bằng cách tối ưu hóa hiệu suất.
- Phân tích nâng cao sử dụng lượng lớn dữ liệu thô được thu thập và chuyển nó thành thông tin thông minh có thể hành động, thành phố có thể sử dụng để cải thiện hiệu suất của cơ sở hạ tầng.

Khi tất cả các yếu tố này đã có, các thành phố có thể tận dụng chúng để tạo ra giá trị bằng cách áp dụng các công cụ phân tích tiên tiến để hỗ trợ tối ưu hóa, cũng như cung cấp dữ liệu trở lại cho người dân thành phố thông qua các dịch vụ công nhằm cải thiện cuộc sống hàng ngày của họ trong thành phố. Bằng cách đo lường hiệu suất của các hệ thống cơ sở hạ tầng thành phố, chính quyền thành phố có thể xác định các khu vực có vấn đề.

4.3.2 Tích hợp theo chiều ngang của các miền

Tối ưu hóa và tích hợp theo chiều dọc lịch sử là cốt lõi của các dự án thành phố thông minh ngày nay và rất ít dự án bắt đầu giải quyết vấn đề tích hợp theo chiều ngang

Tuy nhiên, các ví dụ về tích hợp theo chiều ngang đang nổi lên. Một số dự án bao gồm sự tương hỗ của hệ thống thông tin địa lý và dự báo thời tiết hoặc hệ thống thông tin khách hàng.

Thông tin nhiều hơn về hoạt động và cơ sở hạ tầng của thành phố có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc xác định và quản lý các rủi ro đối với thành phố. Ví dụ, thông tin thời gian thực về cư dân xung quanh thành phố từ dữ liệu di động và giao thông thông minh kết hợp có thể giúp các thành phố triển khai các dịch vụ an ninh trong trường hợp khẩn cấp.

Tích hợp các hệ thống biệt lập và chia sẻ dữ liệu mang lại hiệu suất cao hơn nữa thông qua các hành động phối hợp và quản lý toàn diện thành phố như một hệ thống các hệ thống.

Trí tuệ hoạt động có thể là cơ sở tích hợp được hỗ trợ bởi phân tích (thuật toán sử dụng dữ liệu để tạo ra thông tin có giá trị người dùng cao), cần được phát triển theo ba hướng:

- 1) Phân tích dữ liệu và mô hình hóa.
- 1) Mô phỏng để dự đoán.
- 2) Tối ưu hóa cho việc giải quyết vấn đề.

Những ví dụ bao gồm:

Khi được giám sát ở độ chính xác thích hợp, mức tiêu thụ năng lượng có thể tái tạo chính xác hiệu suất của máy móc, quy trình hoặc tổ chức.

Nhận dạng mẫu traf và quan sát theo ngữ cảnh (thời tiết, loại ngày, sự kiện, v.v.) cho phép dự báo traf trên các thang thời gian khác nhau.

Tính toán điểm đặt tiện nghi theo thời gian thực bằng cách sử dụng các mô hình điều khiển dự đoán giúp tiết kiệm chi phí vận hành, đồng thời tính đến các biến động giá năng lượng, thời tiết thay đổi và điều kiện sử dụng.

Ngày nay, tích hợp thông minh giải quyết vấn đề an ninh, tính di động, tình báo thời tiết, giám sát năng lượng hoặc môi trường và thông tin công dân. Các nền tảng quản lý thành phố đã bắt đầu được triển khai, ngay cả khi các dịch vụ phần lớn vẫn được vận hành độc lập.

4.3.3 Khả năng tương tác

Khả năng tương tác là chìa khóa để quản lý hệ thống các hệ thống và mở ra thị trường cho các giải pháp cạnh tranh. Sự tồn tại của các tiêu chuẩn đảm bảo rằng các thành phần của các nhà cung cấp và công nghệ khác nhau có thể tương tác liền mạch.

Ngày nay, chúng ta đang trải qua cuộc cách mạng IoT, được thúc đẩy bởi sự xuất hiện của các thiết bị thông minh, chẳng hạn như cảm biến không dây, thẻ RFID và thiết bị hỗ trợ IP. IoT cho phép tạo và quản lý mạng đặc biệt của các thiết bị tự động tạo và chia sẻ dữ liệu giữa các hệ thống.

Tuy nhiên, các nhà sản xuất khác nhau đang tạo ra các công nghệ bằng cách sử dụng các đặc điểm giao tiếp và giao thức dữ liệu của riêng họ.

Hơn nữa, khả năng tương tác kỹ thuật nghiêm ngặt là không đủ; cũng có những vấn đề về tổ chức đang bị đe dọa. Khả năng tương tác có thể không có tác động đáng kể về mặt pháp lý và tổ chức, chẳng hạn như các vấn đề về sở hữu trí tuệ (mọi người có muốn chia sẻ dữ liệu của họ không?), Hoặc quan hệ lao động (mọi người có được chuẩn bị để trải qua đào tạo không?) Và khả năng sử dụng (người dùng có thể vận hành các công cụ không?).

Trên thực tế, tích hợp hệ thống phức tạp đòi hỏi khả năng tương tác ở ba cấp độ:

1) Mức độ kỹ thuật và cú pháp: điều này liên quan đến kết nối cơ bản vật lý và logic, trao đổi thông điệp và cấu trúc dữ liệu của thông điệp.

3) Mức độ thông tin và ngữ nghĩa: điều này liên quan đến bối cảnh kinh doanh và các khái niệm chứa trong các thông điệp được trao đổi.

4) Cấp độ tổ chức: điều này liên quan đến các quy trình hoạt động và thủ tục kinh doanh cũng như các mục tiêu chiến lược và chiến thuật được chia sẻ giữa các doanh nghiệp và có thể bao gồm các yếu tố bối cảnh pháp lý và kinh tế.

Để đảm bảo điều đó, các tiêu chuẩn được quốc tế công nhận là cách tốt nhất để làm như vậy.

4.3.4 Kiến trúc tích hợp các hệ thống hiện có - Triển khai mở và tiến bộ

Các kiến trúc chuẩn hóa sẽ là cần thiết để thúc đẩy tích hợp các hệ thống và thiết bị hiện có và mới, đảm bảo khả năng mở rộng thông qua việc sử dụng các công nghệ mở như IP và các dịch vụ web.

Máy chủ công thông tin sẽ cho phép tạo các giao diện người dùng duy nhất, ngay cả khi được cá nhân hóa, có tính đến các cài đặt riêng lẻ như ngôn ngữ. Trong đám mây, các máy ảo hóa tránh đầu tư vào các máy chủ quá khổ không hoạt động trong một thời gian lớn.

Tối ưu hóa hiệu quả cơ sở hạ tầng và (các) mạng lưới truyền thông tương hỗ sẽ là cơ sở cho một nền tảng quản lý thành phố tích hợp và sẽ tích hợp dần dần các hệ thống con thông minh khác nhau của thành phố (năng lượng, di chuyển, nước, tòa nhà, dịch vụ công cộng, v.v.). Các ứng dụng và giải pháp hợp tác và tùy chỉnh sẽ là câu trả lời hàng đầu cho nhu cầu của người dân thành phố và thành phố thông qua thông tin và dịch vụ.

Thách thức sẽ là phát triển các nền tảng quản lý thành phố tích hợp này để cân bằng giữa quản trị từ trên xuống với quan điểm đổi mới từ dưới lên.

4.3.5 Đo lường mức độ thông minh của cơ sở hạ tầng thành phố

Chìa khóa để đạt được hiệu quả trong một nền tảng quản lý thành phố tích hợp là khả năng đáp ứng kỳ vọng của các bên liên quan với việc sử dụng tối ưu và hiệu quả các nguồn lực sẵn có. Bằng cách kết hợp các cơ sở hạ tầng và hiệu suất khác nhau của thành phố thành một ma trận, chúng ta có thể tạo một bảng để đánh giá hiệu suất của các cơ sở hạ tầng.

4.4 Dữ liệu lớn và mở như một yếu tố hỗ trợ để tạo ra giá trị

Cần nhấn mạnh vai trò then chốt của dữ liệu (xem Phụ lục B) trong sự phát triển của các thành phố thông minh. Dữ liệu kỹ thuật số là nguyên liệu thô, quý giá vô tận của thế kỷ 21.

Dữ liệu số hóa và có thể truy cập sẽ là một phần thiết yếu của cơ sở hạ tầng và xương sống của các thành phố trong thành công của họ. Nó là chất kết dính cho các thành phố thông minh, cho phép hợp tác và tích hợp giữa các phòng ban, lĩnh vực và hệ thống, đồng thời sẽ cho phép chất lượng và tốc độ quyết định tốt hơn được thúc đẩy bởi những hiểu biết mới. Bằng cách quản lý và trình bày dữ liệu phù

hợp vào đúng thời điểm cho các bên liên quan phù hợp, công nghệ quản lý dữ liệu có thể hoạt động như chất xúc tác để các thành phố vượt ra khỏi các quy trình hành chính thuần túy để mang lại lợi ích về hiệu quả chuyển đổi và sự đổi mới bền vững sẽ mang lại lợi ích cho các bên liên quan của thành phố. Đây là một biện pháp nhằm hướng tới một chính phủ minh bạch và có trách nhiệm hơn bằng cách cải thiện tính hiệu quả trong các hoạt động hàng ngày, cũng như tạo cơ hội để cung cấp các cải tiến, dịch vụ và mô hình kinh doanh mới. Không có dữ liệu mở, không thể có tích hợp, không có khả năng tương tác và không có sự thông minh.

Công nghệ tiếp tục phát triển để cho phép xử lý các tập dữ liệu lớn, đang phát triển và khác nhau, theo cách hiệu quả về chi phí. Việc chia sẻ và phát triển các tiêu chuẩn theo phương pháp hay nhất là cần thiết để đảm bảo rằng dữ liệu có thể tồn tại tự do giữa các hệ thống trong khi vẫn bảo vệ tính bảo mật và quyền riêng tư của cá nhân.

Có một số thách thức kỹ thuật dễ thấy thường được tóm tắt là 3V: khối lượng, vận tốc và sự đa dạng. Dữ liệu được thu thập như thế nào và ở đâu, các khoảng trống trong dữ liệu được ngoại suy như thế nào, cũng như tính hợp lệ, chất lượng và tuổi của dữ liệu là những cân nhắc quan trọng bổ sung. Tuy nhiên, ngoài những thách thức kỹ thuật này, một trong những cơ hội quan trọng nhất là quyết định dữ liệu nào có liên quan và cho ai. Điều này càng được củng cố bởi thực tế là dữ liệu này càng có nhiều thông tin chi tiết và minh bạch, chúng tôi càng muốn tận dụng các bộ dữ liệu chưa có cấu trúc và các công nghệ mới có sẵn để hỗ trợ tìm ra điểm sáng tiếp theo cho sự thông minh trong bối cảnh thành phố của chúng tôi.

Các công nghệ mới đang được phát triển để chuyển đổi dữ liệu lớn và ngẫu nhiên thành thông tin và kiến thức cho phép các bên liên quan đưa ra quyết định tốt hơn và thông minh hơn.

Thu thập, lưu trữ, phân tích và làm việc với dữ liệu mang lại nhiều thách thức liên quan đến quyền riêng tư của dữ liệu, an ninh mạng và bảo vệ sở hữu trí tuệ. Những thách thức này cần được quản lý tốt vì cần rất nhiều nỗ lực để xây dựng lòng tin nhưng chỉ một bước sai lầm là có thể phá vỡ nó. Các tiêu chuẩn, công nghệ và phương thức làm việc sẽ cần được bổ sung để bảo vệ dữ liệu cá nhân cũng như dữ liệu nhạy cảm của chính phủ hoặc doanh nghiệp. Các công nghệ mật mã và quyền riêng tư mới và tiên tiến sẽ giúp giảm thiểu những lo ngại này.

Tuy nhiên, điều quan trọng cần lưu ý là dữ liệu lớn và mở không có nghĩa là “Big Brother đang theo dõi bạn”. Nó đúng hơn là một phương tiện để tối ưu hóa kết quả, chia sẻ các phương pháp hay nhất giữa các đồng nghiệp và tạo cơ hội cho các cá nhân cải thiện cuộc sống của họ (ví dụ: so sánh mức tiêu thụ năng lượng của tôi với các hộ gia đình tương đương trong khu phố hoặc thành phố của tôi có các đặc điểm tương tự).

Có chi phí liên quan để hỗ trợ dữ liệu này cho cơ sở hạ tầng công nghệ và bảo trì liên tục của nó. Các thành phố sẽ cần các loại tài nguyên hỗ trợ khác nhau (ví dụ: nhân viên CNTT chuyên biệt, thậm chí là Giám đốc Công nghệ cho các thành phố lớn) và đầu tư vào các nền tảng phân tích thích hợp được điều chỉnh để xử lý tất cả các loại dữ liệu, bất kể hình thức hoặc chức năng.

Phương trình chi phí / lợi ích chắc chắn là một trở ngại, nhưng như vậy là đảm bảo thông tin miễn phí giữa các hệ thống và miền. Việc tăng số lượng hệ thống và bộ dữ liệu sẽ là yếu tố cần thiết để thúc đẩy sự đổi mới, nhưng cũng nâng cao lời kêu gọi về các tiêu chuẩn như một yếu tố thúc đẩy tích hợp và khả năng tương tác liền mạch. Điều này đã được chứng minh nhiều lần trong các ngành như ô tô, hàng không vũ trụ hoặc lưới điện thông minh.

Nhưng chi phí và nỗ lực cần thiết là xứng đáng với lợi ích. Chúng tôi đã thấy dữ liệu mở và lớn đang được sử dụng như thế nào để cải thiện tốc độ và chất lượng quyết định, nhằm nâng cao năng lực và hiệu quả của các tổ chức tư nhân và công cộng đồng thời cho phép họ cung cấp các sản phẩm và dịch vụ tốt hơn cho khách hàng và công dân của họ. Quản lý tốt dữ liệu là một yếu tố không thể khác biệt đáng kể và sẽ giúp các khu vực, quốc gia và thành phố giải quyết các thách thức xã hội, tạo ra của cải và cải thiện QoL tổng thể cho công dân của họ.

Dữ liệu có thể được sử dụng để khám phá nhu cầu của các cá nhân và xu hướng của các nhóm. Dân số thành phố có thể được phân khúc để điều chỉnh các hành động cho các nhóm cụ thể bao gồm các dịch vụ tùy chỉnh. Một ví dụ là sử dụng tập dữ liệu thời gian thực, được gắn thẻ địa lý để tạo một tập hợp hoàn toàn mới các dịch vụ dựa trên vị trí đang chuyển chúng ta từ điều hướng cơ bản sang định tuyến giao thông được tối ưu hóa, phân bổ khả năng giao thông công cộng, v.v.

Ví dụ về lợi ích kinh tế của dữ liệu lớn

Việc mở dữ liệu thời tiết của Hoa Kỳ đã dẫn đến tổng doanh thu của ngành thời tiết thương mại là 400-700 triệu USD mỗi năm và tạo ra việc làm ở mức 400 fi rms cho khoảng 4.000 người. Để so sánh, châu Âu có một nền kinh tế quy mô tương tự, nhưng với dữ liệu thời tiết phần lớn bị đóng, và chỉ có 30 fi rms với 300 nhân viên và doanh thu 30-50 triệu USD một năm.

Theo McKinsey, dữ liệu mở có thể mang lại giá trị hàng nghìn tỷ đô la trong lĩnh vực giáo dục, giao thông, sản phẩm tiêu dùng, điện, dầu và khí đốt, chăm sóc sức khỏe và tài chính (ví dụ: tiết kiệm thời gian đi lại, giảm phát thải, v.v.).

Cơ quan truyền thông về dữ liệu mở của Ủy ban châu Âu dự đoán rằng lợi ích kinh tế tổng thể từ việc mở dữ liệu công khai có thể lên tới 40 tỷ EUR mỗi năm ở EU.

4.5 Tăng cường hợp tác giữa các SDO để nhận được đầy đủ lợi ích của các tiêu chuẩn

Mặc dù các tiêu chuẩn là một phần trọng tâm trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta và là nhu cầu thiết yếu trong nhiều thị trường và các thủ tục để vận hành một cách hiệu quả, chúng không được hiểu rõ và thường bị hiểu sai. Các tiêu chuẩn là tự nguyện và việc áp dụng có xu hướng xảy ra do tính hữu ích của chúng. Bản chất là tự nguyện, một số công ty hoặc tổ chức có thể quyết định không tuân theo một tiêu chuẩn nhất định hoặc tạo ra thông số kỹ thuật của riêng họ. Do đó, nhiều tiêu chuẩn khác nhau có thể tồn tại song song. Cuối cùng, các lực lượng thị trường và các quyết định chính sách sẽ có xu hướng áp dụng một số tiêu chuẩn hơn là những tiêu chuẩn khác.

Việc pháp luật thông qua các tiêu chuẩn rất có thể là lý do chính dẫn đến sự nhầm lẫn giữa quy định và tiêu chuẩn hóa, trong đó nhiều công dân tin rằng tiêu chuẩn là hành vi pháp lý. Điều này có thể mang lại sự phẫn nộ và chống lại một số tiêu chuẩn. Việc áp dụng các tiêu chuẩn vào pháp luật có thể là một vấn đề đáng quan tâm, bởi vì các tiêu chuẩn cụ thể được thông qua có thể mang lại lợi ích cho các nhà điều hành cụ thể.

Bản thân các tiêu chuẩn là cần thiết và tích cực, nhưng cách các tiêu chuẩn được thiết lập và công bố cần phải thay đổi. Các tiêu chuẩn kỹ thuật có thể ảnh hưởng sâu sắc đến loại giải pháp được áp dụng trong trường hợp cơ sở hạ tầng được viết bởi các chuyên gia trong lĩnh vực này. Trong trường hợp của IEC, Tiêu chuẩn quốc

tế do các kỹ sư kỹ thuật điện soạn thảo cho các kỹ sư kỹ thuật điện khác. Tuy nhiên, do nhu cầu tích hợp cơ sở hạ tầng và dịch vụ, các tiêu chuẩn cũng cần được các nhà quản lý thành phố lưu ý. Các tiêu chuẩn cần phải được hiểu bởi những người không chuyên.

Việc tích hợp cơ sở hạ tầng và dịch vụ phụ thuộc mạnh mẽ vào khả năng tương tác (tức là các thiết bị và hệ thống làm việc cùng nhau), do đó được hỗ trợ bởi các tiêu chuẩn kỹ thuật. Các tiêu chuẩn quốc tế tự nguyện được thỏa thuận giữa các nhà cung cấp công nghệ đã và đang định hình sự phát triển của công nghệ hiện đại của chúng tôi và đảm bảo khả năng tương tác và tương thích xuyên biên giới của các công nghệ. Cuộc sống hàng ngày của công dân bị ảnh hưởng bởi các tiêu chuẩn định hình môi trường xây dựng của chúng ta, chẳng hạn như các thiết bị kỹ thuật điện và ICT. Phần lớn khả năng tương tác và khả năng tương thích được coi là đương nhiên ngày nay đã không trở thành mặc định. Đó là kết quả của các thỏa thuận phức tạp trong các cơ quan tiêu chuẩn quốc tế và sự cạnh tranh thị trường giữa các công nghệ, những yếu tố cuối cùng quyết định những gì sẽ được các nhà cung cấp và người dùng công nghệ áp dụng.

Các SDO là nguồn chính của các tiêu chuẩn quốc gia và quốc tế, các chương trình đánh giá và các chương trình chứng nhận cung cấp cơ sở cho các hướng dẫn, khuôn khổ và thông lệ về khả năng tương tác. Khi quản lý các loại hình vật lý khác nhau trong thành phố thông minh, cần có một tập hợp các khái niệm chung về khả năng tương tác.

Tuy nhiên, hiện tại, việc xây dựng các tiêu chuẩn không được phối hợp quá nhiều. Điều này có thể được giải quyết bằng cách tăng cường sự hợp tác giữa các cơ quan tiêu chuẩn hóa, sự gia tăng của các ủy ban tiêu chuẩn kỹ thuật cấp hệ thống và liên quan chặt chẽ hơn đến các nhà quy hoạch thành phố. Điều này sẽ cải thiện chất lượng của các tiêu chuẩn và khả năng hoạt động chéo của các công nghệ tạo cơ sở cho các thành phố hoạt động. Nó cũng sẽ giúp phát triển một thị trường rộng lớn hơn về các giải pháp tích hợp cho các thành phố. Một thị trường rộng lớn hơn với các tiêu chuẩn vững chắc và khả năng tương tác sẽ hỗ trợ việc mở rộng các công nghệ có thể nhân rộng và giá cả phải chăng hơn trên toàn cầu. Các cách tiếp cận mới trong việc phát triển các tiêu chuẩn theo định hướng hệ thống, trong đó có sự tham gia của một số ủy ban kỹ thuật trong các tổ chức khác nhau, sẽ cần thiết trong

việc phát triển các tiêu chuẩn nhằm cho phép triển khai các giải pháp thành phố thông minh.

Khả năng tương tác của các hệ thống con sẽ đòi hỏi các hình thức hợp tác mới giữa các nỗ lực liên quan của IEC, ISO, JTC1, ITU-T và các ủy ban kỹ thuật của các SDO khác. Những nỗ lực tiêu chuẩn hóa này sẽ liên quan đến việc phát triển, xúc tiến và triển khai các chuỗi tiêu chuẩn và các kế hoạch đánh giá sự phù hợp cho phép nó trong các hệ thống và tiêu hệ thống cũng như giữa một thành phố và các chuỗi cung ứng liên quan của nó.

4.5.1 Trong ISO

Nhiều dự án với mục tiêu phát triển thành phố thông minh đang được tiến hành, nhưng không có sự nhất trí rõ ràng về định nghĩa của thành phố thông minh hoặc loại giải pháp nào có thể được coi là thông minh.

Năm 2012, ISO TC 268 (phát triển bền vững của cộng đồng) được thành lập và tiểu ban SC 1 (cơ sở hạ tầng cộng đồng thông minh) đã được phê duyệt, nhằm làm rõ các tiêu chuẩn về cơ sở hạ tầng thông minh.

Một trong những khái niệm chính được tiểu ban thông qua là mô hình ba lớp.

Khi xem xét mức độ thông minh của một thành phố, chúng ta phải tính đến mức độ thông minh của các chức năng khác nhau của cơ sở hạ tầng của thành phố, chẳng hạn như:

- Cơ sở hạ tầng cơ bản: năng lượng (điện, khí đốt), nước, cơ sở hạ tầng di động, thông tin và truyền thông (ICT), v.v.
- Dịch vụ công: y tế, giáo dục, cảnh sát, v.v.

Chúng ta có thể phân loại các chức năng này thành mô hình ba lớp chức năng của thành phố sau đây.

Mỗi lớp được xác định như sau.

- 1) Tầng dịch vụ cuộc sống (dịch vụ cộng đồng): các dịch vụ cần thiết cho cuộc sống đô thị như y tế, giáo dục, cảnh sát, ... chủ yếu do chính quyền thành phố cung cấp.

5) Tầng cơ sở vật chất (cơ sở vật chất cộng đồng): các cơ sở vật chất như nhà ở, công trình (tòa nhà), phương tiện giao thông (nhà ga), trường học, nơi cung cấp và sử dụng các dịch vụ cơ sở hạ tầng.

6) Lớp cơ sở hạ tầng đô thị (cơ sở hạ tầng cộng đồng): cơ sở hạ tầng cung cấp cơ bản các chất vật chất cần thiết cho cuộc sống hàng ngày, như:

a) năng lượng (điện, khí đốt), b) nước (nước uống), c) chất thải, d) di chuyển (giao thông công cộng, tàu thành phố,

xe buýt, xe hơi), và

e) ICI.

Bên dưới lớp cơ sở hạ tầng đô thị là cơ sở hạ tầng diện rộng kết nối lưới điện năng lượng trên diện rộng của thành phố, hệ thống giao thông liên tỉnh, v.v.

Trong bối cảnh thành phố thông minh, việc cải tạo và nâng cao tinh tế từng chức năng là cần thiết. Và theo cách phân loại này, chúng tôi suy ra rằng các loại bên liên quan sử dụng mỗi cơ sở hạ tầng là khác nhau. Luật pháp / quy định quản lý các cơ sở hạ tầng khác nhau này cũng khác nhau. Lớp cơ sở hạ tầng cộng đồng được quản lý và vận hành bởi các nhà khai thác cơ sở hạ tầng (công cộng / tư nhân).

Lớp cơ sở vật chất cộng đồng có hai khía cạnh chính, là nơi cung cấp các dịch vụ (chẳng hạn như trung tâm giao thông, nhà ga) và là nơi sử dụng các dịch vụ (nhà, công trình (tòa nhà), cơ sở thương mại). Ví dụ: từ “tòa nhà thông minh” thường được sử dụng như một tòa nhà tiêu thụ năng lượng thông minh, vì vậy nó khác với lưới điện thông minh hoặc di động thông minh cung cấp chức năng thông minh.

Tầng dịch vụ cộng đồng thường được quản lý và vận hành như một dịch vụ hành chính thành phố, vì vậy nó liên quan đến việc cải tiến cấu trúc lập pháp. Ví dụ, khi chúng ta xây dựng bệnh viện và trường học mới, trong khi những công trình đó đòi hỏi sự cải thiện của cơ sở vật chất và chăm sóc y tế, chúng cũng đòi hỏi phải cải thiện hệ thống y tế và chất lượng bác sĩ, hệ thống giáo dục và giảng dạy.

4.5.2 Trong khuôn khổ IEC

Nhiều nếu không muốn nói là hầu hết các dịch vụ ở các thành phố và tòa nhà phụ thuộc trực tiếp hoặc gián tiếp vào điện và điện tử. Rõ ràng nhất là cơ sở hạ tầng

điện mang điện đến và trong các tòa nhà và trong giao thông vận tải, cơ sở y tế và nhà máy.

IEC đang tích cực tham gia vào việc phát triển các Tiêu chuẩn quốc tế mới để hỗ trợ các dự án thông minh, bao gồm cả phát triển thành phố thông minh. IEC SMB (Ban quản lý tiêu chuẩn hóa) gần đây đã thành lập SEG 1 về thành phố thông minh. SEG 1 hiện đang xác định nhiều hệ thống kỹ thuật điện được tìm thấy ở các thành phố, nhằm tích hợp và tối ưu hóa chúng. SEG 1 hiện đang chuẩn bị một kiến trúc tham chiếu và lộ trình tiêu chuẩn hóa với sự hợp tác của các tổ chức, diễn đàn và hiệp hội khác nhau.

Đồng thời, IEC MSB, tập hợp công nghệ chính của các công ty quốc tế hàng đầu, đã chuẩn bị Sách trắng cấp cao này về thành phố thông minh. Mục tiêu là phác thảo cách các thành phố có thể hướng tới sự thông minh và các mô hình kinh doanh mới cần được áp dụng, cũng như xác định giá trị, chi phí và lợi ích của các tiêu chuẩn trong các quy trình này. Mục tiêu cốt lõi của Sách trắng này là hướng dẫn tất cả các bên liên quan hướng tới các giải pháp tích hợp sẽ dễ tiếp cận, giá cả phải chăng và bền vững.

Nhiều TC IEC cũng cho phép phát triển các thành phố thông minh. Một danh sách không đầy đủ bao gồm những điều sau:

IEC TC 8: Các khía cạnh của hệ thống cung cấp năng lượng điện, chuẩn bị và điều phối, hợp tác với các TC IEC khác, phát triển các tiêu chuẩn quốc tế và các phân phối khác tập trung vào các khía cạnh hệ thống tổng thể của hệ thống cung cấp điện. Chúng bao gồm mạng truyền tải và phân phối và cài đặt người dùng được kết nối.

SC 8A được tạo ra gần đây sẽ phát triển các tiêu chuẩn cho việc tích hợp lưới điện của sản xuất năng lượng tái tạo (RE) công suất lớn, được thiết lập để đóng vai trò trung tâm trong các dự án cung cấp năng lượng và thông minh trong tương lai. Tiêu chuẩn quốc tế do IEC TC 82 và IEC TC 88 nói riêng, bao gồm việc tạo ra từ các nguồn năng lượng quang điện và năng lượng gió, tạo thành một phần không thể thiếu trong danh mục tổng thể của Tiêu chuẩn lưới điện thông minh.

IEC TC 57: Quản lý hệ thống điện và trao đổi thông tin liên quan, được thiết lập vào năm 1964, bao gồm thông tin liên lạc giữa các thiết bị và hệ thống trong ngành

điện lực, một yếu tố trung tâm trong các tòa nhà, thành phố và dự án lưới điện thông minh.

Vào tháng 9 năm 2011, IEC PC (Ủy ban Dự án) 118: Giao diện người dùng lưới điện thông minh, được thành lập để phát triển tiêu chuẩn hóa trong lĩnh vực trao đổi thông tin để đáp ứng nhu cầu và kết nối thiết bị và / hoặc hệ thống bên cầu vào lưới điện thông minh.

IEC TC 65: Đo lường, điều khiển và tự động hóa quy trình công nghiệp, và các SC của nó, cũng như các TC liên quan đến công nghệ lưu trữ (pin có thể sạc lại) và pin nhiên liệu (TC 21 và TC 105, đặc biệt), chỉ nêu tên một số, cũng như hình thức một phần đóng góp chung của IEC cho các dự án thông minh, nếu không có các thành phố thông minh sẽ không bao giờ trở thành hiện thực.

4.5.3 Khác

Các phương thức nỗ lực chung khác nhau giữa các SDO có thể phải được điều chỉnh để theo đuổi các loại phân phối tiêu chuẩn hóa mới này. Ví dụ, thông lệ hiện tại về việc sử dụng các thỏa thuận liên lạc giữa các SDO quốc tế, khu vực và quốc gia chính có thể cần được tăng cường để cho phép cùng phát triển các sản phẩm phân phối trên nhiều lĩnh vực kỹ thuật và thị trường. Những nỗ lực chung này sẽ đòi hỏi các nhóm làm việc gồm các chuyên gia từ nhiều lĩnh vực khác nhau phải được tổ chức theo cấu trúc gắn kết hơn ở cả cấp địa phương và quốc tế. Các thành quả của những nỗ lực chung này sẽ được xuất bản, quảng bá, xem xét một cách có hệ thống và có thể truy cập được thông qua bất kỳ tổ chức tham gia nào. Việc đánh giá sự phù hợp và các chương trình chứng nhận khả năng tương tác sẽ phải được thiết kế để cho phép các SDO khác nhau đảm nhận các vai trò thích hợp trong việc thực hành các chương trình này và đồng hóa chúng vào các quy định, nếu cần.

Phần 5

Kết luận và nguyên tắc hướng dẫn

Thành phố thông minh cần thiết không chỉ để giảm lượng khí thải mà còn để xử lý tốc độ tăng trưởng đô thị hóa nhanh chóng mà thế giới đang trải qua. Các hoạt động kém hiệu quả ở khu vực đô thị mang lại những tác động tiêu cực lớn đến môi trường và xã hội. Cơ sở hạ tầng của thành phố là xương sống của thành phố, cung cấp các dịch vụ cần thiết cho người dân và tạo điều kiện cho công dân phát triển

các hoạt động nghề nghiệp, xã hội và văn hóa. Cơ sở hạ tầng cũng là yếu tố quan trọng trong việc đảm bảo khả năng chống chịu của thành phố đối với các rủi ro môi trường.

Cho đến nay, cơ sở hạ tầng của thành phố đã được xây dựng độc lập và vận hành riêng lẻ song song với nhau (cấp nước, cấp điện, giao thông). Hơn nữa, người dân chủ yếu là người tiêu dùng các dịch vụ mà ít có sự tham gia trực tiếp vào hệ thống. Trong một thành phố thông minh, điều này cần phải thay đổi. Trước hết, hiệu quả đòi hỏi các cơ sở hạ tầng phải được liên kết với nhau một cách thích hợp theo chiều ngang. Thứ hai, công dân đang trở thành người sản xuất và cung cấp dịch vụ. Trong lĩnh vực năng lượng, các cá nhân đang bắt đầu sản xuất năng lượng từ năng lượng tái tạo và nhờ cuộc cách mạng dữ liệu, cũng để cung cấp thông tin và dịch vụ trong một số lĩnh vực. Với hệ thống thông minh, hàng hóa thuộc sở hữu của công dân có thể chủ động trong việc cải thiện hiệu quả kinh doanh. Đồng hồ thông minh và ô tô điện có thể tương tác với lưới điện, dữ liệu được tạo ra bởi các ứng dụng thông minh của người dân có thể góp phần vào việc kiểm soát giao thông, cải thiện phản ứng khẩn cấp, v.v. Người dân cũng có thể sử dụng công nghệ để bán các dịch vụ mới.

Sự thay đổi này ở các thành phố cần đi kèm với các điều kiện tạo điều kiện, nghĩa là cải cách cách thức quản lý và quản lý các thành phố, tức là cải cách hành chính và hệ thống tài chính mới.

Tuy nhiên, chất keo cho phép các cơ sở hạ tầng liên kết và hoạt động tốt là các tiêu chuẩn. Các tiêu chuẩn là cần thiết để đảm bảo khả năng tương tác của các công nghệ và chuyển giao các phương pháp thực hành tốt nhất. Nhưng các tiêu chuẩn vẫn chưa thích ứng với mức độ tích hợp công nghệ mà chúng ta đang yêu cầu. Các cơ quan tiêu chuẩn vẫn hoạt động trong các silo song song theo ngành, phát triển các tiêu chuẩn mà những người không chuyên, đặc biệt là các nhà quản lý thành phố không dễ hiểu. Các tiêu chuẩn là yếu tố thúc đẩy các nhà hoạch định thành phố, và họ cần kết hợp các tiêu chuẩn trong việc lập kế hoạch và mua sắm. Do đó, cần phải cải cách cách thức sản xuất các tiêu chuẩn, đảm bảo các tiêu chuẩn đó phù hợp với nhu cầu của các nhà quy hoạch thành phố và các nhà khai thác dịch vụ khác trong thành phố.

Cần có sự hợp tác chặt chẽ giữa chính các cơ quan tiêu chuẩn và sự hợp tác với các tổ chức bên ngoài, đặc biệt là các nhà quy hoạch thành phố.

5.1 Các nguyên tắc hướng dẫn và định hướng chiến lược cho IEC

- Điện là cốt lõi của bất kỳ hệ thống cơ sở hạ tầng đô thị nào và là yếu tố thúc đẩy phát triển thành phố. Do đó, IEC có vai trò cụ thể trong việc xây dựng bộ tiêu chuẩn thành phố thông minh; tuy nhiên, việc cung cấp đầy đủ giá trị của các tiêu chuẩn để đẩy nhanh sự phát triển của thành phố thông minh và giảm chi phí của nó rõ ràng cần sự hợp tác mạnh mẽ của tất cả các bên liên quan đến môi trường thành phố.

- IEC sẽ kêu gọi, chủ động, mời gọi và đóng góp mạnh mẽ vào một cách tiếp cận hợp tác và toàn cầu hơn bao gồm không chỉ các tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế, mà còn tất cả các bên liên quan của cảnh quan thành phố thông minh (các nhà quy hoạch thành phố, các nhà điều hành thành phố, v.v.) và cụ thể các công dân như được mô tả trong Sách trắng này.

- Tích hợp công nghệ và hệ thống là rất quan trọng để đảm bảo khả năng tương tác và IEC sẽ hỗ trợ sự hợp tác tích cực giữa các bên liên quan như được mô tả trong các nguyên tắc hướng dẫn sau đây.

5.2 Hướng dẫn các nguyên tắc tích hợp công nghệ và hệ thống

- IEC sẽ tiếp tục thúc đẩy tích hợp công nghệ (kỹ thuật điện, điện tử, kỹ thuật số và CNTT), và đảm bảo rằng công nghệ kỹ thuật số được tích hợp đầy đủ trong tất cả các sản phẩm IEC theo quan điểm kết nối và chia sẻ dữ liệu.

... IEC phải đảm bảo rằng các nhà cung cấp công nghệ kỹ thuật số và CNTT đang đóng góp tích cực vào công việc của mình. Các khía cạnh dữ liệu sẽ trở thành một vấn đề chính trong IEC bao gồm IoT, phân tích dữ liệu, sử dụng dữ liệu, quyền riêng tư dữ liệu và an ninh mạng.

- Phương pháp tiếp cận hệ thống sẽ được đẩy nhanh như một ưu tiên hàng đầu của IEC có tính đến tính khả thi, khả năng tương tác và khả năng mở rộng. Việc tạo ra giá trị cho người dùng (người dân và cơ sở hạ tầng thành phố và các nhà hoạch định và vận hành dịch vụ) sẽ vẫn là động lực chính của công việc tiêu chuẩn hóa. Tiêu chuẩn hóa sẽ xem xét cách tiếp cận cải tiến hệ thống từ dưới lên cùng với phát

triển dịch vụ từ trên xuống. Sự tích hợp hiệu quả của lưới điện, hệ thống phân phối khí, hệ thống phân phối nước, hệ thống giao thông công cộng và tư nhân, các tòa nhà thương mại, bệnh viện và nhà ở là điều cần thiết. Những điều này tạo thành xương sống của một thành phố đáng sống và bền vững.

- Phát triển thông minh đòi hỏi các giải pháp phải được điều chỉnh cho phù hợp với nhu cầu cụ thể của thành phố và người dân. Các công nghệ có thể được điều chỉnh và kết hợp theo nhiều cách khác nhau để giải quyết nhiều tình huống. Ví dụ, việc xây dựng cơ sở hạ tầng kỹ thuật số bằng cách thực hiện các tiêu chuẩn sẽ tạo điều kiện đáng kể cho việc phát triển các giải pháp phù hợp và loại bỏ các rào cản công nghệ ngăn cản sự tích hợp công nghệ.

- Trong cách tiếp cận hệ thống, IEC sẽ xem xét một khung kiến trúc làm rõ khái niệm hệ thống và các cấp độ và quy tắc cơ bản của khả năng tương tác và tích hợp. Khuôn khổ này sẽ được thiết lập với sự hợp tác của các SDO quốc tế khác cũng như các tổ chức quốc tế như diễn đàn và hiệp hội và sẽ áp dụng cho các cánh đồng xanh và cánh đồng nâu.

- IEC cũng sẽ phát triển công việc xoay quanh các công cụ trực quan hóa để mô hình hóa sự phụ thuộc lẫn nhau phức tạp của các hệ thống trong mô phỏng thành phố.

5.3 Các nguyên tắc hướng dẫn để hợp tác giữa các bên

- Sự tham gia, đầu vào và ý tưởng từ nhiều bên liên quan trong hệ thống sinh thái thành phố (các nhà quy hoạch thành phố, nhà điều hành cơ sở hạ tầng thành phố, các tổ chức công dân, v.v.) không chỉ quan trọng đối với việc chấp nhận các giải pháp mà còn là nguồn lực để xây dựng hầu hết câu trả lời hợp lý cho điểm đau cần giải quyết. IEC cần liên lạc với các bên liên quan mới này (đối với IEC), khuyến khích và thúc đẩy sự tham gia và đầu vào của họ vào công việc tiêu chuẩn hóa.

- Đôi khi các tiêu chuẩn bị một số bên coi là gánh nặng với sự nhầm lẫn giữa các quy định bắt buộc và các tiêu chuẩn tự nguyện. Các tiêu chuẩn cho đến nay đã được phát triển bởi các chuyên gia kỹ thuật để được các chuyên gia kỹ thuật sử dụng. Trong lĩnh vực mới của thành phố thông minh và do các tác nhân mới tham gia, IEC sẽ thách thức cách thức các tiêu chuẩn được viết và quảng bá cũng như

xác định cụ thể làm thế nào để tăng giá trị gia tăng của các tiêu chuẩn, được người dân và các tác nhân thành phố cảm nhận.

- Mọi cơ sở hạ tầng đô thị tốt và bất kỳ dịch vụ đô thị mới nào đều không thể phát triển nếu không có sự đóng góp mạnh mẽ của điện; điều này tạo cơ hội mà IEC sẽ nắm bắt để chủ động tạo ra một địa điểm làm việc hợp tác vượt xa cơ sở lịch sử của IEC và với sự tham gia của người dân, các nhà quy hoạch thành phố, các nhà điều hành thành phố, các tác nhân kỹ thuật số và CNTT.

- Một thị trường rộng lớn hơn với các tiêu chuẩn vững chắc và khả năng tương tác sẽ hỗ trợ việc mở rộng các công nghệ có thể nhân rộng và giá cả phải chăng hơn trên toàn cầu. Sự hợp tác rộng rãi hơn giữa các bên liên quan cuối cùng sẽ dẫn đến các giải pháp tích hợp hơn, hiệu quả hơn, ít tốn kém hơn và lành tính hơn với môi trường cho dân số đô thị đang tăng nhanh trên thế giới.