



Các chiến lược dài hạn của Đà Nẵng

# Kế hoạch hành động về khí hậu của Đà Nẵng

Một khuôn khổ hành động sơ khởi cho các lĩnh vực



*Lộ trình tương lai bền vững  
- Định hướng*



## **Biên soạn bởi:**

Miho Kamei<sup>1</sup>, Anh-Tuan Nguyen<sup>2</sup>, Louise Guibrunet<sup>3</sup>, Marinella Davide<sup>4</sup>, Pamela Fennell<sup>5</sup>, Peter Jones<sup>5</sup>, Le Hoang Son<sup>2</sup>, Alejandro Rivero<sup>6</sup>, Lili Boenigk<sup>7</sup>, Laureline M. Josset<sup>7</sup>, Perrine Hamel<sup>8</sup>, Kathryn Davies<sup>9</sup>, Thi-Ha-Thanh Mac<sup>2</sup>, Nguyen Dang Mau<sup>10</sup>, Dam Viet Bac<sup>10</sup>

<sup>1</sup> **Viện Chiến lược Môi trường Toàn cầu (IGES)**

<sup>2</sup> **Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng**

<sup>3</sup> **Đại học Tự trị Quốc gia Mexico (UNAM)**

<sup>4</sup> **Trung tâm Châu Âu-Địa Trung Hải về Biến đổi Khí hậu (CMCC)**

<sup>5</sup> **Trường Đại học London (UCL)**

<sup>6</sup> **Đại học thành phố Mexico**

<sup>7</sup> **Đại học Columbia**

<sup>8</sup> **Đại học Công nghệ Nanyang (NTU)**

<sup>9</sup> **Đại học Tufts**

## **Phối hợp với:**

**Thành phố Đà Nẵng, Sở Tài nguyên và Môi trường (DONRE)**

<sup>10</sup> **Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu (IMHEN)**

## **Được sự hỗ trợ của:**

**Bộ Môi trường, Nhật Bản (MOEJ)**

Kế hoạch hành động khí hậu của thành phố Đà Nẵng, tái bản lần 2. Xuất bản bởi IGES năm 2023

### Recommended citation:

Kamei, M., Nguyen, A.T., Guibrunet, L., Davide, M., Fennell, P., Jones, P., Hoang Son, L., Rivero-Villar, A., Boenigk, L., Josset, L., Hamel, P., Davies, K., Thanh, M., Nguyen Dang, M., and Dam Viet, B (2023) Da Nang City Climate Action Plan - A conceptual framework for sectoral climate actions. IGES. Hayama

Nguồn ảnh: cung cấp bởi DONRE và các tác giả (dựa trên giấy phép Creative commons)  
Tất cả đồ họa được thiết kế bởi Miho Kamei (IGES) (bao gồm cả trang nhất)

# Kế hoạch hành động về khí hậu của Đà Nẵng

Một khuôn khổ hành động sơ khởi  
cho các lĩnh vực



# Lời nói đầu



Thành phố Đà Nẵng đã trở thành thành phố phát triển nhanh nhất Việt Nam trong những năm gần đây với dự báo có sự gia tăng về diện tích đô thị và dân số cùng với với tốc độ tăng trưởng kinh tế nhanh chóng. Trước tình hình biến đổi khí hậu, một trong những thách thức lớn nhất mà nhân loại phải đối mặt, Chính phủ Việt Nam đã công bố cam kết mục tiêu phát thải ròng bằng không vào năm 2050 tại COP26 để đáp ứng mục tiêu của Thỏa thuận Paris năm 2015. Phù hợp với tầm nhìn quốc gia này và Kế hoạch Môi trường 10 năm Thành phố Đà Nẵng vừa được phê duyệt gần đây, việc xây dựng các Kế hoạch Hành động Biến đổi Khí hậu Địa phương (LCCAP) với các mục tiêu giảm thiểu cụ thể trong các lĩnh vực chính của Thành phố Đà Nẵng ngày càng quan trọng. Vì Đà Nẵng hiện đang trong giai đoạn chuyển đổi kinh tế và đô thị quan trọng, nên các tầm nhìn dài hạn về tính bền vững và trung hòa các-bon cần được lồng ghép vào một kế hoạch phát triển thực tế. Chính phủ đã xây dựng Đóng góp do Quốc gia tự xác định (NDC) vào năm 2015, 2020 và điều này đã được sửa đổi vào năm 2022 (Việt Nam NDC, 2022). NDC của Việt Nam bao gồm các chiến lược và mục tiêu giảm thiểu và thích ứng chính. Do đó, vấn đề môi trường và BĐKH trong tương lai ở Đà Nẵng cần được xem xét phù hợp với các mục tiêu quốc gia về giảm phát thải KNK và thích ứng với BĐKH đã được ban hành trong NDC và Chiến lược quốc gia về BĐKH đến năm 2050 (Quyết định số 896/QĐ-TTg). Hơn nữa, Đà Nẵng có nền kinh tế phát triển và dân số tăng nhanh, do đó các quyết sách được ban hành sẽ có ảnh hưởng lớn đến định hướng trong tương lai về cơ sở hạ tầng, kinh tế và sự thịnh vượng. LCCAP toàn diện là một phần của chiến lược biến đổi khí hậu cơ bản kết hợp các biện pháp và chiến lược giảm thiểu và thích ứng nhằm hỗ trợ kiến thức và hành động của các bên liên quan chính để giải quyết các mối quan tâm về khí hậu của địa phương.

Báo cáo này trình bày một khuôn khổ ý niệm đối với các hành động khí hậu theo lĩnh vực của Đà Nẵng. Khuôn khổ về hành động khí hậu cho thành phố Đà Nẵng chủ yếu tập trung vào các biện pháp giảm thiểu và thích ứng. Các biện pháp về khả năng phục hồi và chất lượng sống của địa phương là những thành phần khác cũng có thể đạt được sự bền vững về kinh tế xã hội ngoài các mục tiêu giảm nhẹ khí hậu. Các mục tiêu này gắn liền với các mục tiêu SDGs như giảm nghèo và bất bình đẳng xã hội, cũng như tăng cường sức khỏe và hạnh phúc. Kế hoạch hành động vì khí hậu này được định hướng theo bối cảnh của địa phương và gắn liền với các quy hoạch tổng thể phát triển đô thị. Kế hoạch hành động khí hậu cấp ngành của Đà Nẵng sẽ được lan tỏa đến người dân địa phương, bao gồm cả học sinh và trẻ em, những người sẽ chịu trách nhiệm về phát triển kinh tế xã hội trong tương lai trong những thập kỷ tới. Do đó, kế hoạch hành động về khí hậu cấp ngành này đề ra những tư duy và cách tiếp cận cơ bản trong từng lĩnh vực để mỗi người dân có thể hành động. Rất mong nhận được phản hồi từ người dân và du khách Đà Nẵng để hoàn thiện các nội dung và đề xuất các hành động thực tế hơn nữa có thể thực hiện được trên thực tế. Cuối cùng, kế hoạch hành động vì khí hậu này hy vọng rằng tất cả người dân có thể có được kiến thức cơ bản về những mối nguy hiểm đối với hành tinh của chúng ta do mối đe dọa của biến đổi khí hậu và sau đó hiểu những gì là cấp thiết và những gì bản thân chúng ta có thể làm ngay hôm nay.



# Nội dung

1. Biến đổi khí hậu Đà Nẵng: Chiến lược dài hạn và động lực	.....5
2. Các rủi ro hiện tại	.....7
3. Kế hoạch hành động vì khí hậu	.....10
3.1 Công trình xây dựng	.....12
3.2 Giao thông vận tải	.....18
3.3 Hệ thống năng lượng	..... 24
3.4 Lương thực và Nông nghiệp	..... 32
3.5 Quản lý nước	..... 36
3.6 Quản lý rác thải & Tiêu dùng thông minh	.....42
3.7 Quy hoạch đô thị tích hợp	.....48
3.8 Các tương tác SDGs	.....53
4. Tiến về phía trước và triển khai	.....55
- Tài liệu tham khảo	
- Nhóm nghiên cứu	
- Lời cảm ơn	

# 1. Biến đổi khí hậu Đà Nẵng: Chiến lược và động lực dài hạn

Thành phố Đà Nẵng đã trở thành thành phố phát triển nhanh nhất Việt Nam trong những năm gần đây. Đà Nẵng là một trong 5 địa phương trực thuộc trung ương, đồng thời là một trung tâm kinh tế - xã hội của Việt Nam. Nằm trên bờ biển miền Trung Việt Nam, những năm gần đây Đà Nẵng đã phát triển các điểm du lịch hấp dẫn như các khu nghỉ dưỡng bãi biển, và sân bay quốc tế của thành phố này cũng đóng vai trò là cửa ngõ đến các di sản thế giới.

Đà Nẵng hiện có dân số 1,1 triệu người và là nơi sinh sống của khoảng 270.000 hộ gia đình. Khoảng 88% dân số sống ở thành thị, và 12% còn lại sống ở nông thôn. Mật độ dân số khoảng 900 người / km<sup>2</sup>. Nhiều công dân sống trong các khu dân cư bao gồm các tòa nhà từ hai đến năm tầng. Mật độ dân số khu vực ngoại thành (nông thôn) khoảng 180 người / km<sup>2</sup>. Tại Đà Nẵng, việc lập quy hoạch tổng thể trung và dài hạn (2025-2045) đã được tiến hành song song với quy hoạch môi trường 10 năm.

Việc xây dựng Kế hoạch Hành động Biến đổi Khí hậu Địa phương (LCCAP) với các mục tiêu giảm thiểu cụ thể cho các ngành chính ở Đà Nẵng ngày càng quan trọng và phù hợp với Kế hoạch Môi trường 10 năm của Thành phố Đà Nẵng đã được phê duyệt gần đây. Do Đà Nẵng hiện đang trong giai đoạn chuyển đổi kinh tế và đô thị quan trọng, nên các tầm nhìn dài hạn về tính bền vững và trung hòa các-bon cần được lồng ghép vào kế hoạch phát triển thực tế.

Chính phủ Việt Nam đã xây dựng Các đóng góp do Quốc gia tự quyết định (NDC) vào năm 2015 và các khoản này đã được sửa đổi vào năm 2022 (Việt Nam NDC, 2022). NDC của Việt Nam bao gồm các chiến lược và mục tiêu giảm thiểu và thích ứng chính, với kịch bản BAU (kịch bản diễn biến như bình thường) dự báo đến năm 2030 dựa trên các số liệu thực tế trong năm 2014. Theo dự báo này, sẽ có sự gia tăng đáng kể trong lĩnh vực năng lượng và chúng được dự báo tăng lên nhiều hơn ba lần so với năm 2014. Dựa trên dự báo BAU này, NDC đặt mục tiêu giảm tổng cộng 15.8% khí nhà kính (KNK) so với BAU vào năm 2030. Mục tiêu giảm 43.5% có thể đạt được với sự hỗ trợ của quốc tế.

Việt Nam đã công bố các mục tiêu quốc gia đầy tham vọng về phát thải ròng bằng không tại COP26 năm 2021 ở Glasgow, và để đạt được những mục tiêu này, các gói hành động toàn diện cho cả giảm nhẹ và thích ứng có ý nghĩa quan trọng đặc biệt đối với các thành phố như Đà Nẵng, nơi đã có sự tăng trưởng và phát triển gần đây. Mặc dù sự ra đời của công nghệ hiệu quả và năng lượng tái tạo là rất hứa hẹn, nhưng các biện pháp cụ thể cho khu vực này để thích ứng với mực nước biển dâng và sự gia tăng thiên tai cũng là một vấn đề cấp bách. Đặc biệt, có lo ngại rằng tác động của biến đổi khí hậu có thể gây ra thiệt hại to lớn cho sản xuất nông nghiệp và gia tăng rủi ro cục bộ đối với an toàn của con người.

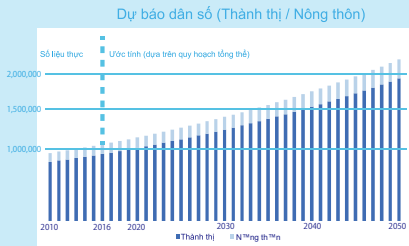


# Tương lai bền vững của Đà Nẵng - Tầm nhìn dài hạn

## Đặc điểm kinh tế xã hội

Dân số được dự báo sẽ không ngừng gia tăng vào năm 2050 cùng với sự tăng trưởng ở cả thành thị và nông thôn (BAU)

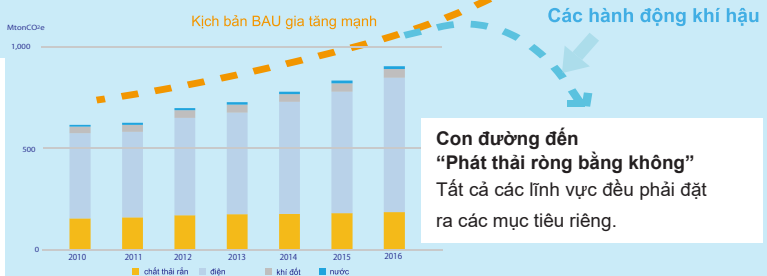
(Data source: Adjustment of the Da Nang City Master Plan to 2030, with a vision to 2045, 2050)



## Phát thải carbon (Biểu đồ thể hiện lượng khí thải carbon từ các hộ gia đình)

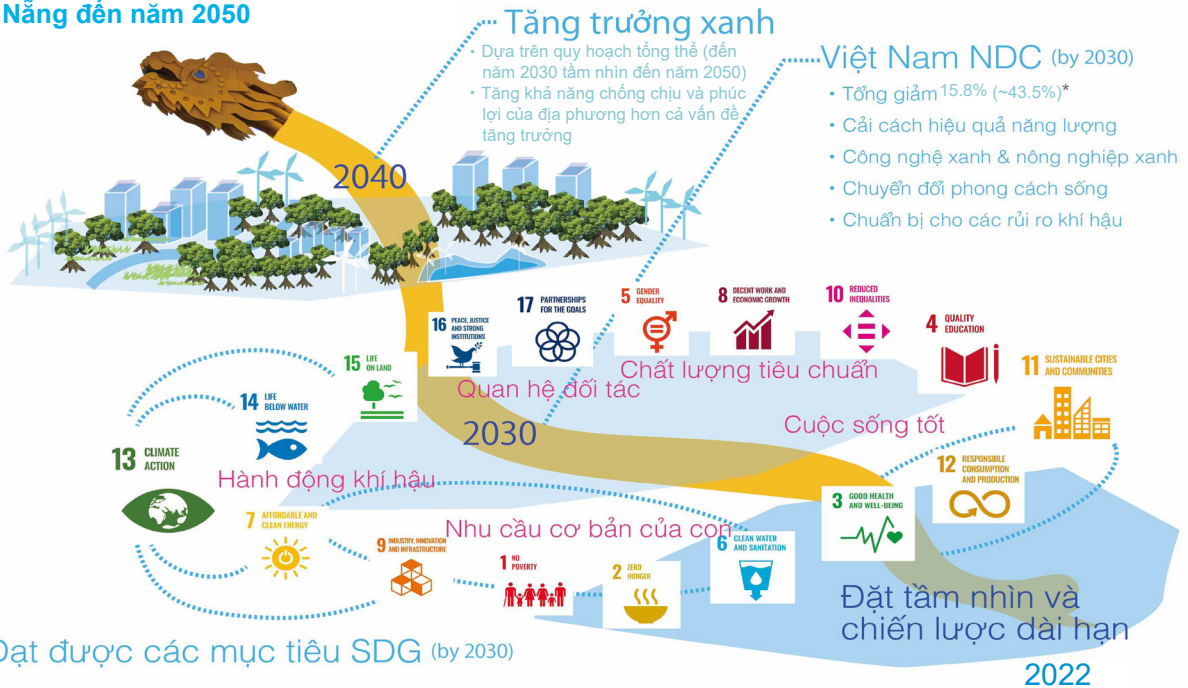
Theo đà tăng trưởng kinh tế và dân số nhanh chóng, lượng khí thải carbon cũng có thể tăng mạnh.

(Data source: Department of Environment and Natural Resources, GHG Inventory report in DA NANG CITY, Da Nang, 2017)



Quan điểm về môi trường trong tương lai của Đà Nẵng đã được lồng ghép vào các mối quan tâm về thích ứng (Thành phố Đà Nẵng, năm 2021), đồng thời các mục tiêu cụ thể hơn nữa cần được đặt ra để giảm thiểu trong từng lĩnh vực. Cần có các chiến lược để đóng góp đầy đủ vào các mục tiêu NDC của quốc gia. Hơn nữa, Đà Nẵng là một nền kinh tế đang phát triển với dân số tăng nhanh, các quyết định được đưa ra ngay từ bây giờ sẽ có ảnh hưởng mạnh mẽ đến định hướng tương lai về cơ sở hạ tầng cơ bản, kinh tế địa phương và sự thịnh vượng. Kế hoạch hành động toàn diện về khí hậu của địa phương bao gồm một tập hợp các chiến lược biến đổi khí hậu cơ bản, bao gồm các biện pháp và chiến lược giảm thiểu và thích ứng nhằm hỗ trợ chia sẻ kiến thức và các hành động thực tế của các bên liên quan để giải quyết các mối quan tâm về khí hậu của địa phương. Kế hoạch hành động về khí hậu này của Thành phố Đà Nẵng tập trung vào các biện pháp giảm nhẹ và thích ứng theo ngành, đồng thời nhằm đặt ra các mục tiêu và kế hoạch hành động cụ thể cho tám lĩnh vực chính. Tuy nhiên, vì các kế hoạch này bao gồm các chiến lược phát triển bền vững dài hạn cho Đà Nẵng, nên tất cả các lĩnh vực liên quan cũng sẽ được lồng ghép như các thành phần chính của kế hoạch hành động tổng thể về khí hậu trong tương lai. Việc đạt được các mục tiêu SDGs cũng là một mục tiêu chính sách quan trọng nhằm tăng mức sống có chất lượng chung trong khi duy trì an ninh các nhu cầu cơ bản của con người và giải quyết các vấn đề công bằng xã hội.

## Đạt mức “Phát thải ròng bằng không” Đà Nẵng đến năm 2050



\* NDC Việt Nam (2022) tuyên bố rằng Việt Nam sẽ giảm tổng lượng phát thải KNK xuống 15.8% so với kịch bản BAU là năm cơ sở vào năm 2014. Tổng mức đóng góp 9% có thể tăng lên đến 43.5% so với BAU với sự hỗ trợ quốc tế. Việc thực hiện NDC phù hợp với mục tiêu phát thải ròng bằng không đã được nêu trong Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu đến năm 2050.

## 2. Các rủi ro hiện tại



**Hiện tại Đà Nẵng phải đối mặt nhiều rủi ro, bao gồm nước biển dâng và lũ lụt thường xuyên hơn do lượng mưa tăng trong những năm gần đây. Biến đổi khí hậu có những tác động rõ ràng ở Việt Nam dưới dạng nhiều thiên tai hơn, gây thiệt hại nghiêm trọng cho người dân địa phương và kinh tế của họ.**

### 1. Thực trạng Đà Nẵng trước nguy cơ biến đổi khí hậu

Việt Nam đã và đang bị ảnh hưởng nặng nề bởi tác động của biến đổi khí hậu. Dự báo, nhiệt độ trung bình hàng năm có thể tăng 1,9 - 4,0 độ C vào cuối thế kỷ 21 theo kịch bản khí hậu. Mức nước biển cũng có thể dâng lên khoảng 53 - 75 cm, cùng với lượng mưa tăng 5 - 20% (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2016). Trong những năm qua, do tác động của biến đổi khí hậu, tần suất và cường độ thiên tai ngày càng gia tăng, gây nhiều thiệt hại về người và tài sản cũng như cơ sở hạ tầng kinh tế, văn hóa, xã hội.

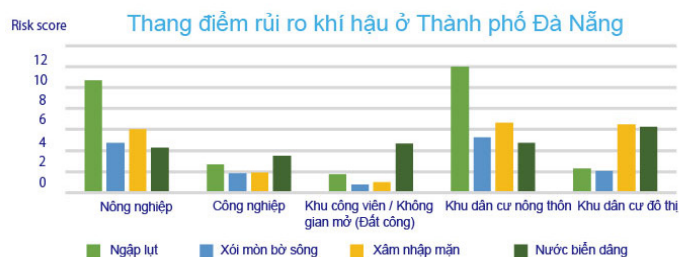
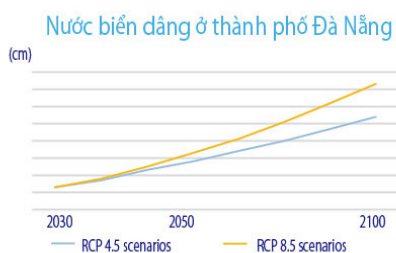
Đà Nẵng cũng bị ảnh hưởng bởi sự gia tăng của mực nước biển. Những năm gần đây, tình trạng sạt lở bờ biển ở Đà Nẵng ngày càng nghiêm trọng. Mỗi đe dọa thường xuyên hơn của nước biển dâng đối với các khu dân cư và cơ sở hạ tầng dọc theo bờ biển. Ngoài ra, với vị trí nằm ở hạ lưu sông Vu Gia - Thu Bồn, Đà Nẵng đặc biệt dễ bị ảnh hưởng bởi ảnh hưởng của bão và lũ trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

Địa hình của thành phố kết hợp cả đồng bằng ven biển và miền núi. Miền núi cao và dốc tập trung ở phía tây và tây bắc. Có nhiều dãy núi vươn dài ra biển, một số đồi núi thấp xen kẽ với các đồng bằng nhỏ hẹp ven biển.

Thành phố có nhiều loại đất nông nghiệp, công nghiệp, dịch vụ, quân sự, đất ở và các khu chức năng. Gần cửa sông Hàn và sông Cu Đê, địa hình đáy biển phức tạp và tạo ra một số bãi cạn (lòng sông). Khu vực cửa sông ngoài khơi nhìn chung nghiêng về phía đông bắc. Khoảng cách của các đường đồng mức là khá đều đặn.

Trong những năm gần đây, lũ lụt ngày càng gia tăng và khó dự báo hơn, trở thành mối quan tâm ngày càng lớn của người dân địa phương. Nước chảy xiết, sâu và phải mất nhiều thời gian mới rút đi sau một trận lũ, như trường hợp trận lũ lịch sử tháng 10/2022 tại Đà Nẵng do mưa lớn. Ngoài thiên tai, áp lực cấp nước đô thị ngày càng lớn. Hạn hán, xâm nhập mặn các sông, khai thác nước sông gây áp lực cho các lĩnh vực kinh tế - xã hội như phát triển du lịch, vệ sinh môi trường, dịch bệnh bùng phát.

(Tất cả các nội dung trích từ 'Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của thành phố Đà Nẵng', năm 2021)



(Cả hai hình ảnh lấy từ 'Kế hoạch hành động về ứng phó với biến đổi khí hậu của thành phố Đà Nẵng', năm 2021)



## 2. Các đợt thiên tai lớn thời gian gần đây trên địa bàn thành phố

Theo thống kê, các loại hình thiên tai có khả năng tác động, ảnh hưởng trực tiếp đến TP Đà Nẵng là lũ, ngập lụt, lũ quét, sạt lở đất, sụt lún đất do mưa hoặc dòng lũ, bão, áp thấp nhiệt đới, gió mạnh trên biển, nước dâng cao, hạn hán, nắng nóng, xâm nhập mặn, sạt lở đất, sạt lở bờ sông, bờ biển, mưa lớn, cháy rừng tự nhiên, lốc, sét, mưa đá. Hiện thành phố còn có nguy cơ đối mặt với nhiều loại hình thiên tai nguy hiểm khác như mưa lớn, sạt lở đất, ngập úng đô thị. Trong đó, gây thiệt hại lớn nhất vẫn là: bão, lũ, lụt, ngập úng đô thị, lũ quét, sạt lở đất và hạn hán, cháy rừng.

## 3. Thiệt hại do thiên tai trong thời gian qua và các rủi ro thiên tai chủ yếu

### a) Tổng hợp thiệt hại do thiên tai

Theo thống kê từ năm 1998 đến nay, thành phố đã chịu ảnh hưởng của 39 cơn bão, 16 áp thấp nhiệt đới và 57 trận lũ, làm 219 người chết, 226 người bị thương, chìm 175 tàu thuyền và cơ sở hạ tầng. Nông nghiệp và cơ sở hạ tầng bị tàn phá nghiêm trọng. Tổng thiệt hại ước tính hơn 10.000 tỷ đồng. Đặc biệt, các trận lũ năm 1998, 1999, 2007, 2009, 2018, 2022, cơn bão số 6 năm 2006 (bão Xangsane), cơn bão số 9 năm 2009 (bão Ketsana) và cơn bão số 11 (Nari) năm 2013 đã đổ bộ vào đất liền ảnh hưởng trực tiếp đến thành phố Đà Nẵng, gây thiệt hại nặng nề về người, tài sản của Nhà nước và nhân dân.

### b) Rủi ro thiên tai lớn của thành phố Đà Nẵng

Từ thực tiễn lịch sử về thiên tai và thiệt hại, thiên tai có thể gây ra những nguy cơ chết người, bị thương, hư hỏng, sập nhà, tốc mái nhà, sạt lở bờ sông, bờ biển, hệ thống đê, kè; hư hỏng kênh mương, hư hỏng công trình thủy lợi, hư hỏng khu công nghiệp, hư hỏng hệ thống giao thông, lưới điện, hạ tầng, công sở, hư hỏng và gián đoạn hoạt động ngành du lịch, hư hỏng sản xuất nông nghiệp, cây xanh đô thị, ô nhiễm môi trường sau thiên tai

## 4. Vùng có nguy cơ bị ảnh hưởng bởi thiên tai

Căn cứ vào đặc điểm địa hình, đặc điểm thiên tai và thiệt hại do thiên tai gây ra có thể phân tích, xác định các khu vực thường xuyên chịu tác động của từng loại thiên tai trên địa bàn thành phố đến cấp hành chính xã như sau:

### a) Vùng ảnh hưởng của bão, áp thấp nhiệt đới và gió mạnh trên biển:

Bão và áp thấp nhiệt đới vào Đà Nẵng thường xảy ra trong khoảng thời gian từ tháng 5 đến tháng 12, chủ yếu vào tháng 10 và tháng 11. Bão và áp thấp nhiệt đới thường kèm theo mưa lớn. Do đó, ngoài gió mạnh, đất liền còn bị ảnh hưởng bởi lũ lụt và ngập úng. Các khu vực bị ảnh hưởng bao gồm:

- Toàn bộ khu vực Biển Đông bao gồm huyện đảo Hoàng Sa và các vùng ven biển chịu tác động của 3 loại hình thiên tai chính là bão và áp thấp nhiệt đới; gió mạnh trên biển;
- Vùng đất liền và hải đảo gồm 08 quận là Hải Châu, Thanh Khê, Liên Chiểu, Cẩm Lệ, Sơn Trà, Ngũ Hành Sơn, Hòa Vang và huyện đảo Hoàng Sa với 56 xã, phường. Mức độ tác động khác nhau giữa các vùng và giảm dần khi ra xa bờ biển.

### b) Vùng bị lũ lụt, ngập úng:

Từ tháng 9 đến tháng 12 hàng năm là mùa mưa ở Đà Nẵng, mưa lớn tập trung từ tháng 10 đến tháng 12. Có 03 kiểu thời tiết gây ngập lụt trên địa bàn thành phố, đó là:

- Khi có bão, áp thấp nhiệt đới đổ bộ hoặc ảnh hưởng trực tiếp như di chuyển dọc bờ biển, đổ bộ vào phía Bắc tỉnh Quảng Nam, phía Nam tỉnh Thừa Thiên Huế. Kèm theo bão thường có mưa lớn trước và sau bão, áp thấp nhiệt đới.
- Khi có gió mùa đông bắc hoạt động mạnh kết hợp với hoàn lưu bão và áp thấp nhiệt đới. Đây là hình thể thời tiết có xu hướng gây mưa to, lũ lớn trên đất liền.
- Khi dải hội tụ nhiệt đới hoạt động ở phía nam Biển Đông, đồng thời ở phía bắc có gió mùa hoặc gió đông bắc hoạt động và di chuyển xuống phía nam. Hình thái thời tiết này thường gây mưa lớn, kéo dài nhiều ngày.

**c) Vùng ảnh hưởng mưa lớn, ngập úng cục bộ:**

Toàn thành phố, trong đó trọng điểm là:

- Vùng ven sông thuộc các quận: Cẩm Lệ, Ngũ Hành Sơn, Liên Chiểu, Hòa Vang ngập khu dân cư ven sông, vùng trũng thấp.
- Đô thị trung tâm các huyện: ngập úng các vùng trũng, thấp, các khu vực chưa đảm bảo hệ thống thoát nước đô thị. Qua số liệu tổng hợp, TP hiện có 10 điểm thường xuyên xảy ra ngập úng và khoảng 20 điểm ngập úng cục bộ khi mưa lớn.

**d) Vùng bị lũ quét, sạt lở đất, đá:**

Khu vực bị ảnh hưởng sạt lở, đá: Khu vực đồi núi phía Tây và Tây Bắc thành phố có địa mạo, địa chất phức tạp, độ dốc sườn núi sạt lở khá lớn. Khi mưa lớn kéo dài nhiều ngày, cùng với tác động của con người như bạt núi, mở đường, chặt phá rừng, khai thác khoáng sản,... đã làm sạt lở đồi, taluy dương nhiều nơi, chủ yếu ở huyện Hòa Vang, quận Liên Chiểu và quận Sơn Trà, gồm 7 xã, phường:

**e) Khu vực bị sạt lở ven sông:**

Gồm 15 xã, phường với 1.680 hộ dân nằm dọc sông Yên, sông Cu Đê, sông Túy Loan, sông Quách Giáng, sông Cầu Đỏ, sông Vĩnh Điện.

**f) Vùng chịu tác động của sóng thần, nước biển dâng:**

Bao gồm toàn bộ vùng biển, huyện đảo Hoàng Sa và các quận ven biển: Hải Châu, Sơn Trà, Ngũ Hành Sơn, Thanh Khê và Liên Chiểu với tổng diện tích ước tính khoảng 25,56 km<sup>2</sup>, dân số khoảng 184.000 người.

**g) Diện tích bị hạn hán:**

Toàn bộ địa bàn huyện Hòa Vang, phường Hòa Quý, quận Ngũ Hành Sơn, phường Hòa Thọ Tây, quận Cẩm Lệ. Trong đó diện tích đất nông nghiệp bị ảnh hưởng nặng nề nhất.

**h) Vùng bị ảnh hưởng nắng nóng, xâm nhập mặn:**

Các sông: Cầu Đỏ, Cu Đê, Vĩnh Điện bị xâm nhập mặn gây thiếu nước cấp cho sinh hoạt, sản xuất và nắng nóng ảnh hưởng đến toàn thành phố.

**i) Khu vực bị cháy rừng tự nhiên:**

Mainly in the localities of Hoa Vang, Lien Chieu and Son Tra districts: Hoa Vang district: Hoa Bac, Hoa Phu, Hoa Son, Hoa Ninh communes, Hoa Lien, Hoa Khuong, Hoa Phong, Hoa Nhon; Lien Chieu District: Hoa Hiep Bac Ward and Son Tra District: Tho Quang Ward.

**j) Vùng ảnh hưởng của lốc, sét:**

Toàn thành phố, chủ yếu ở huyện Hòa Vang và Liên Chiểu.

(Source: Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology, and Climate Change, 2023)





### 3. Kế hoạch hành động về khí hậu

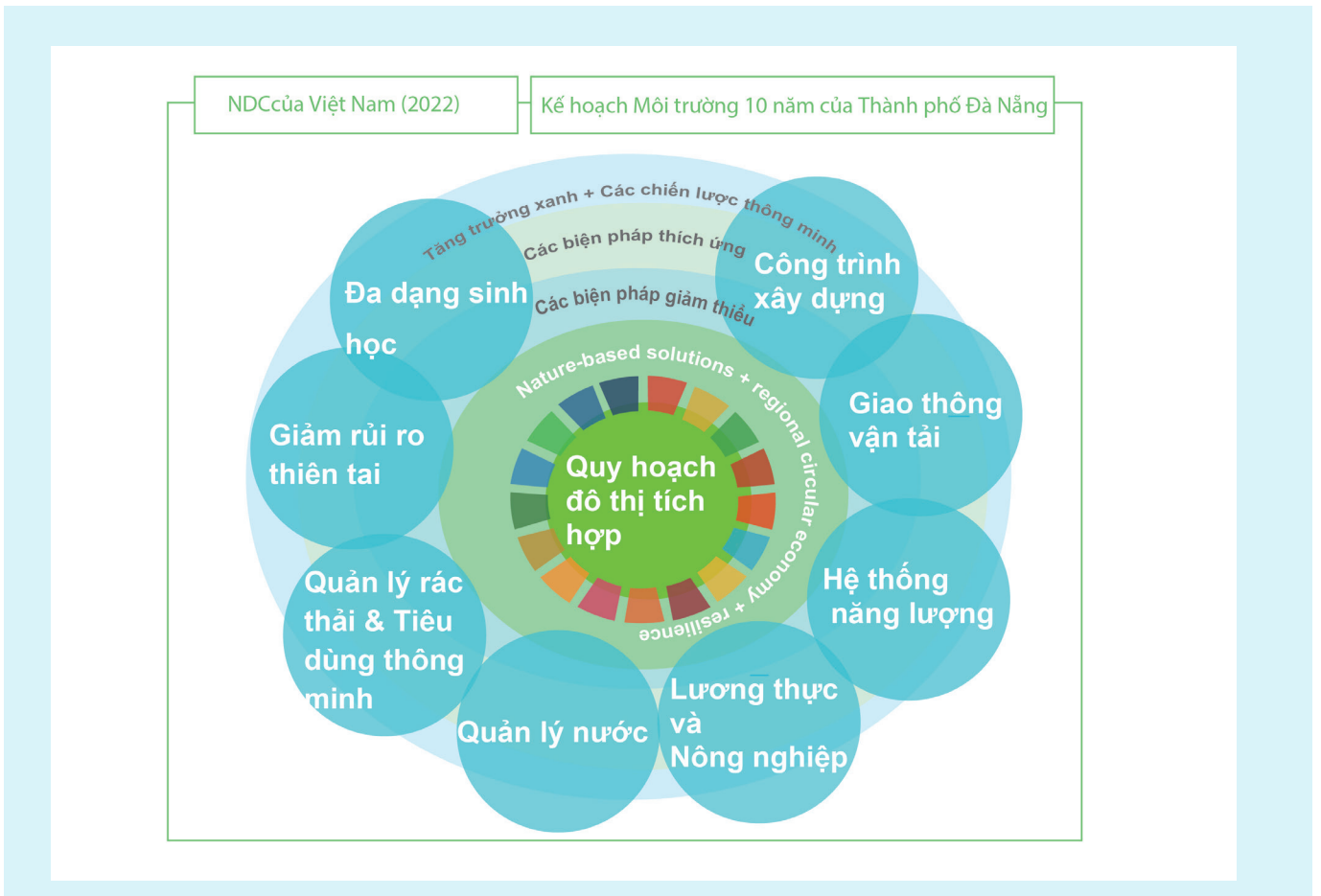


# Khuôn khổ và các lĩnh vực chính

**Để hiện thực hóa tầm nhìn bền vững dài hạn của thành phố Đà Nẵng, kế hoạch hành động khí hậu cần được gắn kết với các yếu tố quan trọng toàn diện về kinh tế - xã hội. Kế hoạch hành động về khí hậu của thành phố bao gồm các chiến lược giảm thiểu và thích ứng cũng như các chỉ số về khả năng phục hồi và chất lượng sống.**

Báo cáo này phác thảo khung khái niệm đầu tiên của kế hoạch hành động bao gồm năm lĩnh vực chính: Tòa nhà, Giao thông vận tải, Năng lượng, Lương thực & Nông nghiệp, Hệ thống nước, Quản lý chất thải và tương tác với SDGs. Tuy nhiên, tổng thể các yếu tố chính bao gồm cả hệ sinh thái tự nhiên (đa dạng sinh học), quản lý chất thải và quản lý thiên tai. Các yếu tố này đóng vai trò quan trọng trong các hành động nhằm giảm thiểu và thích ứng với khí hậu. Cụ thể, cơ sở hạ tầng vật chất và các nhu cầu cơ bản của con người, hệ thống năng lượng, thực phẩm và nông nghiệp, và quản lý nước có mối liên hệ chặt chẽ với nhau và với khả năng phục hồi của địa phương. Các tòa nhà, giao thông và môi trường tự nhiên cũng được liên kết với chất lượng sống trong kế hoạch này. Tất cả các lĩnh vực đều đóng góp vào cả các biện pháp giảm thiểu và thích ứng, trong khi khuôn khổ này xác định mối liên hệ chặt chẽ hơn với từng biện pháp. Báo cáo này trước hết tập trung vào hai lĩnh vực chính: công trình tòa nhà và giao thông. Những lĩnh vực này có tiềm năng lớn để giảm đáng kể lượng khí thải carbon vào năm 2050. Ngoài ra, lĩnh vực năng lượng cũng chiếm tỷ trọng lớn trong

Tuy nhiên, do sự phức tạp và thiếu dữ liệu kiểm kê, các lĩnh vực này được mô tả ngắn gọn là một bước chuyển đổi tiềm năng để đạt được xã hội trung hòa carbon trong dài hạn như một bước đầu tiên. Lĩnh vực thực phẩm & nông nghiệp và lĩnh vực quản lý nước tạo ra ít khí thải carbon hơn, nhưng từ quan điểm bền vững và khả năng phục hồi, các lĩnh vực này nên phát triển tầm nhìn dài hạn và điều tra những thay đổi tiềm năng để đạt được một xã hội bền vững. Khuôn khổ hành động khí hậu địa phương này đã được xây dựng phù hợp với Đóng góp do quốc gia xác định (NDC) của Việt Nam đã được đệ trình vào năm 2015 và được sửa đổi vào năm 2022 (Việt Nam NDC, 2022) và có tham chiếu đến Kế hoạch Môi trường 10 năm của Thành phố Đà Nẵng (2021). Báo cáo cũng phân tích các tương tác của SDGs và tác động của đại dịch COVID-19 gần đây, bằng cách xem xét các văn bản chính sách của thành phố và các dự án đang triển khai hiện tại. Việc đạt được các mục tiêu tổng thể của các mục tiêu phát triển bền vững có ý nghĩa quan trọng đối với Đà Nẵng và điều này cần được lồng ghép vào các quy hoạch tổng thể phát triển hiện tại của Đà Nẵng.







# 3.1 Công trình toà nhà



## Nguyên tắc hành động vì khí hậu đối với công trình



**Năm 2016, lĩnh vực xây dựng ở Đà Nẵng thải ra khoảng 1,225 triệu tấn CO<sub>2</sub> tương đương và lượng này dự kiến sẽ tăng 5,0-6,4% hàng năm. Giảm phát thải carbon từ lĩnh vực xây dựng là chìa khóa để Thành phố Đà Nẵng đạt được mục tiêu phát thải ròng bằng không vào năm 2050. Năm nguyên tắc hành động đối với các tòa nhà được nêu dưới đây.**

Việc thực hiện các chiến lược chính sách luôn gắn liền với các luật, quy định và tiêu chuẩn được khuyến khích cũng như bắt buộc. Do đó, các hành động khí hậu trong lĩnh vực xây dựng phải được thúc đẩy bởi các tiêu chuẩn và quy tắc phát thải “net zero” được hướng dẫn bởi những gì khoa học yêu cầu và nhất quán giữa các khu vực pháp lý.

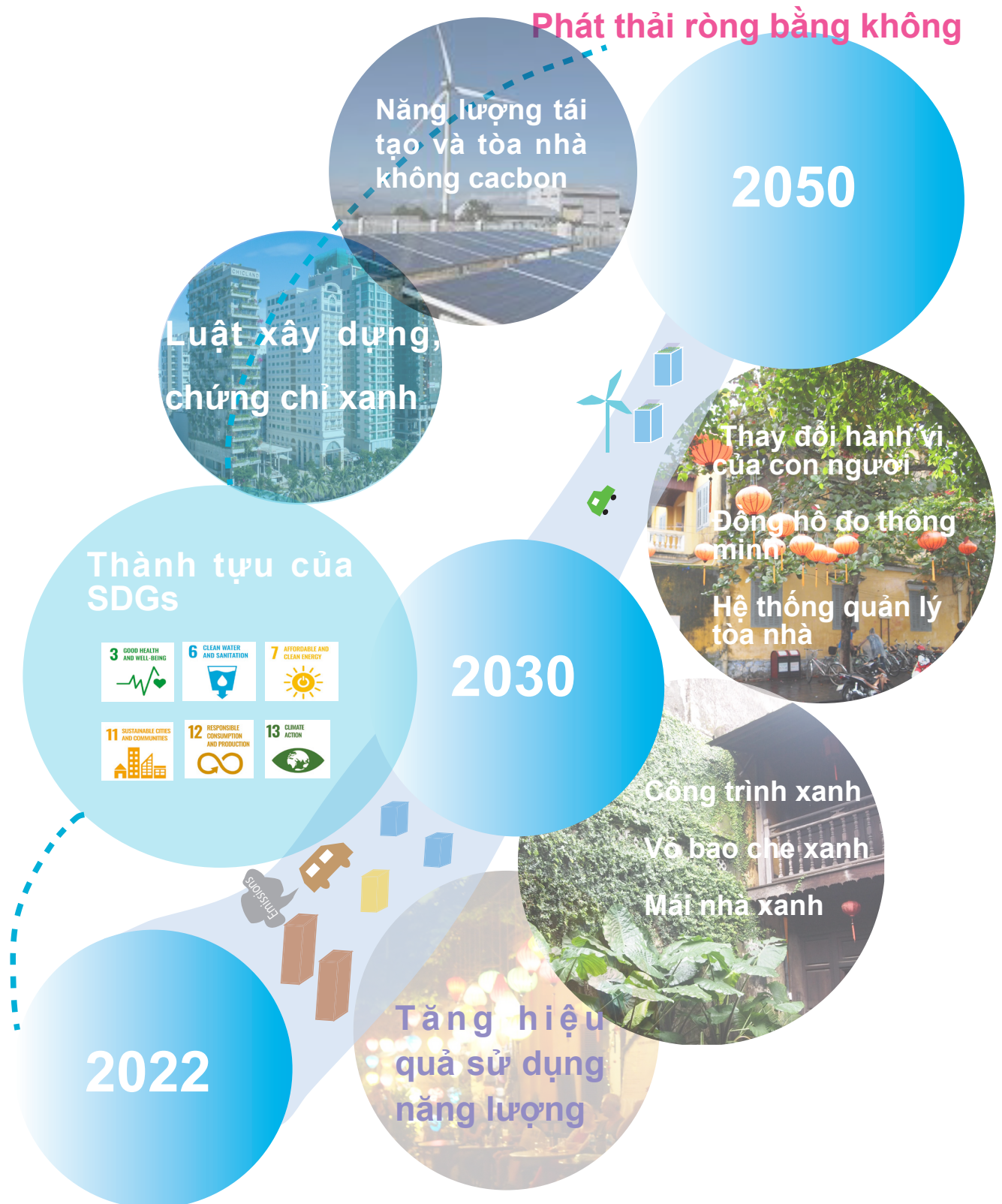
Khoảng 2/3 các tòa nhà hiện có sẽ vẫn tồn tại vào năm 2040 và chúng tiếp tục thải ra carbon. Do đó, để đạt được mục tiêu không phát thải sẽ yêu cầu nâng cấp mức độ hiệu quả năng lượng cho quý các tòa nhà hiện có (tăng hiệu quả sử dụng năng lượng, loại bỏ nhiên liệu hóa thạch tại chỗ và tạo ra và / hoặc mua 100% năng lượng tái tạo).

Khu vực dân cư chiếm 73,7% mức tiêu thụ năng lượng của tòa nhà. Do đó, các hành động giảm thiểu carbon có hiệu quả cao cần được tập trung vào đối tượng này.

Các chính sách phát thải của tòa nhà phải được thiết kế để cho phép kết hợp linh hoạt giữa hiệu quả năng lượng, năng lượng tái tạo và điện khí hóa, với mục tiêu cho phép mọi chủ sở hữu tòa nhà theo đuổi giải pháp giảm phát thải hiệu quả nhất trong tòa nhà hoặc danh mục đầu tư của họ.

Quá trình giảm phát thải cần được liên kết với cuộc cách mạng chia sẻ thông tin thông qua các con đường thông tin khác nhau, qua đó những người sử dụng bất động sản có thể chia sẻ và nhận các tài liệu về phát thải ròng zero, chẳng hạn như nghiên cứu điển hình, tài nguyên địa phương và các cập nhật khác.

# Lộ trình để đạt được các tòa nhà bền vững





## 3.1.1 Các biện pháp giảm thiểu

### Hành động 1: Giảm tổng mức sử dụng năng lượng trong các tòa nhà hiện có và các tòa nhà mới hiệu quả năng lượng

Lãng phí năng lượng khiến người dân và doanh nghiệp Đà Nẵng tiêu tốn hàng triệu đô la mỗi năm. Hiệu quả năng lượng là một cơ hội kinh tế mạnh mẽ cũng như một nguồn lực để đáp ứng các mục tiêu bền vững và khí hậu của chúng ta. Để một tòa nhà sử dụng năng lượng hiệu quả, nó phải hoạt động ở mức tương đương hoặc tốt hơn với ít năng lượng hơn. Khi công nghệ thâm nhập sâu rộng hơn trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta, chúng ta đang đặt ra những yêu cầu chưa từng có đối với lưới điện. Bằng cách nâng cao hiệu quả của quỹ công trình hiện có, chúng ta có thể đảm bảo nhu cầu năng lượng ngày càng tăng của chúng ta không vượt quá công suất hiện tại. Các tòa nhà hiệu quả không chỉ tiết kiệm chi phí hơn để vận hành và duy trì giá trị lâu hơn mà còn mang lại không gian trong lành và thoải mái hơn để tận hưởng. Bằng cách cải tạo quỹ tòa nhà hiện có hoặc thiết lập hướng dẫn mới cho việc cải tạo xây mới, mục tiêu này có thể đạt được.

### Hành động 2: Giảm tác động của biến đổi khí hậu đối với các tòa nhà bằng các biện pháp thiết kế vỏ bao che thích ứng khí hậu

Trong điều kiện biến đổi khí hậu, các tòa nhà dự kiến sẽ tăng tiêu thụ năng lượng để làm mát để đảm bảo tiện nghi sinh học trong tòa nhà. Theo đó, điều này sẽ làm tăng lượng khí thải gây hiệu ứng nhà kính, và hậu quả là hiệu ứng nhà kính gây ra hiện tượng nóng lên toàn cầu càng nghiêm trọng hơn. Các nghiên cứu ở Việt Nam cho thấy mức tăng tiêu thụ năng lượng của tòa nhà theo kịch bản biến đổi khí hậu RCP 4.5 dài hạn là từ 6%  $\approx$  12%. Trong khi đó, mức tăng tương ứng với kịch bản biến đổi khí hậu RCP 8.5 dài hạn là từ 12,6%  $\approx$  22%. Nhà hàng và khách sạn là loại hình cơ sở thương mại có mức tăng phát thải đáng kể nhất, trong khi siêu thị, nhà máy và cao ốc văn phòng có mức tăng thấp hơn và khá đồng đều.

### Hành động 3: Thiết lập các quy định và định mức về năng lượng của thành phố

Quy chuẩn, tiêu chuẩn năng lượng thiết lập các yêu cầu về hiệu suất tối thiểu đối với các thành phần thiết kế, xây dựng mà các tòa nhà mới và cải tạo phải đáp ứng. Các tòa nhà tuân thủ quy chuẩn giảm được nhu cầu điện năng và tiết kiệm chi phí hơn để vận hành. Cập nhật Quy chuẩn năng lượng công trình xây dựng quốc gia QCVN09: 2017 (từ 2013 đến 2017) đã tăng mức tiết kiệm năng lượng tiềm năng từ 10% lên 25% cho người sử dụng trong tòa nhà (xem Hình 3.3). Các nghiên cứu ở Hoa Kỳ cho thấy đối với mỗi đô la chi cho việc thực thi Quy chuẩn năng lượng, sẽ có 6 đô la lợi tức đầu tư từ việc tiết kiệm năng lượng. Để đạt được những khoản tiết kiệm này, các tòa nhà phải được thiết kế và xây dựng để đáp ứng các quy tắc và quy định được áp dụng tại địa

### Hành động 4: Giảm tiêu thụ năng lượng trong lĩnh vực dân cư

Lĩnh vực dân cư là đối tượng tiêu thụ năng lượng quan trọng của Đà Nẵng vì nó chiếm 73,7% mức tiêu thụ năng lượng của các tòa nhà. Các tòa nhà dân cư được đặc trưng bởi số lượng lớn trong thành phố và được vận hành bởi cư dân của thành phố, do đó các giải pháp cho khu vực này cần có sự tham gia và tác động đến từng người dân. Các biện pháp chính sau đây cần được xem xét:

- Khuyến khích sử dụng hệ thống thông gió tự nhiên quanh năm. Các nhà khoa học chỉ ra rằng khí hậu Đà Nẵng tiện nghi một cách tự nhiên trong 36,6% thời gian của một năm, có thể mở rộng đến 58,7% với thông gió tự nhiên (Nguyen & Reiter, 2014).
- Lắp đặt đồng hồ thông minh cho hộ gia đình: Người tiêu dùng sẽ được cung cấp Màn hình trong nhà (IHD) và điều này sẽ cung cấp thông tin thời gian thực về việc sử dụng năng lượng của họ cả về mức tiêu thụ và chi phí cũng như các thông tin hữu ích khác. Đồng hồ thông minh có thể giảm mức tiêu thụ điện trong gia đình từ 1,1% đến 2,7%. Mức giảm tiêu thụ gas tương ứng là từ 2,2% đến 2,8% (Dromacque, et al., 2013).
- Nhà ở mới phải áp dụng tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng và trang bị thêm giải pháp Hiệu quả năng lượng cho nhà ở cũ (xem Hành động 1 đã đề cập ở trên).
- Khuyến nghị lựa chọn thiết bị gia dụng tiết kiệm năng lượng: thiết bị gia dụng chiếm 20% tổng hóa đơn tiền điện của gia đình bạn. Điều này có thể giảm từ 10-50% bằng cách sử dụng các thiết bị tiết kiệm năng lượng (Energysage, 2021). Thiết bị có nhãn năng lượng của Bộ Công Thương xếp hạng 4 đến 5 sao cần được chính sách ưu tiên trong lĩnh vực dân dụng.



## 3.1.2 Các biện pháp thích ứng

### Hành động 1: Phát triển một lực lượng lao động có khả năng thiết kế, xây dựng và vận hành các tòa nhà hiệu quả

Để có nhiều tòa nhà sử dụng năng lượng và nước hiệu quả hơn, chúng ta phải có một lực lượng lao động có khả năng thiết kế, xây dựng và vận hành các tòa nhà này hiệu quả nhất có thể. Các cơ sở giáo dục và dạy nghề hiện có tại Đà Nẵng là những đối tác tuyệt vời có thể cung cấp các khóa đào tạo bổ sung cho cộng đồng. Các cơ hội đào tạo tiềm năng bao gồm hiệu quả của các tòa nhà mới và hiện tại, sửa chữa và bảo trì hệ thống sưởi, thông gió và điều hòa không khí (HVAC) cũng như xây dựng và thiết kế tòa nhà hiệu suất cao. Đào tạo thêm có thể bao gồm hệ thống đối sánh, hệ thống quản lý tòa nhà và hệ thống năng lượng tái tạo trong các tòa nhà.

### Hành động 2: Đầu tư vào các dự án thoát nước mưa trong các tòa nhà trong vòng 20 năm

Lượng mưa tại Đà Nẵng dự báo sẽ tăng do biến đổi khí hậu. Các chuyên gia từ lâu đã cảnh báo rằng biến đổi khí hậu sẽ ảnh hưởng đến cường độ và tần suất mưa. Các đại dương ấm hơn làm tăng lượng nước bốc hơi vào không khí. Những chu kỳ này làm tăng lượng mưa hàng năm, đặc biệt ở các vùng ven biển. Tuy nhiên, những hiện tượng này cũng có thể làm tăng cơ hội thu gom nước mưa sạch (USGCRP, 2017). Các biện pháp thu gom nước mưa cũng có thể đóng góp vào nhiều mục tiêu, chẳng hạn như giảm dòng chảy bị ô nhiễm đến các vùng nước nhạy cảm, thúc đẩy tái tạo nước ngầm và các ứng dụng không uống được như xả nước và tưới tiêu trong nhà vệ sinh. Việc thu gom nước mưa đã được thử nghiệm ở Đà Nẵng để giải quyết nhu cầu nước ngày càng tăng do dân số tăng và giảm bớt tình trạng khan hiếm nước ngọt thường xuyên xảy ra trong những năm gần đây. (McArdle, P; và cộng sự, 2011)

### Hành động 3: Các biện pháp công trình xanh để giảm hiệu ứng đảo nhiệt và nhiệt độ đô thị vào mùa hè

Do nhiệt độ không khí trung bình hàng năm của một thành phố với một triệu dân trở lên có thể ấm hơn 1,0 - 3,0 ° C so với môi trường xung quanh, trong điều kiện biến đổi khí hậu, sự khác biệt này có thể cao hơn nữa. Các mái nhà và mặt tiền xanh làm giảm khả năng lưu trữ nhiệt của bề mặt đô thị và giảm nhiệt độ không khí, thông qua việc tăng khả năng thoát hơi nước và che nắng. Các tấm quang điện (cung cấp bóng râm cho các mái nhà), tầng chiều cao của tòa nhà và phun nước ngoài trời cũng được đánh giá là những cách hiệu quả để giảm nhiệt độ bề mặt. Các lựa chọn khác để giảm nhiệt độ bao gồm sử dụng vật liệu mát (vật liệu có độ phản xạ mặt trời cao và tia hồng ngoại) trên mặt tiền, mái nhà và vỉa hè; các giải pháp dựa vào nước như phun nước ngoài trời; và những thay đổi về hình thái và quy hoạch đô thị.

### Hành động 4: Thích ứng tốt với tác động của biến đổi khí hậu bằng cách cung cấp Công cụ hỗ trợ đô thị thích ứng

Cần phát triển một công cụ để hỗ trợ các thành phố, thị xã và chính quyền địa phương khác trong việc xây dựng, thực hiện và giám sát các kế hoạch thích ứng với biến đổi khí hậu. Một công cụ như vậy cần cung cấp hướng dẫn thực tế và hỗ trợ kiến thức cho các bên liên quan ở Đà Nẵng hoặc các thành phố khác và hỗ trợ các nhà ra quyết định thích ứng đô thị, các nhà thực hành và các bên liên quan quan tâm với hướng dẫn từng bước bắt đầu nhanh chóng thông qua các chu trình lập kế hoạch và thực hiện thích ứng. Nó cũng sẽ tạo điều kiện dễ dàng tiếp cận thông tin chuyên sâu và dữ liệu bằng cách cung cấp cơ sở dữ liệu cập nhật về tài liệu và nguồn thông tin cho từng bước của chu trình thích ứng đô thị. Các công cụ thích ứng như vậy nên được thiết lập bởi cơ quan công quyền với tính minh bạch và độ tin cậy có thể được duy trì bởi phản hồi trực tiếp của người dân và dữ liệu khoa học.



## 3.1.3 Hợp lực với các hành động khác và khả năng chống chịu của các công trình bền vững

### Sử dụng đất hỗn hợp và tiếp cận với mạng lưới không gian công cộng & không gian xanh

Các tòa nhà bền vững nên được kết nối với các dịch vụ giao thông công cộng hiệu quả trong vòng 5 ~ 15 phút đi bộ. Hơn nữa, không gian mở công cộng là một yếu tố quan trọng như một tiện ích công cộng cho tất cả người dân và du khách, cũng như một cách duy trì khả năng phục hồi của địa phương trong trường hợp khẩn cấp. Do đó, các cơ quan quản lý quy hoạch thành phố phải cẩn thận phát triển các quy hoạch địa phương quy mô khu vực lân cận để hỗ trợ các tiện ích công cộng và không gian an toàn cho tất cả người dân. Chiều cao tòa nhà, tỷ lệ bao phủ tòa nhà và loại tòa nhà (chức năng) cần được xác định, trong khi các chiến lược sử dụng hỗn hợp thường cung cấp các chức năng hiệu quả để tăng chất lượng không gian sống tại địa phương và đảm bảo hiệu quả của các nguồn tài nguyên địa phương (như lương thực và năng lượng).

### Tiếp cận thị trường & sản xuất thực phẩm tươi sống tại địa phương

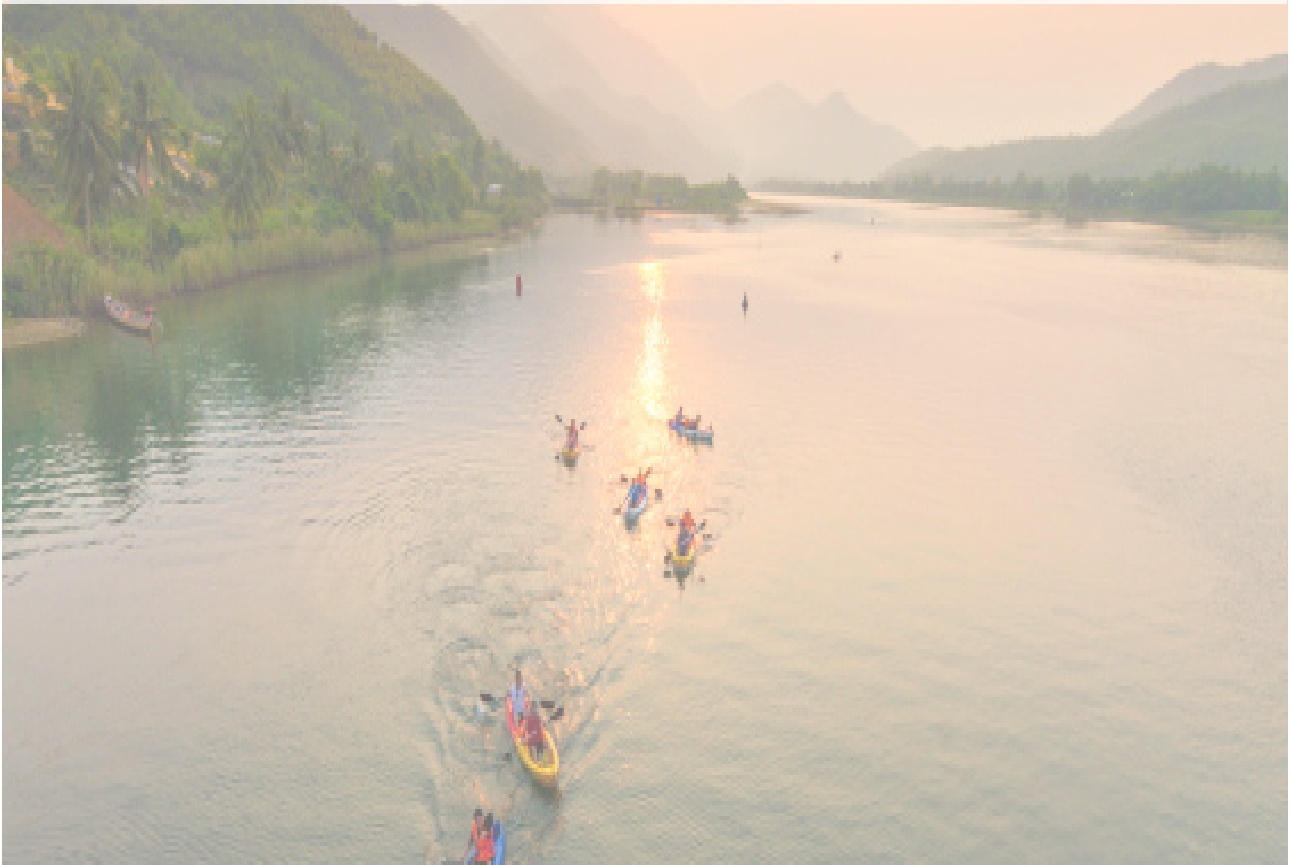
Quản lý tòa nhà bền vững có thể là một phần của sản xuất lương thực địa phương bền vững thông qua các khu vườn trên sân thượng và trang trại thẳng đứng. Cũng cần có những liên kết tốt với các chợ thực phẩm địa phương (chẳng hạn như chợ rau buổi sáng). Vườn cộng đồng có thể được lồng ghép vào kế hoạch cấu trúc địa phương để phát triển mối quan hệ con người tốt hơn trong các khu láng giềng, điều này cũng có thể nâng cao khả năng phục hồi của địa phương.

### Quy hoạch vùng thông minh và bền vững

Mạng thông minh và mạng lưới vi mô quy mô nhỏ đã được công nhận là ngày càng quan trọng đối với các tòa nhà tiết kiệm năng lượng ở Đà Nẵng. Do nguồn cung cấp năng lượng hiện tại đến từ bên ngoài thành phố, một ưu tiên trong quản lý tòa nhà bền vững là đảm bảo khả năng phục hồi về năng lượng và các nguồn tài nguyên khác như nước. Do đó, một tòa nhà (hỗn hợp chức năng) và quản theo từng cụm nhà có thể đóng một vai trò quan trọng đối với tính bền vững của khu vực trong tương lai trong lĩnh vực xây dựng. Kết nối với xe điện (như các hệ thống trạm sạc) cũng nên được coi là sự kết hợp của mạng lưới hệ thống năng lượng thông minh được địa phương hóa.



## 3.2 Lĩnh vực Giao thông





## Nguyên tắc Hành động vì Khí hậu đối với lĩnh vực Giao



**Cách tiếp cận để giải quyết các vấn đề liên quan đến giao thông trong một thành phố bị ảnh hưởng nhiều bởi quan điểm cấp cao về mô hình thành phố và hệ thống giao thông mà thành phố muốn hỗ trợ. Đối phó với biến đổi khí hậu đòi hỏi các biện pháp trên cả hai phương diện giảm thiểu (chủ yếu là giảm lượng khí thải carbon) và thích ứng (đối phó với hậu quả của biến đổi khí hậu).**

Tầm nhìn chính về lĩnh vực giao thông trung hòa các-bon ở Đà Nẵng tập trung vào việc tăng cường sử dụng phương tiện công cộng như một trong những ưu tiên của thành phố. Dịch vụ xe buýt công cộng sẽ tiếp tục đóng vai trò quan trọng và sẽ được cung cấp năng lượng sạch hơn (trong ngắn hạn) và (cuối cùng là) điện.

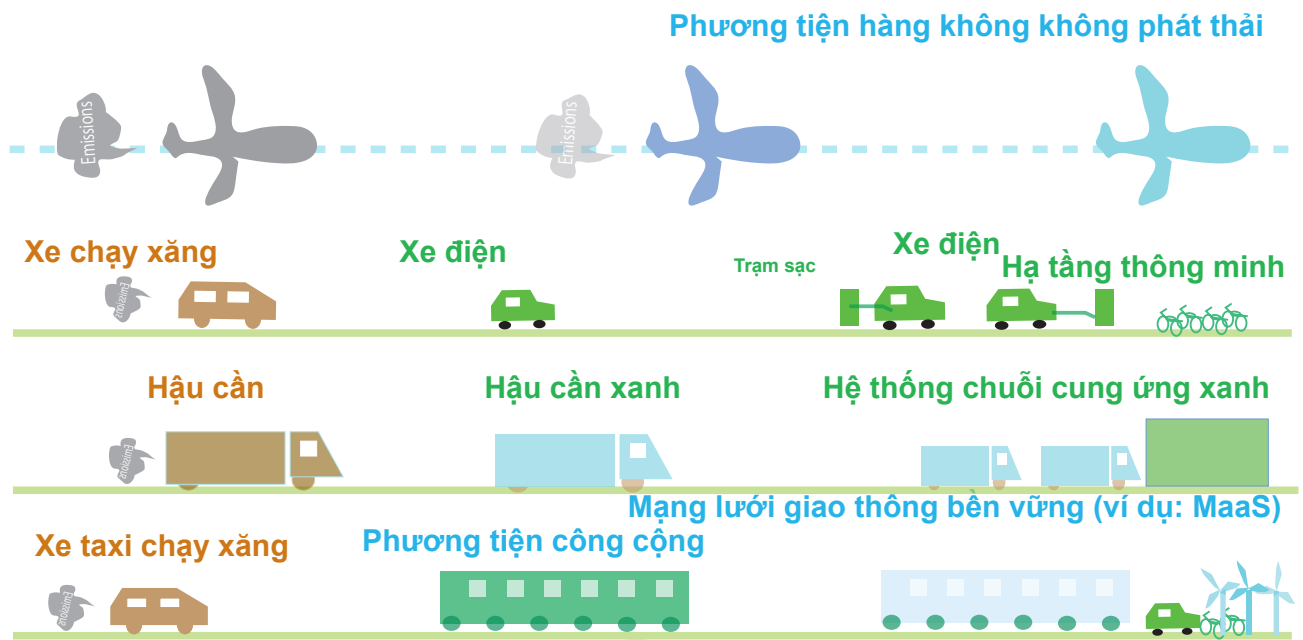
Do đó, các phương tiện điện (EV) áp dụng cho phương tiện công cộng (xe buýt, taxi, tàu điện (đường sắt nhẹ) và thuyền khách, Tàu điện ngầm, Xe buýt nhanh (BRT)) nên được giới thiệu, nhằm mục tiêu đạt 100% đội xe vận tải công cộng vào năm 2050. Xe ô tô và xe máy cá nhân dùng động cơ đốt trong (ICE) cũng nên được thay thế bằng các mẫu xe điện tiết kiệm năng lượng với mục tiêu hơn 80% vào năm 2050.

Ngoài ra, các chiến lược hậu cần xanh cần được phát triển để phù hợp với chiến lược khử cacbon của quốc gia và thúc đẩy vận chuyển hàng hóa không phát thải bao gồm các tuyến dài vượt ra ngoài ranh giới hành chính.

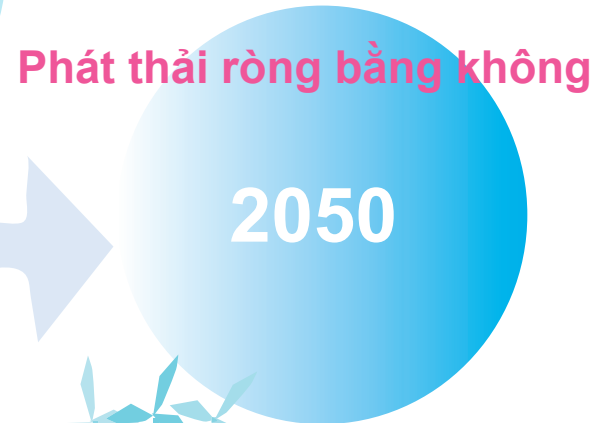
Đi bộ và đi xe đạp cũng được khuyến khích đáng kể đối với cộng đồng (cả về giảm các-bon và sức khỏe cộng đồng). Thành phố nên phát triển các tuyến đường & không gian thoải mái dành cho người đi bộ, mạng lưới làn đường dành cho xe đạp xanh và an toàn, từ đó thu hút du khách sử dụng các phương tiện này cho các chuyến tham quan thành phố bên cạnh việc sử dụng hàng ngày của người dân địa phương.

Các chính sách công được cải thiện này cần được kết nối với các chiến lược phát triển bền vững khác, bằng cách quản lý hiệu quả việc sử dụng đất và các quy hoạch cấu trúc đô thị của địa phương để đạt được các kết quả bền vững rộng rãi hơn.

# Lộ trình để đạt được hệ thống năng lượng bền



Dựa trên nhiên liệu hóa thạch ...



## 3.2.1 Các biện pháp giảm thiểu

### Hành động 1: Cải thiện và phát triển các dịch vụ vận tải công cộng và tạo ra hệ thống mạng lưới hiệu quả liên quan đến tất cả các phương thức vận tải.

Tại thành phố Đà Nẵng, khoảng 12% tổng lượng phát thải KNK là từ xe máy. Ô tô và Xe buýt lần lượt là 2,48%, 2,43%. Trong khi xe tải và xe tải nhỏ phát thải khí nhà kính tương đối cao với khoảng 18% tổng lượng phát thải cũng góp phần làm gia tăng ô nhiễm không khí, các phương tiện giao thông khác bao gồm đường sắt, đường thủy và đường hàng không chỉ chiếm 1% tổng lượng. Do đó, việc chuyển sang sử dụng nhiều phương tiện công cộng hơn sẽ góp phần đáng kể vào việc giảm phát thải khí nhà kính. Tuy nhiên, hiện chỉ có xe buýt công cộng và một số tuyến đường thủy là phương tiện giao thông công cộng chính trong thành phố. Các phương tiện công cộng này nên được thay thế bằng xe điện là ưu tiên hàng đầu của chính quyền thành phố và các trạm sạc xe điện phải được tạo ra ở tất cả các điểm cần thiết vào năm 2040. Đề án thành phố xe đạp (đi xe đạp) có thể là một phần của chương trình giao thông công cộng xanh trong thành phố cho cả cộng đồng địa phương và khách du lịch (điều này được bao gồm trong Hành động giảm thiểu 4). Tất cả các hệ thống giao thông công cộng như vậy sẽ được kết nối hiệu quả trong các nút quan trọng của thành phố bằng các công nghệ thông minh (ví dụ: bản đồ số MaaS Đà Nẵng).

### Hành động 2: Cải thiện lưu lượng giao thông và giảm ùn tắc

Vận tải hàng hóa logistic là ngành có mức phát thải cao nhất hiện nay trong giao thông vận tải thành phố Đà Nẵng. Logistics xanh liên quan đến doanh nghiệp tư nhân là một trong những ưu tiên chính (điều này cũng được bao gồm trong Hành động giảm thiểu 5). Thành phố nên theo dõi lịch trình thời gian tắc nghẽn vào ban ngày và các ngày trong tuần, thành phố có thể quy định phí tắc nghẽn để giảm thiểu ô nhiễm không khí và phát thải khí nhà kính từ trung tâm thành phố. Ngoài ra, một số con đường vành đai cũng có thể được quy hoạch để tránh những chiếc xe chỉ đi ngang qua thành phố. Hệ thống mạng lưới giao thông thông minh có thể giám sát các tình

### Hành động 3: Tăng xe điện EV (và các trạm năng lượng)

Tại thành phố Đà Nẵng, khoảng 90% tổng lượng phát thải là do phát thải từ đường bộ. Do đó, việc thay thế EV có thể tạo ra mức giảm GHG đáng kể và giảm thiểu mức độ ô nhiễm không khí. Tuy nhiên, việc triển khai EV yêu cầu trạm sạc điện như một cơ sở hạ tầng cơ bản thay vì các trạm xăng.

### Hành động 4: Đề án chia sẻ xe hơi và chia sẻ xe đạp (Thay đổi phong cách sống)

Chỗ đậu xe ô tô ở trung tâm thành phố có hạn và chi phí cho xe điện vẫn tương đối không thể chấp nhận được đối với tất cả người dân, chương trình chia sẻ xe hơi có thể hỗ trợ các chiến lược kinh tế xanh và tuần hoàn của thành phố dưới tầm nhìn trung hòa carbon. Chương trình chia sẻ xe hơi và chia sẻ xe đạp này nâng cao mạng lưới cộng đồng bền vững và sự chuyển dịch sang phong cách sống thân thiện với môi trường. Các chương trình này cần được đưa vào kế hoạch cơ cấu địa phương theo tầm nhìn quy hoạch tổng thể của thành phố sửa đổi cho năm 2045.

### Hành động 5: Logistics xanh (trong và giữa các thành phố)

Các chương trình logistic xanh đòi hỏi sự cam kết lớn của các khu vực doanh nghiệp tư nhân, do đó, chính quyền thành phố cần tích cực làm việc với tất cả các bên liên quan để thúc đẩy họ tiến tới tư duy kinh doanh thông minh & thân thiện với môi trường nói chung vào năm 2030, điều này có thể hỗ trợ mạnh mẽ cho việc đạt được mục tiêu phát triển bền vững SDG9 và SDG12. Hợp tác và mạng lưới với các đối tác kinh doanh khác ngoài ranh giới thành phố cũng cần thiết để đạt được mục tiêu giảm thiểu. Những sự hợp tác này sẽ tạo ra các cơ hội kinh doanh mới và hệ thống sinh thái kinh doanh tuyệt vời vượt trên các lĩnh vực thông qua các hệ thống chuỗi cung ứng sáng tạo.





## 3.2.2 Các biện pháp thích ứng

### Hành động 1: Các giải pháp dựa vào thiên nhiên để giảm thiểu nắng nóng cho các tuyến đường công cộng và không gian mở (Hành lang xanh)

Mức độ đảo nhiệt đô thị ở thành phố Đà Nẵng hiện nay không quá nghiêm trọng, tuy nhiên, mức độ này có thể gia tăng hơn với tốc độ đô thị hóa cao và nhiệt độ toàn cầu tăng trong những thập kỷ tới. Các con đường công cộng có thể cần được tăng độ phủ xanh của chúng với không gian xanh dành cho người đi bộ và các khu vườn & cây xanh bên cạnh. Những cây công cộng này sẽ tạo bóng mát hiệu quả vào ban ngày và có thể là rào cản nhiệt tự nhiên. Các dịch vụ hệ sinh thái như vậy cũng có thể tạo ra đường dẫn gió và bảo vệ mạng lưới đa dạng sinh học ngay cả trong trung tâm thành phố.

### Hành động 2: Không gian đệm hiệu quả cho việc quản lý ngập lụt

Ngập lụt là một trong những thiên tai nghiêm trọng nhất xảy ra hàng năm tại thành phố Đà Nẵng. Là một thành phố ven biển, mực nước biển dâng cũng là mối quan tâm đáng kể theo kịch bản tăng nhiệt độ toàn cầu đối với thành phố. Các không gian công cộng bao gồm cơ sở hạ tầng giao thông như đường ven biển có thể đóng vai trò là không gian đệm để quản lý và sơ tán khỏi lũ lụt. Do đó, các tuyến đường sơ tán và không gian đệm cần được tích hợp một cách hiệu quả trong các quy hoạch tổng thể phát triển. Bản đồ nguy cơ cũng nên được phát triển như một cơ sở dữ liệu mở cho tất cả cư dân.

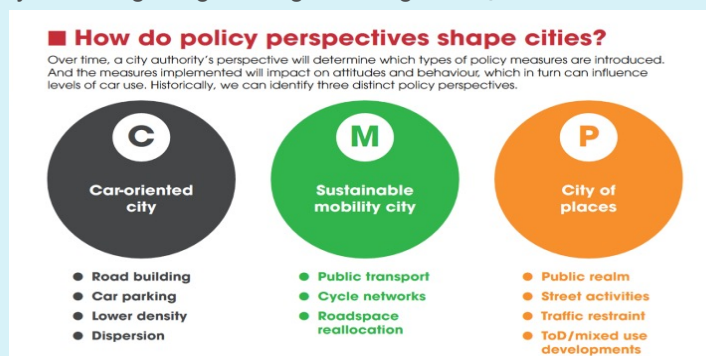
### Hành động 3: Chinh trang các cơ sở hạ tầng giao thông (đường và hệ phố)

Việc bảo trì các cơ sở hạ tầng giao thông là cần thiết để giữ cho không gian công cộng được an toàn và thoải mái. Hướng dẫn bảo trì cơ bản cần được xây dựng để duy trì chất lượng đường và hệ phố. Cụ thể, các khu vực ven biển gây ra thiệt hại nặng do gió biển, làm giảm tuổi thọ của cơ sở hạ tầng và các phương tiện giao thông.

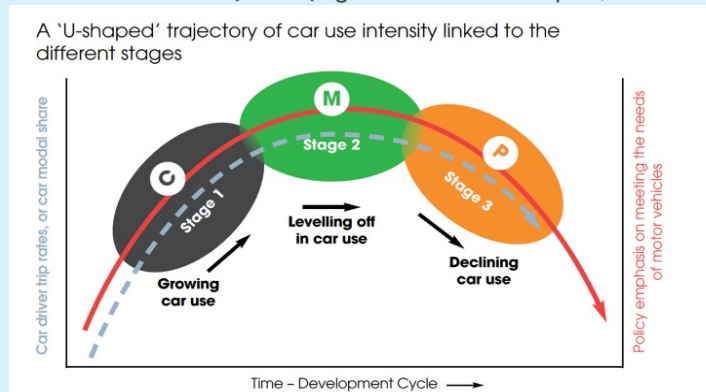
#### Box: Nghiên cứu điển hình: Dự án "CREATE" của EU

[www.create-mobility.eu](http://www.create-mobility.eu)

Dự án "CREATE" của EU đã xác định ba quan điểm mà các thành phố Thủ đô Tây Âu đã áp dụng vào các thời điểm khác nhau, trong khoảng thời gian 60 năm, mỗi quan điểm đều có ý nghĩa chính đối với các can thiệp giao thông của họ: ở Châu Âu và một số nơi của Hoa Kỳ, đã có sự chuyển đổi tuần tự trong trọng tâm, từ việc đáp ứng nhu cầu sử dụng xe hơi ngày càng tăng (thành phố định hướng xe hơi), sang cung cấp các giải pháp thay thế bền vững (thành phố di chuyển bền vững) và gần đây nhất là 'thành phố của nơi chốn', liên quan đến việc thúc đẩy khả năng sống tốt và giao thông tích cực.



Do đó, điều này có ý nghĩa lớn đối với mức độ sử dụng ô tô ở các thành phố, như được trình bày dưới đây:



## 3.2.3 Hợp lực với các Hành động khác và Khả năng phục hồi của Năng lượng bền

### AVOID Strategy

- Substitute digital for physical meetings
  - Provide equipment in-home
  - Localise facility provision (shorter trips)
- } Trip-generating sectors: education, health, leisure, retail..

### SHIFT Strategy

- Support/encourage shift to sustainable modes
  - Consolidation of freight
- } Governments, transport providers, major trip attractors

### IMPROVE Strategy

- Decarbonisation of vehicle fleet
  - Increase energy efficiency
- } Industry, utilities and transport providers

Các chiến lược giảm thiểu các-bon được các cơ quan như Ngân hàng Thế giới nhóm thành ba loại lớn:

1. Tránh nhu cầu đi lại, bằng cách giảm bớt độ dài chuyến đi và số chuyến đi - mà vẫn đạt được các kết quả kinh tế và xã hội dự kiến;
2. Chuyển các chuyến đi sang các phương thức đi lại bền vững hơn, bằng cách khuyến khích sử dụng phương tiện giao thông công cộng, đi bộ và đi xe đạp, chia sẻ ô tô và các phương thức di chuyển vi mô, và hạn chế sử dụng ô tô;
3. Nâng cao hiệu suất của phương thức, bằng cách chế tạo các phương tiện tiết kiệm nhiên liệu hơn và điện khí hóa đội xe.

Một số trong những chiến lược này tương tác với những chiến lược khác, để hỗ trợ hoặc đôi khi làm suy yếu mục tiêu di chuyển không các-bon và các mục tiêu chính sách đô thị cấp cao khác. Ví dụ: giảm thời lượng chuyến đi không chỉ dẫn đến mức tiêu thụ nhiên liệu thấp hơn mà còn có thể khiến việc đi bộ hoặc đạp xe đến các điểm đến địa phương hấp dẫn hơn thay vì lái xe. Ngược lại, điện khí hóa đội xe sẽ dẫn đến chi phí vận hành thấp hơn nhiều và có thể khuyến khích sử dụng ô tô, do đó góp phần gây tắc nghẽn giao thông và (ở một mức độ nào đó) chất lượng không khí kém.

Việc thực hiện hầu hết các chiến lược “Tránh-Thay đổi-Cải thiện” liên quan đến việc hợp tác với các ngành khác, như được minh họa bên dưới. Các thành phố dựa vào phương tiện này và các ngành công nghiệp hỗ trợ để cung cấp các phương tiện điện sạch và ngày càng phát triển. Các nhà chức trách có ảnh hưởng nhiều nhất đến chiến lược Dịch chuyển, thông qua sự hỗ trợ của họ đối với giao thông công cộng, mạng lưới đi bộ và xe đạp, việc phân bổ không gian đường (ví dụ: cung cấp làn đường dành cho xe buýt và xe đạp) và một số chính sách hạn chế ô tô (ví dụ như kiểm soát đỗ xe), nhưng hầu hết các hoạt động đều do tư nhân điều khiển. Các chiến lược Tránh bị ảnh hưởng mạnh bởi các lĩnh vực tạo ra chuyến đi chính, với khả năng các thành phố thực hiện một số ảnh hưởng trực tiếp thông qua các chính sách quy hoạch không gian và sử dụng đất của họ.



 Các chiến lược giao thông đô thị của Đà Nẵng

Hình 3.2.1 Các chiến lược chính về giao thông áp dụng khuôn khổ AVOID - SHIFT-IMPROVE tại thành phố Đà Nẵng (Tác giả phát triển: khung hình được phỏng theo Kainuma và cộng sự, 2017)



## 3.3 Hệ thống năng lượng





## Nguyên tắc hành động khí hậu đối với Năng lượng



**Sau sự gia tăng nhanh chóng của dân số thành phố và các hoạt động kinh tế, việc triển khai năng lượng tái tạo tại chỗ và cải cách hiệu quả năng lượng trong ngành là chìa khóa để thúc đẩy nền kinh tế xanh được hỗ trợ bởi sản xuất năng lượng địa phương như là một tầm nhìn dài hạn.**

Thành phố Đà Nẵng kỳ vọng tăng trưởng GDP trung bình khoảng 12% trong những thập kỷ tới, cũng có thể tạo ra hơn 30.000 việc làm mỗi năm. Tốc độ tăng trưởng cao hơn mức bình quân chung của cả nước. Trước đây, kinh tế Đà Nẵng chủ yếu là công nghiệp nặng, sản xuất và xây dựng, tuy nhiên du lịch và dịch vụ đã phát triển đáng kể và trở thành một ngành chính từ năm 2006.

Điều này dựa trên ưu tiên của thành phố với tầm nhìn chiến lược công nghiệp theo định hướng dịch vụ cùng với tăng trưởng xanh. Ngành du lịch dự kiến sẽ phát triển nhanh hơn trong những thập kỷ tới tận dụng tài nguyên biển và cảng biển và các thành phố di sản lâu đời như Hội An và Huế.

Hệ thống năng lượng hiện tại của Đà Nẵng chủ yếu dựa vào 100% nguồn cung cấp từ bên ngoài thành phố. Giao thông vận tải và Công nghiệp là những bộ phận tiêu thụ năng lượng chính và phát thải KNK. Lĩnh vực công nghiệp và dân dụng chủ yếu chiếm phần lớn điện tiêu thụ. Do đó, việc giảm nhu cầu trong các nhà máy, khách sạn, nhà hàng, văn phòng công nghiệp và dịch vụ có thể tác động đáng kể đến tổng mức tiêu thụ năng lượng.

Ngoài ra, chính quyền thành phố nên xây dựng chương trình triển khai năng lượng tái tạo hiệu quả trên quy mô thành phố vì thành phố Đà Nẵng có nhiều tiềm năng khai thác điện mặt trời kết hợp với quản lý nhu cầu năng lượng lưới vi mô.

# Lộ trình để đạt được hệ thống năng lượng bền vững





## 3.3.1 Các biện pháp giảm thiểu

### Hành động 1: Hệ thống giám sát năng lượng và quản lý hiệu quả nhu cầu sử dụng cuối

Hệ thống giám sát nhu cầu năng lượng nên được lắp đặt trong từng nhà máy và cơ sở dịch vụ để phân tích mức giảm tiềm năng và cân bằng năng lượng tại chỗ. Hệ thống quản lý năng lượng tòa nhà và đồng hồ thông minh cũng có thể được lắp đặt trong văn phòng, nhà hàng và khách sạn. Việc thay thế các thiết bị tiết kiệm năng lượng như đèn LED cho tất cả các nhà máy và tòa nhà văn phòng có tác động lớn trên toàn thành phố. Lưới điện thông minh quy mô nhỏ trong các khu công nghiệp cũng là công nghệ mới tiềm năng trong tương lai để cân bằng hiệu quả giữa năng lượng tái tạo tại chỗ và sử dụng năng lượng địa phương.

### Hành động 2: Cải cách cơ bản hệ thống năng lượng: đặt mục tiêu đạt được hệ thống năng lượng thành phố sử dụng 100% năng lượng tái tạo vào năm 2050

Vì nguồn cung cấp năng lượng hiện tại của Đà Nẵng được cung cấp 100% từ bên ngoài thành phố. Chính quyền thành phố nên thiết lập chương trình tăng cường sản xuất năng lượng tái tạo trong thành phố để tăng khả năng tự cung tự cấp năng lượng nhằm duy trì an ninh năng lượng. Thành phố có thể phát triển sản xuất năng lượng tái tạo theo thỏa thuận với các thành phố lân cận để cân bằng quản lý nhu cầu năng lượng và cũng như thích ứng với các rủi ro thiên tai do biến đổi khí hậu gây ra. Các chiến lược dài hạn quốc gia cũng nêu rõ sự gia tăng mạnh mẽ của sản xuất năng lượng tái tạo, do đó, thành phố có thể tối đa hóa các cơ hội và đầu tư đóng góp vào các chiến lược tái tạo quốc gia nhằm hài hòa chiến lược tăng trưởng xanh của thành phố.

### Hành động 3: Lắp đặt nhà máy điện ảo dựa vào cộng đồng: hệ thống lưới điện và pin thông minh quy mô nhỏ

Tăng tốc điện khí hóa là một trong những thành phần chính của quá trình chuyển đổi năng lượng sang một hệ thống năng lượng bền vững trên toàn cầu. Nhu cầu điện hàng năm trên toàn cầu tăng trung bình khoảng 3,0% từ năm 1990 đến 2019. Sự phụ thuộc ngày càng nhiều vào các năng lượng tái tạo như năng lượng mặt trời và năng lượng gió có thể cho phép các mạng lưới phát điện quy mô nhỏ và phát điện địa phương linh hoạt hơn, có thể tận dụng lợi thế của phân phối năng lượng phi tập trung. Xe điện và điem sạc có thể hoạt động trong hệ thống đáp ứng nhu cầu theo thời gian thực như một phần của lưới vi mô thông minh cục bộ.





## 3.3.2 Các biện pháp thích ứng

### Hành động 1: Hệ thống pin quy mô nhỏ và năng lượng tái tạo có thể hỗ trợ các nhu cầu cơ bản trong trường hợp thiên tai xảy ra.

Các nhà máy điện ảo có thể được sử dụng làm nhà máy dự phòng năng lượng tại địa phương khi lưới điện quốc gia bị ảnh hưởng bởi thiên tai và nguồn cung cấp điện bị ngừng. Do đó, các hệ thống quy mô nhỏ như vậy phải được đặt tại các nút quan trọng của thành phố để đảm bảo kế hoạch hiệu quả cho quản lý rủi ro thiên tai trên toàn thành phố, đáp ứng nhu cầu cơ bản của con người.

### Hành động 2: Khu công nghiệp cần quy hoạch hệ thống dự phòng năng lượng cơ bản trên phạm vi cục bộ

Thành phố Đà Nẵng đã quy hoạch phát triển một số khu công nghiệp sinh thái. Những khu vực này cần có không gian và cơ sở sơ tán thiên tai có thể được hỗ trợ bởi các hệ thống dự phòng và sản xuất năng lượng địa phương, cũng như các cơ sở cung cấp đủ thức ăn và nước uống trong khu công nghiệp.

### Hành động 3: Hệ thống thu hồi nước và nhiệt, thu gom nước mưa

Hệ thống tái chế tài nguyên địa phương hiệu quả là một chiến lược thích ứng tiềm năng để duy trì quản lý nước-lương thực-năng lượng quy mô nhỏ. Những điều này cũng có thể hỗ trợ rất nhiều khi các rủi ro khác như đại dịch Covid-19 xảy ra và thành phố có thể bị ảnh hưởng nghiêm trọng và mất kết nối với các khu vực khác.



### 3.3.3 Hợp lực với các Hành động khác và Khả năng phục hồi của Năng lượng bền vững

#### Tiếp cận năng lượng bền vững cho các khu dân cư có khả năng phục hồi

Tăng cường sản xuất năng lượng tái tạo tại chỗ là ưu tiên của cả thành phố Đà Nẵng và Việt Nam nói chung. Tuy nhiên, sản xuất năng lượng tái tạo tại địa phương cũng đòi hỏi sự đầu tư tương đối lớn của mạng lưới khu vực và kết nối với lưới điện quốc gia. Các mạng lưới vi mô quy mô nhỏ có thể được thiết lập với chi phí ban đầu nhỏ hơn so với quy hoạch quốc gia quy mô lớn. Đây là những hệ thống linh hoạt hơn và có thể là một hệ thống khép kín trong cộng đồng địa phương. Các hệ thống quy mô nhỏ này có thể hoạt động như một hệ thống dự phòng trong trường hợp thiếu điện do thiên tai.

#### Mối liên hệ giữa năng lượng-thực phẩm-nước và sức khỏe

Các hệ thống năng lượng bền vững cũng có thể hỗ trợ khả năng tiếp cận các nhu cầu cơ bản của con người. Đây là mục tiêu đầy tham vọng đối với Đà Nẵng trên con đường đạt được các Mục tiêu Phát triển bền vững vào năm 2030. Năng lượng là nền tảng cho cuộc sống hàng ngày và các hoạt động kinh tế cũng như sản xuất lương thực. Thành phố cần xác định sự phụ thuộc lẫn nhau của các địa phương để tăng cường khả năng chống chịu với các rủi ro khí hậu. Sản xuất sạch ở địa phương cho các hệ thống năng lượng - thực phẩm - nước cũng cải thiện chất lượng không khí trong nhà và địa phương, giúp duy trì sức khỏe tốt của con người.



## 3.4 Lĩnh vực Nông nghiệp và Thực phẩm





# Nguyên tắc hành động vì khí hậu đối với lĩnh vực Nông nghiệp và Thực phẩm



Lĩnh vực thực phẩm (sản xuất, chế biến và phân phối thực phẩm) chịu trách nhiệm cho hơn một phần tư lượng phát thải khí nhà kính trên thế giới. Phần lớn lượng khí thải này được phát ra từ quá trình chăn nuôi và trồng trọt (58%). Chế biến, đóng gói và vận chuyển thực phẩm cũng thải ra 15% lượng phát thải KNK liên quan đến thực phẩm trên toàn cầu. Do đó, các biện pháp giảm thiểu trong lĩnh vực sản xuất và chế biến thực phẩm có thể đóng một vai trò quan trọng trong việc giảm phát thải của Thành phố Đà Nẵng. Song song đó, lĩnh vực thực phẩm có thể đóng một vai trò quan trọng trong việc đạt được sự thịnh vượng kinh tế đô thị và phúc lợi của con người.

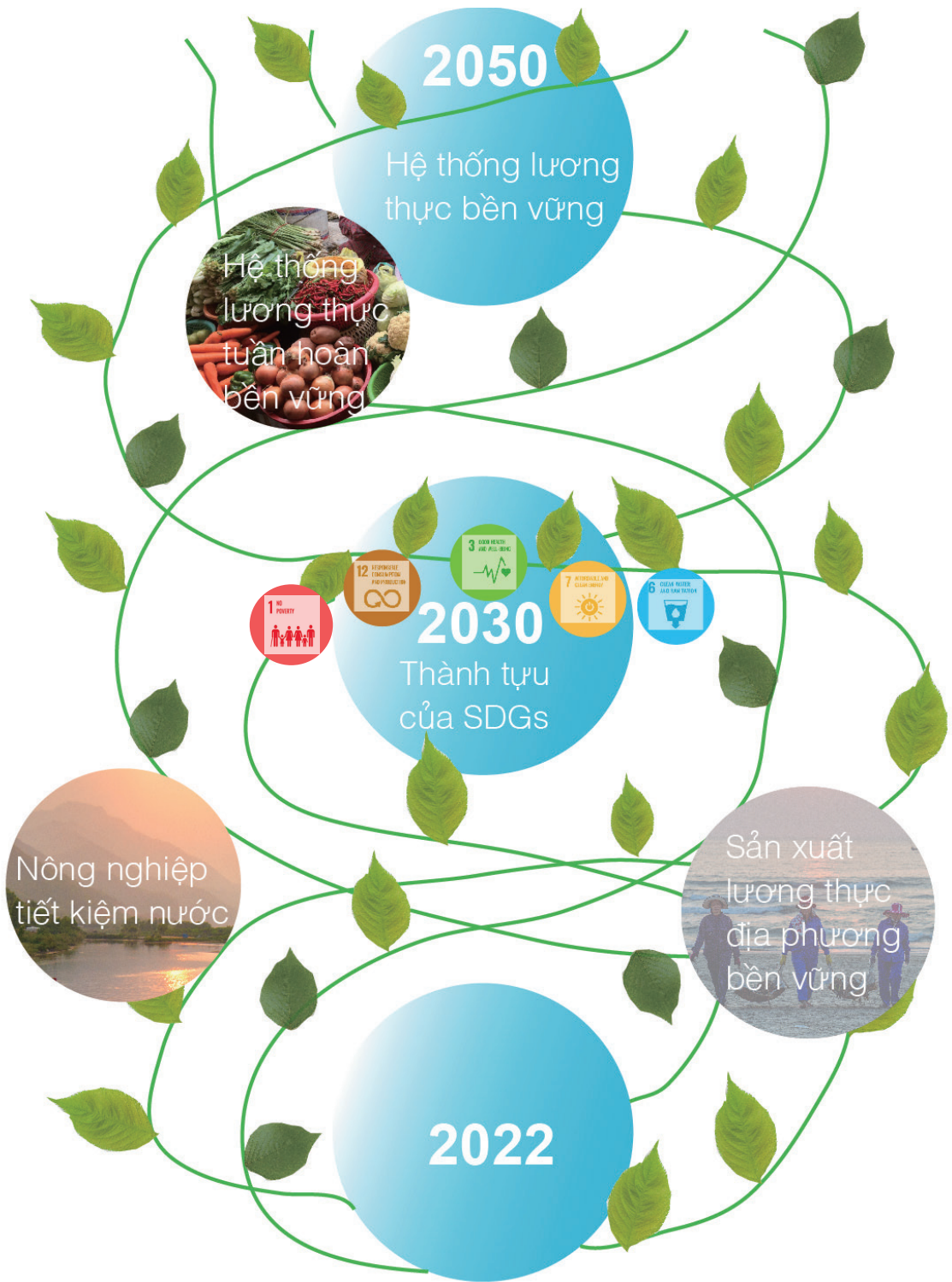
Ví dụ, các khu vườn đô thị có thể cung cấp cho cư dân thành thị thực phẩm tươi ngon và giá cả phải chăng; trong khi tham gia vào việc duy trì các khu vườn đóng một vai trò trong việc tăng cường sức khỏe thể chất và tinh thần. Các khu vườn đô thị có thể cung cấp việc làm và đóng một vai trò như một điểm thu hút khách du lịch, do đó mang lại nguồn thu cho thành phố. Về mặt môi trường, các khu vườn đô thị và ngoại ô có thể cung cấp môi trường sống cho đa dạng sinh học địa phương (Blair, Giesecke và Sherman, 1991; Reuther và Dewar, 2006; Cianga và Popescu, 2013; Soga và cộng sự, 2017; Schram-Bijkerk và cộng sự, 2018 ).





# Lộ trình để đạt được nền nông nghiệp và lương thực bền vững

## Phát thải ròng bằng không



## 3.4.1 Các biện pháp giảm thiểu

Phát thải khí nhà kính của Việt Nam trong lĩnh vực nông nghiệp (và sử dụng đất) chủ yếu liên quan đến một số yếu tố: thứ nhất, phát thải liên quan đến sản xuất lúa gạo (lúa là loại ngũ cốc thải ra nhiều nhất do đất trồng lúa thường bị ngập nước, tạo điều kiện thích hợp cho vi khuẩn thải ra khí metan). Thứ hai, quá trình lên men đường ruột (quá trình tiêu hóa của vật nuôi) và quản lý phân đóng góp vào 26% lượng khí thải của ngành, và có thể là do chăn nuôi gia súc. Cuối cùng, việc sử dụng phân bón tổng hợp (thay vì dựa vào ủ phân hoặc các kỹ thuật bón phân tự nhiên khác, chẳng hạn như luân canh cây trồng) đóng góp vào 9% lượng phát thải KNK của ngành.

Thành phố Đà Nẵng chưa tính được lượng phát thải KNK trong lĩnh vực thực phẩm. Tuy nhiên, được biết, sản lượng lương thực và lâm nghiệp của thành phố năm 2016 đạt 34.569 tấn, chủ yếu từ khai thác thủy sản. Cây trồng chủ yếu là lúa, ngoài ra còn trồng các loại cây khác (ngô, khoai lang, rau đậu...). Bò, trâu, lợn và gia cầm cũng được nuôi trong và xung quanh thành phố. Tổng cộng, đất nông nghiệp chiếm 117km<sup>2</sup> (9% tổng diện tích sử dụng đất của Đà Nẵng) (nguồn: Báo cáo kiểm kê KNK, Thành phố Đà Nẵng).

Lúa được trồng trên 5.434 ha. Dựa trên dữ liệu về sản lượng và cường độ phát thải của FAOSTAT đối với sản xuất lúa ở Việt Nam, chúng tôi có thể ước tính rằng sản xuất lúa ở Đà Nẵng thải ra 28.851 tấn CO<sub>2</sub>e mỗi năm.



### Hành động 1: Tiến hành nghiên cứu hệ thống sản xuất lúa, để có khả năng chuyển sang hệ thống tiết kiệm nước hơn và ít phát thải khí nhà kính hơn.

Nghiên cứu đã chỉ ra rằng làm ướt và làm khô xen kẽ (thay vì làm ướt ruộng lúa liên tục) có thể giảm phát thải khí nhà kính lên đến 63% (Win et al., 2020). Một nghiên cứu cần được thực hiện đối với các hệ thống sản xuất lúa gạo của Đà Nẵng để kiểm tra xem liệu hệ thống này có thể thay đổi để giảm phát thải KNK liên quan hay không.

### Hành động 2: Khuyến khích thay thế phân bón tổng hợp bằng phân hữu cơ.

Chất thải hữu cơ (chất thải thực phẩm và chất thải của con người) phát ra khí nhà kính khi chúng đang phân hủy trên bãi rác. Thay vào đó, xử lý chất thải này để nó có thể được sử dụng làm phân bón trong nông nghiệp giúp khép lại chu trình dinh dưỡng và giảm sự phụ thuộc vào phân bón tổng hợp. Nghiên cứu trước đây tại Đà Nẵng đã chỉ ra rằng sản xuất phân bón lỏng sinh khối hữu cơ tại địa phương có hiệu quả kinh tế và sẽ giảm sử dụng phân bón tổng hợp (Kohlbacher, 2015; Hong, Takahashi và Yabe, 2017). Điều này nên được theo đuổi ở Đà Nẵng. Các giải pháp thay thế khác là cung cấp đào tạo và khuyến khích các nhóm cộng đồng sản xuất phân trộn của riêng họ và sử dụng nó trong các dự án nông nghiệp địa phương hoặc sản xuất phân trộn trong các cơ sở hạ tầng do chính phủ tài trợ (Kohlbacher, 2015).

### Hành động 3: Tiêu thụ ít thịt hơn

Do sản xuất thịt (và đặc biệt là thịt đỏ) đóng một vai trò quan trọng trong việc phát thải khí nhà kính toàn cầu, việc giảm 50% lượng tiêu thụ thịt đỏ trên toàn cầu là cần thiết để đạt được hệ thống lương thực bền vững (Willett và cộng sự, 2019). Lượng thịt tiêu thụ của Việt Nam ở mức trung bình (38 gam / người / ngày) Protein động vật là một phần của nguồn cung cấp lương thực của đất nước (FAOSTAT, 2021), so với mức trung bình toàn cầu là 37 (và dao động từ 6 gam ở Ethiopia đến 105 ở Iceland). Tuy nhiên, do tiêu thụ thịt liên tục tăng trên toàn thế giới (Henchion và cộng sự, 2014), việc nâng cao nhận thức của người tiêu dùng và cung cấp các loại protein chay thay thế giá cả phải chăng sẽ đóng một vai trò quan trọng trong việc giảm phát thải khí nhà kính liên quan đến thực phẩm (Willett và cộng sự, 2019).

## 3.4.2 Các biện pháp thích ứng

### Hành động 1: Khả năng chống chịu và an ninh lương thực

Lương thực có thể bị ảnh hưởng bởi giá năng lượng tăng đột biến (năng lượng ảnh hưởng đến cả chi phí phân bón tổng hợp mà nông nghiệp Đà Nẵng hiện đang phụ thuộc và chi phí vận chuyển lương thực) Khuyến khích tăng sản lượng lương thực địa phương với các loại lương thực khác nhau và ở các quy mô khác nhau (từ làm vườn hộ gia đình và cộng đồng đến trang trại thương mại) sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo an ninh lương thực cho Đà Nẵng. Khuyến khích làm vườn cộng đồng năng động có thể đóng một vai trò trong việc nâng cao sức khỏe thể chất và tinh thần của cư dân địa phương, đồng thời cung cấp cho họ sinh kế và khả năng tiếp cận thực phẩm lành mạnh với giá cả phải chăng, và những khu vườn này có thể đóng một vai trò nào đó trong việc làm cho thành phố trở nên hấp dẫn hơn đối với khách du lịch.

### Hành động 2: Giảm thiểu đảo nhiệt đô thị

Sự biến đổi khí hậu đã ảnh hưởng đến môi trường đô thị, cụ thể là thành phố hiện đại được cấu thành từ bê tông và nhựa đường hấp thụ ánh nắng mặt trời vào ban ngày và tỏa nhiệt vào ban đêm. Không gian xanh đô thị có thể hỗ trợ giảm thiểu hiệu ứng nhiệt đô thị bằng cách sử dụng bóng râm cây xanh và bay hơi nước. Tăng cường cây xanh trên sân thượng và bồn hoa trong thành phố sẽ hỗ trợ rất nhiều trong việc tránh nhiệt độ đô thị tăng cao và ảnh hưởng đến sức khỏe con người do tác động của nhiệt đô thị.

### Hành động 3: Giảm thiểu rủi ro thiên tai

Nông nghiệp đô thị có thể ứng dụng các công nghệ tiên tiến được cập nhật để ngăn ngừa rủi ro thiên tai theo mùa như lũ lụt. Ví dụ, nông nghiệp trong nhà, tái chế nước thải, hệ thống quan sát vệ tinh có thể hỗ trợ giảm thiểu tác động do thiên tai địa phương gây ra. Chính quyền địa phương cũng phải cung cấp đầy đủ kiến thức và phát triển năng lực để thích ứng với các phương tiện và công nghệ mới như vậy.





### 3.4.3 Hợp lực với các hành động khác và khả năng chống chịu của hệ thống lương thực bền vững

#### Mái nhà và mặt tiền xanh có thể giảm nhiệt và sản xuất thực phẩm địa phương

Mái nhà xanh và mặt tiền là một biện pháp thích ứng cho lĩnh vực xây dựng, vì chúng có thể làm giảm nhu cầu làm mát các tòa nhà. Những mái nhà và mặt tiền xanh này có thể dễ dàng được sử dụng để sản xuất các loại thảo mộc tươi và rau quả, do đó góp phần vào đảm bảo lương thực của địa phương.

#### Hệ thống lương thực địa phương có thể làm giảm tắc nghẽn đường bộ

Sản xuất lương thực địa phương có thể làm giảm nhu cầu nhập khẩu lương thực và do đó giảm việc đi lại bằng đường bộ và vận chuyển hàng hóa. Điều này phù hợp với “chiến lược tránh” trong phân giao thông, kéo theo việc giảm tổng số chuyến đi để giảm ùn tắc.

#### Chất thải thực phẩm để sản xuất năng lượng xanh

Chất thải thực phẩm do hoạt động trồng trọt thực phẩm ở đô thị (ví dụ, phân trộn và chất thải xanh) có thể được sử dụng để sản xuất năng lượng xanh ở quy mô địa phương và do đó giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch và khí đốt bên ngoài.

#### Hệ thống lương thực địa phương có thể đóng góp vào sức khỏe cộng đồng

Cuối cùng, sản xuất lương thực thành thị có thể thúc đẩy việc tiêu thụ thực phẩm tươi, lành mạnh của người dân thành thị, điều này có thể làm giảm các vấn đề sức khỏe liên quan đến chế độ ăn, chẳng hạn như béo phì hoặc tiểu đường, vốn đã được chứng minh là làm trầm trọng thêm hậu quả của COVID.



# 3.5 Hệ thống nước



# Nguyên tắc hành động vì khí hậu đối với hệ thống nước



**Quản lý toàn diện các nguồn tài nguyên nước đa dạng của Đà Nẵng rất quan trọng trong việc hỗ trợ thành phố đang phát triển và sôi động về kinh tế. Một nguồn cung cấp nước chất lượng, phù hợp và giá cả phải chăng rất quan trọng không chỉ cho cuộc sống hàng ngày mà còn cho hoạt động kinh doanh, thương mại và du lịch. Điều này sẽ đòi hỏi việc duy trì và xây dựng cơ sở hạ tầng ngành nước cũng như bảo vệ cảnh quan thiên nhiên.**

Đà Nẵng nằm trong lưu vực xuyên biên giới sông Vu-Gia - Thu Bồn (Ribbe et al.). Dòng nước mặt ở vùng núi bị giữ lại bởi mười nhà máy thủy điện, cung cấp 7% tổng nhu cầu năng lượng của Đà Nẵng (Ostojik et. al). Sản xuất điện bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi lượng mưa theo mùa. Hoạt động của các nhà máy thủy điện làm thay đổi đáng kể mô hình dòng chảy trong khu vực, làm trầm trọng thêm hạn hán vào mùa khô và lũ quét vào mùa mưa (Nhiên, 2014).

Một phần nước xả ra từ các nhà máy thủy điện đổ ra sông Hàn chảy ngang qua trung tâm Đà Nẵng. Cấp nước thành phố do Công ty Cấp nước Đà Nẵng (Dawaco) cung cấp, chủ yếu dựa vào nguồn nước mặt từ sông Cầu Đỏ ở phía Nam thành phố (UNESCAP, 2023). Tỷ lệ cung cấp nước của thành phố đã tăng từ 52% năm 2007 lên 93% vào năm 2017. Việc khai thác nước ngầm đang tăng lên nhanh chóng và phần lớn không được kiểm soát, dẫn đến tình trạng xâm nhập mặn và cạn kiệt tầng chứa nước ngầm (Long và Đạt, 2020). Có một mạng lưới máy bơm vận chuyển nước sông để tưới cho nông nghiệp ở lưu vực hạ lưu. Tổng cộng, có ba nhà máy xử lý, 106 hồ chứa, 560 đập, 208 trạm bơm và bốn hệ thống kênh trong khu vực (Vân Đồn, 2021).

Biến đổi khí hậu đang làm thay đổi cách lưu chuyển của nước ở Đà Nẵng và làm thay đổi mức độ rủi ro của thành phố. Lượng mưa và hạn hán đang trở nên cực đoan hơn trong mùa mưa và mùa khô. Mực nước biển dâng cùng với lũ lụt ven sông khiến cho hơn 60% diện tích Đà Nẵng có mức độ dễ bị tổn thương do lũ lụt từ trung bình đến rất cao (Thi An et. al). Ngoài ra, nhu cầu nước được dự đoán sẽ tăng 7,5% mỗi năm, gây áp lực lên cơ sở hạ tầng cung cấp hiện có.

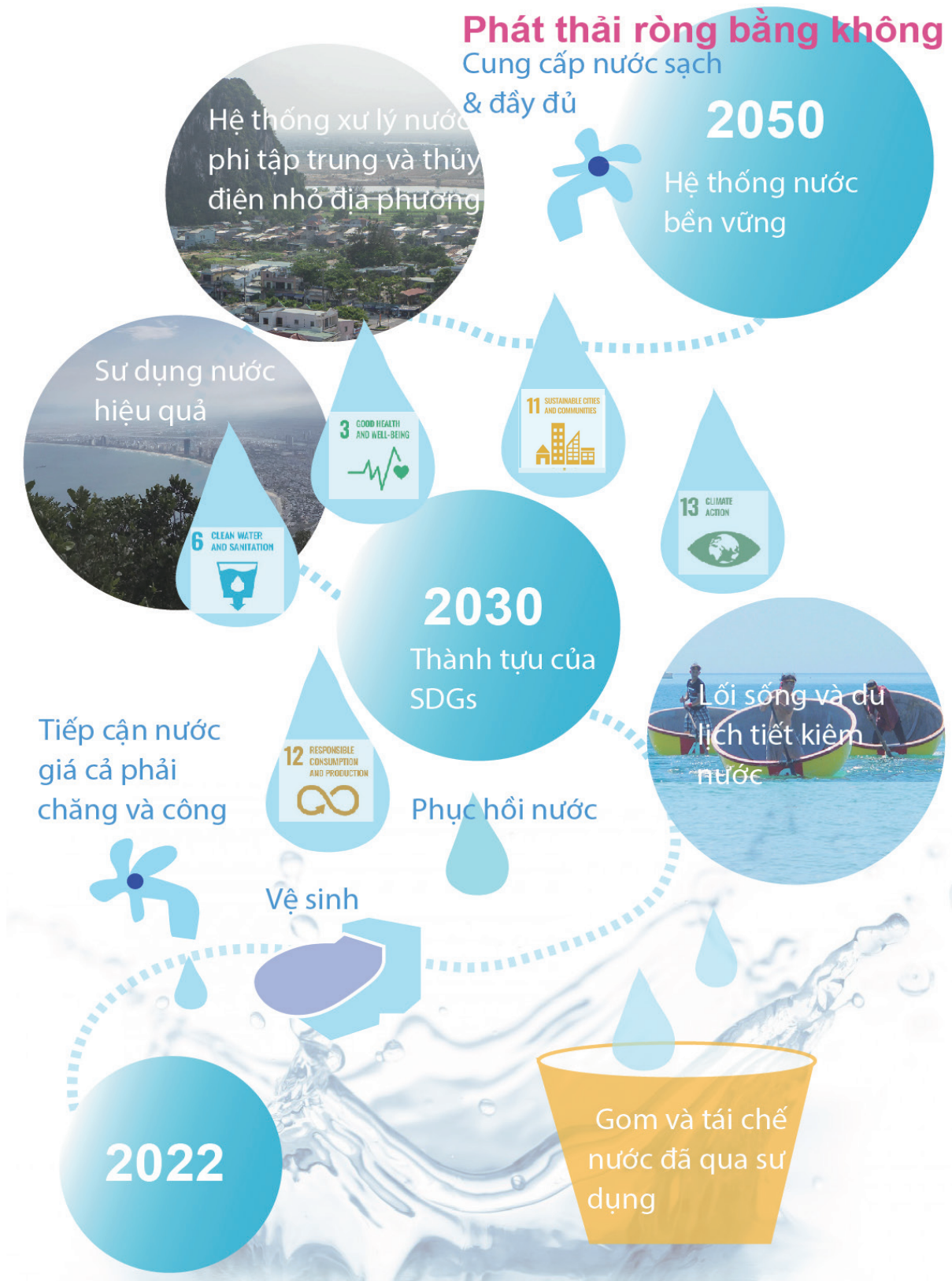
Xây dựng một Đà Nẵng thân thiện với nước sẽ cần một nghiên cứu quản lý nước toàn diện để đánh giá nguy cơ, tính dễ bị tổn thương và rủi ro ở các quy mô và lĩnh vực. Nước sạch và quản lý lũ lụt là trọng tâm để bảo vệ cư dân và hỗ trợ hoạt động kinh tế. Xây dựng một Đà Nẵng thân thiện với khí hậu và đáng sống sẽ đòi hỏi sự hợp tác giữa nhiều bên liên quan của thành phố, cộng đồng và tư nhân, phản ánh vai trò đa dạng của nước trong đời sống đô thị.

## Mục tiêu chính:

1. Đảm bảo cung cấp nước sạch cho 100% dân cư đô thị và nông thôn vào năm 2030 - tỷ lệ nước thải đô thị được thu gom và xử lý đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn theo quy định đạt 70% vào năm 2030, 90% vào năm 2050
2. Đưa 100% khu công nghiệp, khu chế xuất đi vào hoạt động có nhà máy xử lý nước thải tập trung, đạt tiêu chuẩn môi trường vào năm 2030
3. Giảm mức phát thải CO<sub>2</sub> (500kton CO<sub>2</sub> vào năm 2021) trong lĩnh vực quản lý nước xuống 80% so với mức năm 2017
4. Bảo vệ các hệ sinh thái và nguồn lợi thủy sinh
5. Giảm thiểu xói lở bờ biển và xâm nhập mặn (đối với nguồn nước, công nghiệp ven biển, du lịch và nông nghiệp)
6. Đảm bảo khả năng tiếp cận nước hợp lý và công bằng cho người dân Đà Nẵng
7. Thúc đẩy quy định và quản lý hiệu quả việc xả nước thải và sự thực thi các hệ thống phi tập trung



# Lộ trình để đạt được hệ thống nước bền vững



## 3.5.1 Biện pháp giảm thiểu

### Hành động 1: Giảm sử dụng nước trong các ngành sử dụng nhiều nước

Quá trình công nghiệp hóa nhanh chóng của Việt Nam đang thúc đẩy tăng trưởng kinh tế nhưng lại làm thay đổi đáng kể mô hình sử dụng nước trên cả nước. Theo Ngân hàng Phát triển Châu Á, tỷ lệ nước mặt sử dụng cho công nghiệp ở Việt Nam được dự đoán sẽ tăng 190% trong thập kỷ tới (ADB). Đà Nẵng có 6 khu công nghiệp tập trung (Vân Đồn, 35). Ví dụ, khu công nghiệp Hòa Khánh sản xuất hóa dầu, nhựa, khoáng sản phi kim loại, nông hải sản, sản phẩm bao bì và giấy. Các hoạt động tại khu công nghiệp Liên Chiểu bao gồm cán thép, sản xuất xi măng, vật liệu xây dựng và hóa chất cao su. Nhiều sản phẩm trong số này sử dụng rất nhiều nước, đặc biệt là thép, hóa dầu và giấy. Quy hoạch tổng thể thành phố Đà Nẵng được phê duyệt vào năm 2021 bao gồm các kế hoạch tạo thêm các cụm công nghiệp có diện tích 83 ha, cũng như một trung tâm đổi mới công nghệ và phần mềm. Nằm dưới sự kiểm soát trực tiếp của chính phủ, do đó, việc giải quyết việc sử dụng nước trong công nghiệp sẽ cần có sự phối hợp của khu vực tư nhân và thành phố (ADB).

### Hành động 2: Ngăn ngừa ô nhiễm công nghiệp và nước thải

Giảm thiểu nguy cơ ô nhiễm nước do công nghiệp và nước thải là trọng tâm để đảm bảo nguồn cung cấp nước có chất lượng ổn định ở Đà Nẵng. Tất cả các khu công nghiệp trên địa bàn thành phố đều được đấu nối vào 1 trong 5 công trình xử lý nước thải tập trung. Tuy nhiên, các cơ sở này đang cũ kỹ và ngày càng bị quá tải khi dân số thành phố tăng lên – tỷ lệ thu gom nước thải chỉ đạt 60% và tỷ lệ xử lý chỉ đạt 42% (Nhiên, 2019). Điều này dẫn đến việc nguồn nước thải bị ô nhiễm, đe dọa đến sức khỏe cộng đồng và tác động tiêu cực đến ngành du lịch. Ngoài ra, chỉ có 16% dân cư Đà Nẵng được kết nối với hệ thống xử lý nước thải đô thị; hầu hết đều có hệ thống tự hoại riêng nằm bên dưới sàn nhà. Những bể này rất khó tiếp cận và thường để nước thải ngấm trực tiếp xuống đất, làm ô nhiễm nguồn nước ngầm (Mohr, 2014). Bằng cách giảm ô nhiễm nước do công nghiệp và nước thải, năng lượng cần thiết để lọc nước đạt tiêu chuẩn được giảm đáng kể. Cách tiếp cận này đòi hỏi đầu tư vào cơ sở hạ tầng xử lý nước thải và quy định hiệu quả đối với các ngành công nghiệp gây ô nhiễm. Thúc đẩy các hệ thống xử lý nước thải phi tập trung hiệu quả hoặc kết nối nhiều hộ gia đình với hệ thống thành phố hơn.

### Hành động 3: Sửa đổi các tiêu chuẩn xử lý bằng cách xem xét các dòng chảy bên ngoài

Các nhà máy xử lý nước thải xả nước sau khi đạt tiêu chuẩn quy định. Tuy nhiên, trong mùa mưa, điều kiện dòng chảy cao trong các tuyến đường thủy làm loãng nước đã xử lý, làm giảm mức độ ô nhiễm hơn nữa. Trong những điều kiện này, các nhà máy xử lý có thể thải ra ít nước được xử lý kỹ lưỡng hơn vì môi trường xung quanh sẽ giảm mức độ chất gây ô nhiễm xuống dưới giới hạn chấp nhận được. Bằng cách giảm tiêu chuẩn xử lý nước thải trong điều kiện lưu lượng nước mặt cao, năng lượng sử dụng cho xử lý nước thải có thể giảm đáng kể. Tuy nhiên, cách tiếp cận này phải liên quan đến một chương trình giám sát chất lượng nước mạnh mẽ để đảm bảo rằng các chất gây ô nhiễm trong các tuyến đường thủy của Đà Nẵng vẫn nằm dưới giới hạn chấp nhận được trong các dòng chảy khác nhau.

### Hành động 4: Nhà máy xử lý nước và nước thải tiết kiệm năng lượng

Việc giảm thiểu phát thải khí nhà kính trong ngành nước đòi hỏi các hệ thống xử lý nước thải và phân phối nước tiết kiệm năng lượng hơn. Năng lượng được sử dụng để vận chuyển và xử lý nước và nước thải. Việc giảm thiểu khí thải từ các quy trình này có thể đạt được thông qua cơ sở hạ tầng tiết kiệm năng lượng, sử dụng năng lượng tái tạo và giảm lượng khí thải metan từ xử lý nước thải. Năng lượng sử dụng trong ngành nước chủ yếu được tiêu thụ bởi các hệ thống bơm và nhà máy xử lý nước. Nhiều hệ thống xử lý nước thải của Đà Nẵng đã cũ và hoạt động quá tải. Việc mở rộng các hệ thống này để đáp ứng nhu cầu dân số ngày càng tăng của thành phố phải sử dụng các công nghệ tiết kiệm năng lượng để giảm thiểu phát thải khí nhà kính của ngành. Cải thiện quản lý nước mưa cũng có thể làm giảm lượng nước đi vào hệ thống xử lý, giảm tiêu thụ năng lượng. Cơ sở hạ tầng xanh và các giải pháp dựa trên thiên nhiên có thể giữ nước mưa, khuyến khích tái tạo nước ngầm và lọc tự nhiên, cũng như cung cấp không gian xanh cho một thành phố đáng sống hơn. Việc sử dụng năng lượng tái tạo để xử lý nước thải cũng có thể làm giảm lượng khí thải carbon của ngành và cung cấp một giải pháp để đáp ứng nhu cầu năng lượng. Phần kỵ khí của quy trình xử lý nước thải tạo ra một lượng đáng kể khí mê-tan, một loại khí nhà kính mạnh hơn 25 lần so với carbon dioxide trong việc giữ nhiệt trong khí quyển.

### Hành động 5: Khuyến khích sử dụng các thiết bị tiết kiệm nước quy mô hộ gia đình

Các thiết bị tiết kiệm nước như vòi hoa sen và bồn cầu lưu lượng thấp có tiềm năng đáng kể để giảm lượng nước sử dụng trong gia đình. Việc sử dụng chúng có thể được khuyến khích thông qua các khoản trợ cấp cũng như thông qua chính sách bắt buộc đưa chúng vào các dự án xây dựng mới. Đồng hồ thông minh thường được coi là một phương pháp giảm sử dụng nước theo nhu cầu, nhưng việc sản xuất quy mô lớn các linh kiện điện tử này cực kỳ tốn nước và carbon. Các thiết bị thụ động như bộ điều chỉnh dòng chảy có thể là một cách tiếp cận hiệu quả hơn.

## 3.5.2 Các biện pháp thích ứng

### Hành động 1: Phát triển nông nghiệp và thủy sản bền vững hơn

Nông nghiệp đô thị cung cấp sinh kế cho nông dân địa phương, hỗ trợ nguồn cung cấp thực phẩm địa phương và giá cả phải chăng, đồng thời loại bỏ khí thải liên quan đến giao thông vận tải. Việc cải tạo và xây dựng các hệ thống thu gom nước thải riêng biệt rất tốn kém, nhưng về lâu dài sẽ có hiệu quả về mặt môi trường. Những hệ thống như vậy cần được xây dựng tại các khu đô thị mới, khu công nghiệp, khu chế xuất để góp phần thực hiện thành công chiến lược môi trường của thành phố. Tuy nhiên, quá trình đô thị hóa làm giảm diện tích đất canh tác của Đà Nẵng trung bình từ 10-15% mỗi năm (Hoàng, 2022). Thành phố Đà Nẵng đã chọn nông nghiệp công nghệ cao là một trong 5 lĩnh vực phát triển kinh tế - xã hội (TTXVN). Các công nghệ được lựa chọn có thể làm giảm đáng kể việc sử dụng nước trong quá trình canh tác. Hiện nay, nông nghiệp địa phương cung cấp 30% nhu cầu đô thị, một tỷ lệ mà thành phố đặt mục tiêu tăng thêm (Hoàng). Tính bền vững trong nông nghiệp cũng được kích hoạt bởi các phương pháp tiếp cận công nghệ thấp như cây che phủ, luân canh cây trồng và giảm sử dụng thuốc trừ sâu. Chúng cải thiện sức khỏe của đất và giảm sử dụng nước bằng cách giảm thiểu sự bốc hơi bề mặt và bảo tồn cấu trúc đất. Ít sử dụng thuốc trừ sâu làm giảm nhu cầu xử lý nước mặt bằng cách giảm các chất gây ô nhiễm trong nước.

### Hành động 2: Cải thiện việc thu gom nước mưa/tái sử dụng nước xám

Việc thu gom nước mưa và tái sử dụng nước xám có thể làm giảm đáng kể nhu cầu về nước đã qua xử lý của thành phố. Điều này có thể được thực hiện ở cả quy mô hộ gia đình và đô thị. Ở quy mô hộ gia đình, nước mưa và nước xám có thể được thu gom và sử dụng để tưới tiêu, dội nhà vệ sinh, v.v. Thành phố Đà Nẵng khuyến khích các khu nghỉ dưỡng lớn sử dụng lượng nước lớn cho cảnh quan và hồ bơi, tái sử dụng nước xám thay vì lấy từ nguồn nước ngầm (Hiệp, 2022). Những sáng kiến như thế này có thể được thúc đẩy trên quy mô rộng hơn hoặc bắt buộc áp dụng cho các dự án xây dựng mới. Ở quy mô đô thị, nước mưa có thể được thu gom bằng cơ sở hạ tầng xanh. Điều này có lợi thế kép là giảm hiệu ứng đảo nhiệt đô thị, hỗ trợ các hệ sinh thái địa phương và cung cấp không gian xanh đô thị. Các chiến lược như thế này làm giảm nhu cầu về nước cũng như giảm lượng nước đi vào các cơ sở xử lý.

### Hành động 3: Xử lý nước tại chỗ với giá phù hợp và thay đổi văn hóa dùng nước đóng chai

Xử lý tại chỗ sử dụng là một cách tiếp cận, trong đó các hộ gia đình riêng lẻ sử dụng các thiết bị lọc thứ cấp để xử lý nước đạt tiêu chuẩn có thể uống được. Việc sử dụng rộng rãi các thiết bị này có thể làm giảm sự phụ thuộc vào nước đóng chai. Bộ lọc hộ gia đình cũng là một dạng cơ sở hạ tầng giúp xử lý khủng hoảng trong trường hợp ô nhiễm hoặc thảm họa. Xử lý tại điểm sử dụng có thể làm giảm rác thải nhựa từ các chai dùng một lần đồng thời cung cấp mức độ an toàn thứ cấp vì nước đô thị đã qua xử lý đạt tiêu chuẩn nhất quán. Việc triển khai rộng rãi phương pháp xử lý điểm sử dụng đòi hỏi công nghệ lọc dễ tiếp cận, giá cả phải chăng. Sự thay đổi văn hóa từ bỏ nước đóng chai, đạt được thông qua tiếp cận cộng đồng, sẽ hỗ trợ việc triển khai công nghệ này.

### Hành động 4: Bảo vệ và phát triển cơ sở hạ tầng tự nhiên

Cơ sở hạ tầng tự nhiên, chẳng hạn như rừng và vùng đất ngập nước ven biển, đóng một vai trò quan trọng trong việc bảo vệ nguồn nước của Đà Nẵng. Việc bảo tồn những cảnh quan này mang lại nhiều lợi ích bao gồm bảo tồn đa dạng sinh học, giảm hiệu ứng đảo nhiệt đô thị và tạo ra một thành phố dễ sống hơn thông qua không gian xanh để tiếp cận. Rừng giải phóng nước, thúc đẩy dòng chảy ổn định hơn trong mùa khô. Trong mùa mưa, rừng hấp thụ lượng nước dư thừa, làm giảm khối lượng và cường độ dòng chảy và giảm thiểu lũ lụt. Việc bảo vệ đất ngập nước ven biển làm giảm xói lở bờ biển và xâm nhập mặn, đồng thời bảo vệ các hệ sinh thái biển. Các vùng đất ngập nước làm giảm cường độ sóng và cung cấp không gian trú ẩn cho sinh vật biển. Các loài thực vật như rừng ngập mặn lọc nước, giảm độ mặn ở cửa sông. Việc bảo vệ những cảnh quan này và xây dựng cơ sở hạ tầng ven biển dựa vào thiên nhiên là rất quan trọng do các cơn bão nhiệt đới ngày càng thường xuyên hơn và mực nước biển dâng.

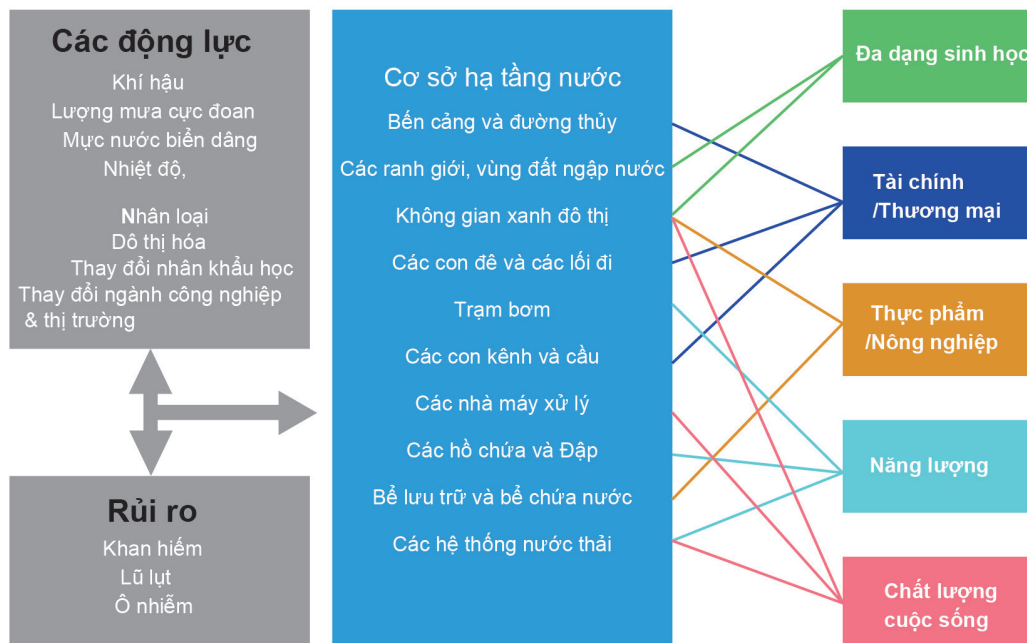
### Hành động 5: Thực hiện kế hoạch quản lý tổng hợp lưu vực sông

Một kế hoạch quản lý nước toàn diện cho Đà Nẵng đòi hỏi phải có sự phối hợp hành động giữa các cơ quan nhà nước và tư nhân trên nhiều quy mô. Các hệ thống cảnh báo trước, giám sát được cải thiện và liên lạc liên ngành có thể hỗ trợ quản trị lưu vực tổng hợp. Giám sát dòng chảy trên toàn lưu vực cung cấp dữ liệu quan trọng cho việc lập kế hoạch sử dụng nước và giảm thiểu rủi ro. Trong thời kỳ dòng chảy cao, các hệ thống cảnh báo trước có thể làm giảm nguy cơ lũ lụt. Dữ liệu về nước cho phép đưa ra quyết định thông minh về các tiêu chuẩn xử lý nước và tỷ lệ xả thải từ các nhà máy thủy điện. Việc thu thập dữ liệu liên quan đến SDG ở cấp thành phố cũng hữu ích trong việc hướng dẫn các hành động quản lý hoặc đầu tư từ các tập đoàn. Năm 2017, Đà Nẵng và tỉnh Quảng Nam đã đồng ý thành lập một Tổ chức lưu vực sông hợp tác thử nghiệm (RBO), với nhiệm vụ thu thập dữ liệu, mô hình hóa và chia sẻ thông tin (MacClune et. al). Các công cụ lập mô hình chiến lược như WEAP rất hữu ích trong việc phân tích thiệt hại/hơn trong phân bổ dòng chảy và Trao đổi Học tập Chia sẻ (Shared Learning Dialogues - SLD) có hiệu quả để xây dựng sự hợp tác giữa các tổ chức khác nhau và thu hút các thành viên cộng đồng để bị tổn thương trong việc lập kế hoạch.



## 3.5.3 Hợp lực với các hành động khác và Hệ thống nước

Nước rõ ràng là một vấn đề có tính liên ngành. Mối liên hệ giữa các loại cơ sở hạ tầng nước và đa dạng sinh học, tài chính/thương mại, lương thực/nông nghiệp, năng lượng và chất lượng cuộc sống được thể hiện trong hình “Sức mạnh tổng hợp”. Ví dụ, các hồ chứa và đập có liên hệ với vấn đề năng lượng thông qua sản xuất thủy điện. Tuy nhiên, những rủi ro khí hậu có ảnh hưởng đến cơ sở hạ tầng nước cũng ảnh hưởng đến các lĩnh vực khác, như thể hiện ở bên trái.



### Hợp lực với ngành điện

Đề xuất nghiên cứu chi tiết giữa giảm nhu cầu năng lượng và nước nói chung, xác định thời điểm và hiệu tác động của biến đổi khí hậu đối với cung và cầu nước và năng lượng.

#### - Thời điểm xả lũ thủy điện

- Thủy điện có thể giúp đáp ứng các nhu cầu đỉnh điểm với thời gian biểu ít biến động hơn so với năng lượng mặt trời hoặc gió

- Tiềm năng thủy điện phụ thuộc vào biến đổi khí hậu theo thập kỷ và tác động của biến đổi khí hậu đối với lượng mưa ở đập thượng lưu

- Việc xả đập cần xem xét đến các yêu cầu về hệ sinh thái, ví dụ: duy trì dòng chảy ở mức cơ sở và đường phân giới nước mặn-ngọt

#### -Năng lượng liên quan đến cơ sở hạ tầng nước cho cả xử lý và bơm:

- Xử lý nước cần nhiều năng lượng nhưng nước sạch có thể tích trữ được. Xác định thời điểm xử lý khi sản xuất năng lượng dư thừa có thể giúp giảm thiểu lãng phí năng lượng.



# 3.6 Quản lý rác thải & Tiêu dùng thông minh



# Nguyên tắc hành động khí hậu đối với Quản lý rác thải & Tiêu dùng thông minh

*Tại Đà Nẵng, lượng chất thải rắn đô thị (CTRSH) phát sinh tăng nhanh, từ 274.149 tấn năm 2016 lên 390.336 tấn năm 2019 (năm 2020 do ảnh hưởng của dịch Covid-19 nên lượng CTRSH thu gom giảm nhẹ còn 373.292 tấn). CTRSH được thu gom và xử lý tại bãi chôn lấp rác Khánh Sơn có thành phần chủ yếu là chất hữu cơ (68,47%), tiếp đến là nhựa (11,36%), cát (6,75%), giấy (5,07%) và các chất thải khác. UBND thành phố Đà Nẵng đã xây dựng “Quy hoạch tổng thể đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050”, trong đó đặt ra mục tiêu thu gom 100% chất thải rắn sinh hoạt vào năm 2030. Trong đó, 80 – 90% sẽ được phân loại để tái chế, tái sử dụng, thu hồi năng lượng và thu hồi vật chất bằng cách ủ phân compost.*

## **Nâng cao năng lực lãnh đạo, xây dựng chính sách và năng lực**

Đề cao vai trò lãnh đạo, xây dựng chính sách và năng lực là nguyên tắc sống còn để thực hiện thành công chiến lược hành động khí hậu bền vững. Trên tất cả các nguyên tắc của hệ thống phân cấp quản lý chất thải, hỗ trợ tài chính và quan hệ đối tác, cơ sở hạ tầng, giáo dục và tiếp cận cộng đồng là những yếu tố quan trọng cần thiết để hỗ trợ hành trình giảm thiểu và tái sử dụng chất thải. Điều quan trọng là các chiến lược xây dựng năng lực phải công nhận tất cả các bên liên quan tham gia vào quản lý chất thải, bao gồm cả khu vực phi chính thức.

## **Thúc đẩy giảm thiểu chất thải và sử dụng hiệu quả tài nguyên**

Mục tiêu của việc thúc đẩy giảm thiểu chất thải và sử dụng hiệu quả tài nguyên theo nguyên tắc là giảm tổng lượng chất thải được tạo ra. Các phương pháp khuyến khích giảm thiểu chất thải và tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên có thể bao gồm việc ban hành các quy định và kế hoạch để ngăn chặn việc tiêu thụ quá mức, kéo dài tuổi thọ của hàng hóa và vật liệu, ủng hộ các kỹ thuật sản xuất bền vững và thúc đẩy việc sử dụng các công nghệ quản lý chất thải thân thiện với môi trường như ủ phân hữu cơ.

## **Khuyến khích tái chế**

Nguyên tắc này dựa vào việc xác định các cơ hội tái chế của các thành phần có thể tái chế: nhựa, thủy tinh, giấy và kim loại. Tái chế là một phần cơ bản của hệ thống phân cấp chất thải truyền thống và là yếu tố bao trùm của việc cung cấp nền kinh tế tuần hoàn và không chất thải.

Điều quan trọng là thiết lập một cộng đồng và cách tiếp cận toàn ngành để đạt được những lợi ích của việc trao đổi vật liệu tái chế và thay thế chúng để tránh sử dụng nguyên liệu thô. Việc cải thiện các hệ thống thu gom rác tái chế có thể mang lại nhiều lợi ích, với các cơ hội về môi trường và xã hội có thể đo lường được.

## **Thúc đẩy quản lý chất thải hữu cơ**

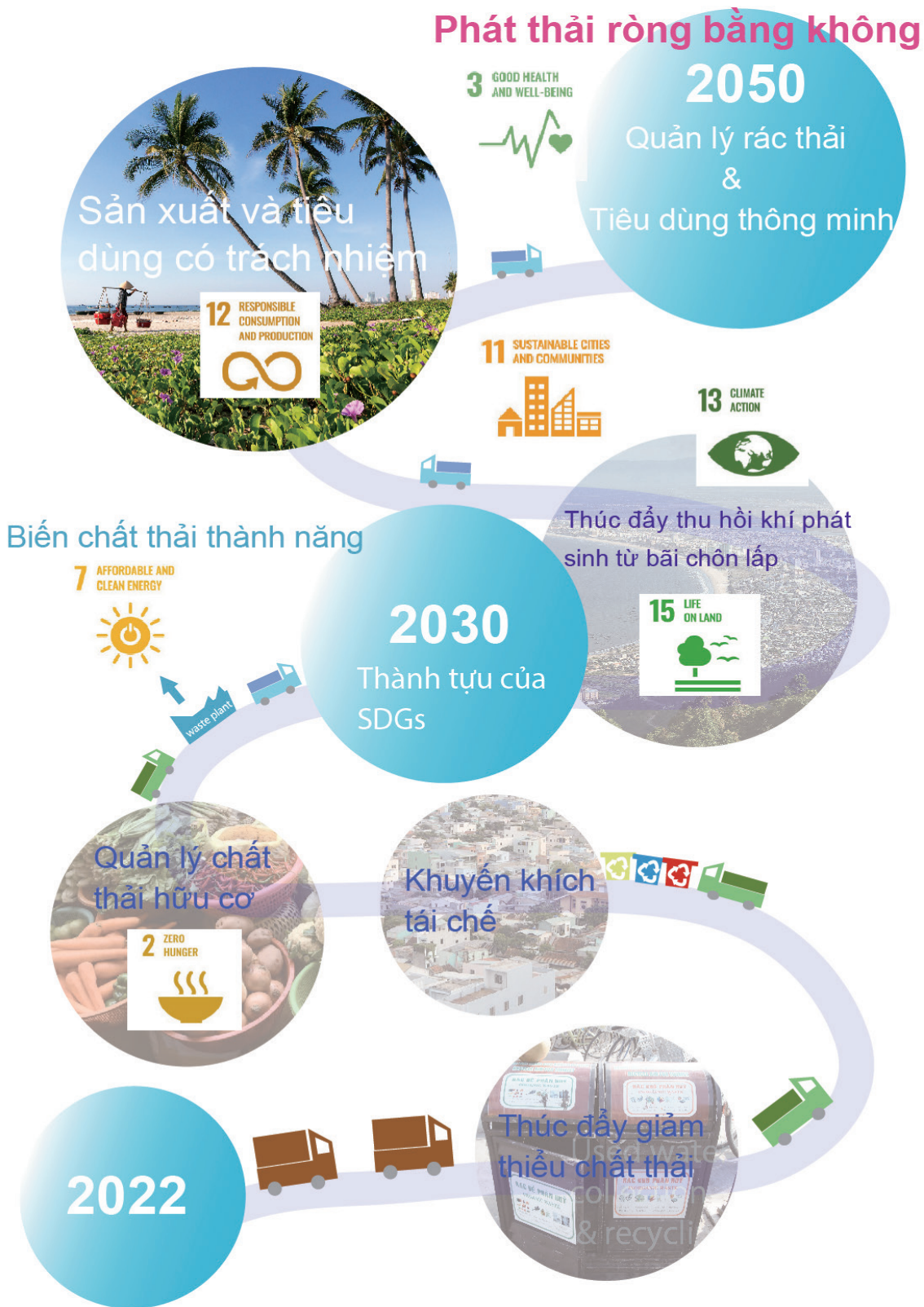
Thành phần lớn nhất của rác thải ở Đà Nẵng là vật liệu hữu cơ, do đó nó cần được giải quyết như một hành động khí hậu quan trọng. Các công nghệ quản lý chất thải carbon thấp như ủ phân compost và phân hủy kỵ khí được xác định là những cơ hội cơ sở hạ tầng quan trọng để đảm bảo giảm thiểu và thích ứng khí hậu thành công (HDR, 2023). Những công nghệ như vậy có khả năng giảm thiểu tác động sinh thái của lĩnh vực quản lý chất thải bằng cách chuyển chất thải hữu cơ từ các bãi chôn lấp và tạo ra vật liệu hữu cơ cho nông nghiệp, cũng như sản xuất khí sinh học cho ngành năng lượng.

## **Thúc đẩy thu hồi khí phát sinh từ bãi chôn lấp**

Bãi chôn lấp hợp vệ sinh là một trong những phần quan trọng nhất của cơ sở hạ tầng quản lý chất thải vì chúng đảm bảo bảo vệ sức khỏe cộng đồng. Khí của bãi chôn lấp thu được không thải trực tiếp vào khí quyển. Thay vào đó, chúng được sử dụng để sản xuất năng lượng có ích cho cộng đồng. Các nghiên cứu về đặc tính chất thải tiếp tục đóng vai trò quan trọng để hiểu những vật liệu nào đang được xử lý tại các bãi chôn lấp và nơi mà các vật liệu cuối cùng có thể được chuyển hướng để củng cố nền kinh tế tuần hoàn và nâng cao tiềm năng chất thải (HDR, 2023).



# Lộ trình để đạt được Quản lý chất thải bền vững



## 3.6.1 Hệ thống quản lý chất thải bền vững

### Hành động 1: Tái chế vật liệu (nhựa, giấy, kim loại)

Các chiến lược quản lý chất thải cộng đồng liên quan đến việc thu hút các cá nhân và cộng đồng tham gia vào các hoạt động giảm thiểu, phân loại và quản lý chất thải. Bằng cách đó, nhận thức về môi trường được nâng cao, giảm chất thải và sức khỏe tổng thể được cải thiện. Các chiến dịch tái chế và các chương trình làm phân trộn chỉ là một vài ví dụ về các chiến lược quản lý chất thải cộng đồng. Những sáng kiến này nhằm khuyến khích sự tham gia của cộng đồng trong việc quản lý chất thải và cuối cùng là đóng góp vào một hệ thống quản lý chất thải bền vững hơn.

Nhóm chất thải không chính thức là rất quan trọng trong quản lý chất thải. Nhận biết và tích hợp lĩnh vực này vào hệ thống quản lý chất thải chính thức có thể là một cách hiệu quả để cải thiện tỷ lệ tái chế. Điều này có thể đạt được bằng cách cung cấp đào tạo và nguồn lực cho những người lao động xử lý rác thải phi chính thức, phát triển quan hệ đối tác chính thức với họ và công nhận những đóng góp của họ.

### Hành động 2: Thu hồi năng lượng từ đốt rác thải

Loại trừ tất cả các loại tái chế, khoảng 70% chất thải rắn là chất cháy được. Điều đó bao gồm giấy, bìa cứng, chất thải có thể phân hủy sinh học, dệt may, nhựa và nhiều thứ khác. Đốt là cách đầu tiên và quan trọng nhất để loại bỏ một lượng lớn CTRSH. Khoảng 90% thể tích ban đầu của nó biến thành khói. Điều này cho thấy một giải pháp lành mạnh hơn so với các bãi chôn lấp, giải phóng một lượng lớn khí nhà kính. Hai loại năng lượng được sản xuất trong một nhà máy đốt rác: nhiệt và điện. Mỗi loại có quy trình sản xuất và mức độ hiệu quả năng lượng riêng. Sản xuất nhiệt chỉ đơn giản là làm nóng nước thông qua quá trình đốt cháy chất thải. Quá trình này tiết kiệm năng lượng, với 70 đến 80% nhiệt lượng đốt cháy được thu hồi sau khi đốt. Nhiệt được tạo ra sau đó phải được sử dụng ở đâu đó gần nhà máy đốt rác. Trong sản xuất điện, bộ trao đổi nhiệt phải chứa hơi nước ở áp suất cao nhất có thể. Hơi nước này được gửi đến một tuabin chạy máy phát điện. Điện năng sản xuất ra có thể cung cấp lên lưới quanh năm. Hiệu quả năng lượng của quá trình này là khoảng 20 đến 25%.

### Hoạt động 3: Thu hồi khí bãi chôn lấp

Phương pháp này dựa vào việc thu giữ khí mê-tan từ các bãi chôn lấp hiện có để giúp tạo ra điện và đồng thời giảm phát thải khí nhà kính. Khí mê-tan đóng vai trò là nguồn năng lượng để cung cấp năng lượng cho tua-bin, và ngược lại, tua-bin tạo ra điện cho lưới điện. Là chất thải có thể phân hủy sinh học, cột gỗ và các vật liệu gỗ chưa được xử lý khác tạo ra khí mê-tan trong quá trình phân hủy.

### Hành động 4: Ủ phân

Ủ phân hữu cơ có thể làm giảm đáng kể lượng chất thải hữu cơ được tạo ra và góp phần phát triển các chiến lược carbon thấp. Ủ phân hữu cơ liên quan đến việc chuyển đổi chất thải hữu cơ thành phân bón giàu chất dinh dưỡng thông qua các quá trình tự nhiên. Công nghệ này có thể được sử dụng để giảm lượng chất thải hữu cơ đưa đến các bãi chôn lấp và giảm thiểu lượng khí Nhà kính bằng cách ngăn không cho chất thải hữu cơ đổ ra các bãi chôn lấp, nơi nó sẽ bị phân hủy kỵ khí và thải ra khí mê-tan trong quá trình này.

## 3.6.2 Sản xuất và tiêu dùng có trách nhiệm

### Hành động 1: Thúc đẩy 3R (Giảm thiểu, Tái sử dụng và Tái chế)

Điều quan trọng là phải tích hợp 3R và hiệu quả tài nguyên trong chính sách tổng thể, lập kế hoạch và phát triển, bằng cách khuyến khích chính quyền địa phương, khu vực tư nhân, các nhóm ngành và doanh nghiệp (bao gồm cả doanh nghiệp vừa và nhỏ) và xã hội dân sự, đóng góp vào quản lý chất thải bền vững và đạt được một xã hội ít carbon và sử dụng tài nguyên hiệu quả. Hoạt động phân loại rác tại nguồn được đẩy mạnh từ năm 2007 và đã lan rộng ra nhiều cộng đồng. Theo Kế hoạch 6404/KH-UBND, UBND TP Đà Nẵng triển khai phân loại rác tại nguồn và thúc đẩy 3R tại phường Thuận Phước, Thạch Thang và quận Hải Châu trong giai đoạn 2017 – 2018. Chiến dịch đã nâng cao nhận thức của người dân về 3R, thay đổi hành vi của họ và giảm lượng chất thải. Các hoạt động này đã từng bước được triển khai tại các địa bàn khác trên địa bàn thành phố.

### Hành động 2: Giới thiệu Trách nhiệm mở rộng của nhà sản xuất

EPR (Trách nhiệm mở rộng của nhà sản xuất) là một chiến lược bảo vệ môi trường nhằm giảm tổng tác động môi trường của một sản phẩm, bằng cách quy định nhà sản xuất chịu trách nhiệm về toàn bộ vòng đời của sản phẩm, đặc biệt là đối với việc thu hồi, tái chế và thải bỏ lần cuối. EPR chủ yếu được áp dụng trong lĩnh vực quản lý chất thải và từ năm 2005 đến 2020, mô hình EPR ở Việt Nam dựa trên cơ chế tự nguyện nên việc thực thi các quy định kém hiệu quả. Tuy nhiên, theo xu hướng toàn cầu là phát triển nền kinh tế tuần hoàn, việc áp dụng mô hình EPR bắt buộc để đạt được SDGs là cần thiết. Để chuyển từ mô hình EPR tự nguyện sang mô hình bắt buộc, Luật Bảo vệ môi trường đã quy định một số nguyên tắc và biện pháp áp dụng. Điều 54 của Luật Bảo vệ Môi trường 2020 yêu cầu cơ sở sản xuất, nhập khẩu sản phẩm, bao bì có thể tái chế phải tái chế sản phẩm, bao bì đó theo tỷ lệ và quy cách tái chế quy định. Làm rõ hơn, Nghị định quy định chi tiết Luật 2020 nêu rõ tỷ lệ tái chế bắt buộc là tỷ lệ tối thiểu giữa khối lượng sản phẩm, bao bì phải tái chế theo quy cách tái chế quy định trên tổng khối lượng sản phẩm, bao bì sản xuất, đưa ra thị trường và nhập khẩu trong năm thực hiện EPR. Về quy cách tái chế, Nghị định quy định tỷ lệ thu hồi tối thiểu đối với nguyên liệu là 40%.

### Hành động 3: Giảm lãng phí thực phẩm và tăng cường các chương trình trao đổi tài nguyên trong cộng đồng

Theo Sở Tài nguyên và Môi trường Đà Nẵng (DONRE), tỷ lệ chất hữu cơ dễ phân hủy sinh học trong chất thải rắn đô thị tại bãi rác Khánh Sơn đã tăng đều đặn trong thập kỷ qua, từ 56,85% năm 2009 lên 66,71 – 74,65% trong giai đoạn 2010 – 2014, trong đó 80–90% là rác thải thực phẩm. Chất thải thực phẩm tại các bãi chôn lấp gây ra một số lo ngại về sức khỏe và môi trường, chẳng hạn như truyền bệnh và phát thải khí nhà kính. Tại Đà Nẵng, thức ăn thừa được người chăn nuôi lợn thu gom và vận chuyển để làm thức ăn chăn nuôi. Tuy nhiên, cần phải thực hiện cả các biện pháp quản lý chất thải và ngăn ngừa chất thải theo định hướng của người tiêu dùng, chẳng hạn như phân loại chất thải tại nguồn và áp dụng các kỹ thuật tái chế chất thải thực phẩm hiệu quả, để đảm bảo rằng chất thải thực phẩm có thể được sử dụng một cách an toàn và bền vững như một “tài nguyên quý giá”, “tài nguyên” thay vì “lãng phí”. Ở một số nhà hàng, đặc biệt là nhà hàng tự chọn, khách hàng có thể bị phạt phí dựa trên lượng thức ăn thừa của họ. Mặt khác, một số nhà hàng trưng bày khẩu phần ăn mẫu để khách hàng lựa chọn lượng ăn phù hợp. Đây là những cách làm tốt trong việc giảm lãng phí thực phẩm tại Đà Nẵng.

### Hành động 4: Xác định tất cả các cơ hội chuyển đổi chất thải thành năng lượng

Đà Nẵng có thể thực hiện một số hành động để chuyển đổi chất thải thành năng lượng và làm cho hệ thống quản lý chất thải bền vững. Thành phố có thể đầu tư vào các công nghệ biến chất thải thành năng lượng như phân hủy kỵ khí, khí hóa và đốt để chuyển đổi phần hữu cơ của chất thải thành khí sinh học hoặc điện. Bằng cách đầu tư vào các công nghệ biến chất thải thành năng lượng, Đà Nẵng không chỉ có thể giảm lượng chất thải phải chôn lấp mà còn tạo ra năng lượng tái tạo để cung cấp năng lượng cho cơ sở hạ tầng của thành phố hoặc hòa vào lưới điện. Điều này có thể giúp thành phố bớt phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch và giảm phát thải khí nhà kính, góp phần thực hiện các mục tiêu hành động về khí hậu.

### Hành động 5: Tạo điều kiện để xây dựng một lĩnh vực quản lý chất thải toàn diện hơn, xem xét tất cả các bên liên quan, bao gồm cả khu vực phi chính thức

Thành phố có thể thực hiện một số hành động, bao gồm việc chính thức hóa lĩnh vực quản lý chất thải không chính thức thông qua đào tạo, thiết bị và nguồn lực; thiết lập quan hệ đối tác với các nhóm cộng đồng để thu hút sự tham gia của các cộng đồng yếu thế trong quá trình ra quyết định quản lý chất thải và đầu tư vào các chiến dịch nâng cao nhận thức cộng đồng để giảm kỳ thị và phân biệt đối xử với những người thu gom và tái chế chất thải; tạo ra một cách tiếp cận hợp tác và có sự tham gia của tất cả các bên liên quan có thể giúp phát triển một hệ thống quản lý chất thải công bằng và bền vững hơn.



### 3.6.3 Hợp lực với các hành động khác và quản lý chất thải bền vững và hệ thống tài nguyên tuần hoàn địa phương

#### **Tuần hoàn hiệu quả và sử dụng chất thải thực phẩm có giá trị (liên kết với hệ thống thực phẩm và nông nghiệp)**

Lãng phí thực phẩm đang ngày càng gia tăng ở Đà Nẵng. Trong khi chất thải này được ngành chăn nuôi sử dụng để làm thức ăn cho động vật, thì vẫn còn một lượng lớn thức ăn bị lãng phí gây ra các vấn đề sức khỏe cho con người. Một kỹ thuật tái chế thực phẩm hiệu quả có thể được điều chỉnh phù hợp với tình hình của Đà Nẵng để tăng cường sử dụng chất thải thực phẩm như một nguồn tài nguyên quý giá như phân bón nông nghiệp, cũng như quản lý các lựa chọn của người tiêu dùng về khẩu phần phù hợp với lượng tiêu thụ của họ.

#### **Triển khai công nghệ biến chất thải thành năng lượng (liên kết với lĩnh vực năng lượng)**

Chất thải là một nguồn có giá trị để sản xuất năng lượng tái tạo. Hiện tại thành phố Đà Nẵng có rất ít cơ sở sản xuất năng lượng tái tạo tại chỗ và việc triển khai đa dạng các nguồn năng lượng tái tạo tại chỗ là một chiến lược quan trọng để đạt được mục tiêu phát thải ròng bằng không. Lĩnh vực chất thải có tiềm năng lớn để tạo nhiệt và phát điện từ các nhà máy đốt rác, điều này cũng có thể bù đắp một lượng khí thải nhà kính.

#### **Giảm bất bình đẳng và đẩy nhanh hệ thống kinh tế tuần hoàn định hướng địa phương**

Một hệ thống quản lý chất thải hiệu quả, hệ thống tái chế (3R), nâng cao kiến thức cộng đồng và nền kinh tế chia sẻ tại địa phương có thể mang lại một sự chuyển đổi xã hội lớn để tránh việc sản xuất hàng loạt các hệ thống kinh tế kém hiệu quả và tâm lý tiêu dùng đại chúng. Tuy nhiên, những biến đổi cơ bản này đòi hỏi các mạng lưới cộng đồng và thông tin liên lạc trường thành. Hơn nữa, quy hoạch khu phố bền vững phải được tổ chức một cách hiệu quả. Không gian công cộng, cơ sở hạ tầng xanh, công viên cộng đồng an toàn, mạng lưới giao thông, hệ thống năng lượng & thị trường địa phương là những ví dụ điển hình về cách tận dụng các mạng lưới cộng đồng địa phương đó và nên được coi là một phần cơ bản của cơ sở hạ tầng xã hội của hệ thống kinh tế tuần hoàn địa phương.



## 3.7 Quy hoạch đô thị tích hợp



# Tích hợp cuộc sống bền vững, đa dạng sinh học, và giải pháp thông minh cho quy hoạch đô thị

*Đà Nẵng đang hướng tới trở thành trung tâm kinh tế, văn hóa và phát triển bền vững của Việt Nam và Đông Nam Á. Thành phố hy vọng sẽ thúc đẩy đổi mới, du lịch xanh, tài chính bền vững, công nghệ tiên tiến và triển khai năng lượng tái tạo để đạt được mục tiêu phát thải ròng bằng không vào năm 2050. Quy hoạch đô thị tích hợp là cần thiết để đạt được các mục tiêu đầy tham vọng và mục tiêu thành phố bền vững toàn diện. Chúng bao gồm tạo ra một nền kinh tế tuần hoàn xanh tại địa phương; lập kế hoạch cho các tòa nhà bền vững, giao thông vận tải và sử dụng hiệu quả năng lượng; và tăng cường khả năng chống chịu với biến đổi khí hậu của địa phương, cuộc sống lành mạnh và công bằng xã hội. Tất cả các lĩnh vực hành động chính (Tòa nhà, Giao thông, Năng lượng, Nông nghiệp & hệ thống lương thực, Quản lý nước và Quản lý chất thải) phải được tích hợp hiệu quả vào quy hoạch tổng thể phát triển địa phương để tạo ra một thành phố Đà Nẵng bền vững. Bảo tồn thiên nhiên cũng là một yếu tố quan trọng bổ sung trong thành phố cần được tích hợp vào các kế hoạch cơ sở hạ tầng địa phương, du lịch sinh thái, cũng như các kế hoạch đầu tư xanh.*

## 1. Quy hoạch đô thị và lối sống bền vững

### 1.1 Quy hoạch khu dân cư sống lành mạnh

Thành phố Đà Nẵng hiện đang hướng tới một khái niệm kết cấu đô thị nén kết hợp hạn chế mở rộng đô thị với mật độ dân số ngày càng tăng. Các tòa nhà được quy hoạch để sử dụng hỗn hợp với nhiều chức năng khác nhau, từ đó tạo ra các dịch vụ đô thị sống động và đa dạng trong các khu vực lân cận đô thị, do đó làm giảm nhu cầu di chuyển. Tất cả các cơ sở hạ tầng cơ bản cần được kết nối tốt với các hộ gia đình, các tòa nhà công cộng và các ngành công nghiệp. Đà Nẵng có hơn 97% hộ gia đình sở hữu xe máy. Có thể thực hiện các chuyến đi ngắn bằng cách đi bộ và đi xe đạp, điều này cũng làm giảm việc sử dụng xe máy, tiêu thụ năng lượng và ô nhiễm không khí. Những khu dân cư được tổ chức tốt, sạch sẽ và lành mạnh này có thể nâng cao phúc lợi cho cư dân của nó. Nông nghiệp hữu cơ tại địa phương (và đô thị) cũng góp phần cải thiện chất lượng không khí và nâng cao mức sống lành mạnh.

### 1.2 Chuyển đổi năng lượng

Quá trình chuyển đổi năng lượng trong thành phố cũng là một yếu tố quan trọng. Hiện tại gần như 100% năng lượng đến từ bên ngoài thành phố. Để phù hợp với các mục tiêu trung hòa carbon và giải quyết các mối lo ngại về an ninh năng lượng, thành phố nên tăng cường sản xuất năng lượng trong thành phố bằng cách sử dụng các nguyên tắc phát điện phân tán. Điện mặt trời trên mái nhà có tiềm năng lớn đối với thành phố Đà Nẵng do phần lớn diện tích đất được bao phủ bởi các tòa nhà lớn, trung bình và nhỏ. Sản xuất năng lượng từ chất thải cũng có tiềm năng cao để giải quyết nhu cầu năng lượng của Đà Nẵng. Hệ thống cung cấp sản xuất năng lượng có thể được chuyển đổi hiệu quả như một trong những khái niệm kinh tế tuần hoàn.

### 1.3 Lối sống và tiêu dùng có trách nhiệm (tiếp cận thị trường địa phương và các dịch vụ cơ bản)

Thay đổi lối sống của cư dân địa phương là một trong những yếu tố quan trọng nhất để đạt được mục tiêu thành phố bền vững và trung hòa carbon. Hiện tại, cần có những bước tiến lớn để cải thiện khả năng tiếp cận và sử dụng hiệu quả các dịch vụ cơ bản. Gần đây, phân phối thực phẩm ngày càng trở nên tập trung hơn và các siêu thị lớn đã được phát triển trong thành phố, trong khi các hộ nông dân nhỏ và các cửa hàng địa phương bị tác động bởi sự hiện đại hóa nhanh chóng đó. Tuy nhiên, để hiện thực hóa các vòng lặp cung ứng tuần hoàn và tiêu dùng có trách nhiệm tại địa phương, hoạt động sản xuất tại địa phương cần được tăng cường và kết nối với các nền tảng mà tất cả các loại cư dân địa phương đều có thể dễ dàng tiếp cận. Thị trường địa phương gần đây đã được nêu bật ở nhiều thành phố tiên tiến trên toàn cầu. Thành phố Đà Nẵng có một số chợ thực phẩm địa phương có thể được bảo vệ và phục hồi.

### 1.4 Khả năng phục hồi khí hậu (Giảm thiểu rủi ro thiên tai)

Thành phố Đà Nẵng đang bị đe dọa bởi các tác động nghiêm trọng của biến đổi khí hậu như mực nước biển dâng, lũ lụt và nhiệt độ đô thị ngày càng tăng. Cần có quy hoạch chống chịu cụ thể cho các vùng ven biển. Thiết kế đô thị nhạy cảm với nước đã được áp dụng tại một số thành phố ở Việt Nam, trong đó tích hợp hiệu quả quản lý vòng tuần hoàn nước vào môi trường xây dựng. Quy hoạch tích hợp này có nhiều lợi ích khác nhau: giảm thiểu rủi ro khí hậu; tạo nền tảng cho các hoạt động xã hội; tăng khả năng hấp thụ carbon; kiểm soát xói mòn và bồi lắng đất; tăng giá trị đất đai và phúc lợi của người dân; và bảo tồn nước. Một trong những kỹ thuật đó là chú ý đến việc xử lý đa diện của khu vực giáp mặt nước. Bờ nước là sự tương tác giữa con người, nước và động vật hoang dã dưới nước.



## 2. Đa dạng sinh học

### Đà Nẵng đã xác lập hai nguyên tắc cho khái niệm thành phố sinh thái.

#### 1. Bảo tồn đa dạng sinh học

Đa dạng sinh học đô thị phải được đảm bảo bằng cách bảo vệ hành lang sinh cảnh tự nhiên và đa dạng sinh học hiện có, đồng thời tạo điều kiện tiếp cận tự nhiên dễ dàng cho người dân. Đa dạng sinh học đô thị góp phần tạo nên sức sống cho cảnh quan đô thị cũng như khuyến khích sự đa dạng văn hóa.

#### 2. Thiết kế hài hòa với các nguyên tắc tự nhiên

Phải có sự cân bằng giữa đầu vào (tài nguyên, năng lượng và lương thực) và đầu ra (chất thải, sản phẩm công nghiệp và dịch vụ). Tạo ra một vòng tuần hoàn sinh thái tích cực đòi hỏi sự chuyển đổi cơ bản, bao gồm các dòng vật chất, các chu trình khép kín tài nguyên như năng lượng và lối sống của con người.

Ngoài hai nguyên tắc cơ bản nêu trên, các yếu tố quan trọng khác hỗ trợ đa dạng sinh học khu vực cũng có thể được giải quyết.

#### • Bảo tồn rừng, không gian xanh và nông nghiệp địa phương

Rừng ở thành phố Đà Nẵng chủ yếu là rừng mưa nhiệt đới, núi thấp, khe núi cao, có mức độ đa dạng loài cao. Đến năm 2020, Đà Nẵng hoàn thành quy hoạch 3 loại rừng với tổng diện tích 59.989,5 ha. Tuy nhiên, chất lượng cơ sở hạ tầng cơ bản không đảm bảo, nạn khai thác gỗ trái phép và lâm sản trái phép có tác động tiêu cực đến chất lượng môi trường và đa dạng sinh học.

Biến đổi khí hậu cũng dẫn đến hậu quả là bão, cháy rừng và nắng nóng kéo dài. Để bảo vệ đa dạng sinh học của thành phố Đà Nẵng, sự phát triển kinh tế xã hội cần được đánh giá dựa trên tác động của nó đối với các hệ sinh thái và sự suy giảm đa dạng sinh học. Việc chuyển đổi mô hình sản xuất hiện nay trong nông, lâm nghiệp và thủy sản cũng cần được đẩy mạnh.

## 3. Dịch vụ hệ sinh thái

Phủ xanh kết cấu đô thị có thể làm tăng đa dạng sinh học, làm mát nhiệt độ, tạo bóng râm, tăng khả năng hấp thụ nước, giữ bụi, giảm thiểu rủi ro lũ lụt và cung cấp không gian để giải trí và thư giãn. Bảo vệ và trồng cây cũng có thể làm tăng tán cây cho người dân và du khách. Tất cả các dịch vụ hệ sinh thái này phải dễ dàng tiếp cận ở mọi nơi. Đối với không gian công cộng và đường giao thông công cộng, sử dụng vật liệu thấm và tăng cường thảm thực vật sẽ giúp khôi phục khả năng thấm của đất để thu nước ngầm. Những vật liệu bề mặt sinh thái như vậy có thể giảm thiểu hiệu ứng nhiệt, ô nhiễm và tiếng ồn.



## 4. Giải pháp thông minh của Đà Nẵng

### 4.1 Cơ sở hạ tầng thông minh

Và Thành phố Đà Nẵng đã phát triển khái niệm thành phố thông minh bao gồm sáu trụ cột: 1) Quản lý thông minh; 2) Nền kinh tế thông minh; 3) Môi trường thông minh; 4) Sống thông minh; 5) Công dân thông minh; và 6) Giao thông thông minh. Thành phố thông minh được liên kết chặt chẽ với hệ thống hạ tầng đô thị sử dụng CNTT tiên tiến. Trung tâm điều hành thông minh là hạt nhân liên kết tất cả mạng lưới hệ thống thông minh trong đô thị. Các tòa nhà và giao thông tạo thành hệ thống cốt lõi cho cơ sở hạ tầng đô thị cơ bản. Tương tự, hệ thống quản lý nước thông minh, vệ sinh thông minh và an ninh lương thực cũng có thể được kết nối. Hệ thống y tế và hệ thống giáo dục địa phương cũng là một phần của cấu phần Sống thông minh và cũng bao gồm hệ thống phòng chống rủi ro thiên tai. Công dân thông minh và Quản lý thông minh là một phần của quản trị thành phố sử dụng các hệ thống công nghệ thông tin và truyền thông tiên tiến nhằm khuyến khích mọi người dân tham gia bình đẳng hơn trên các nền tảng chính trị và các hoạt động đa dạng của thành phố.

### 4.2 Nông nghiệp thông minh và hệ thống chuỗi cung ứng

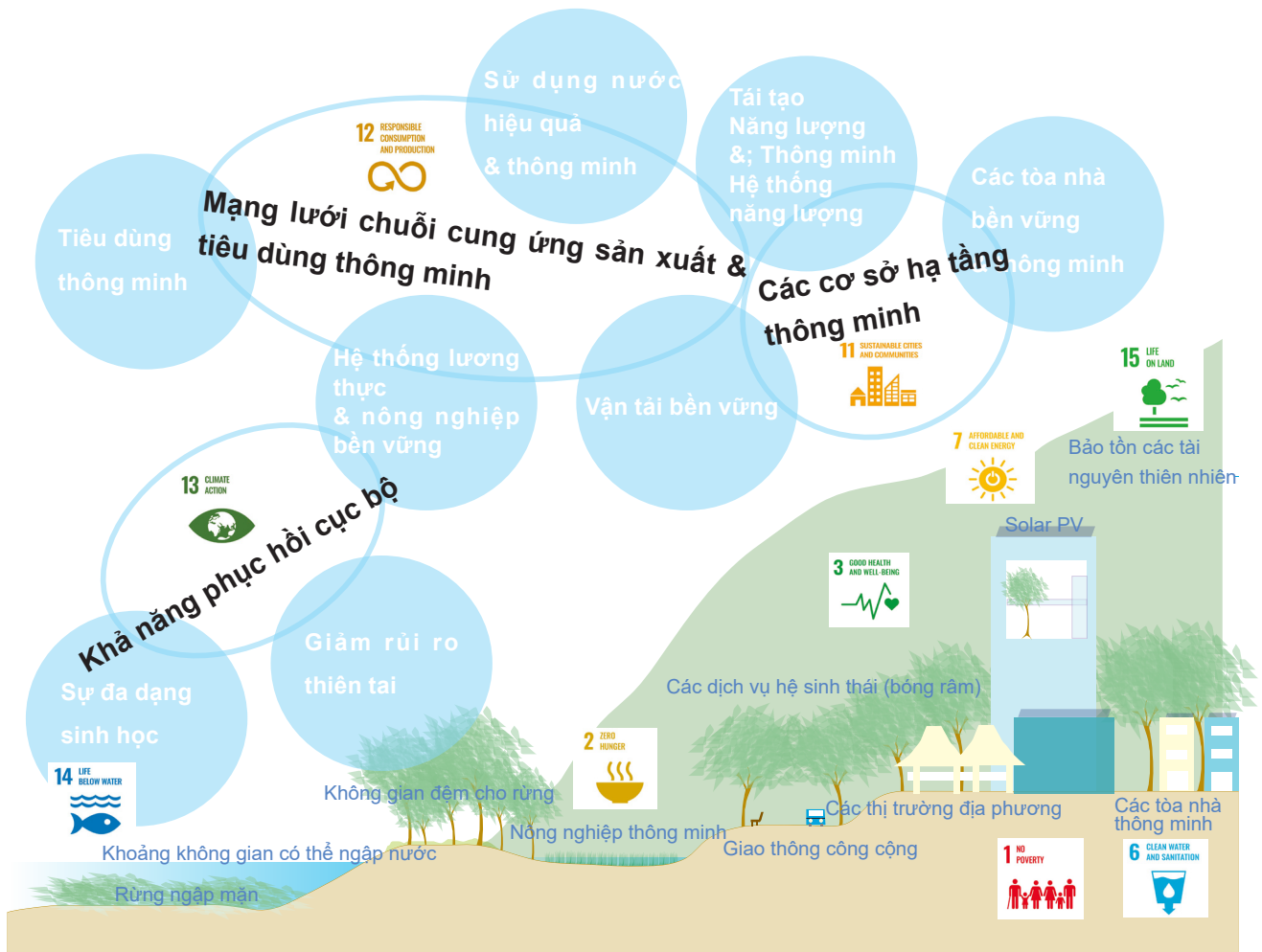
Trong chiến lược tăng trưởng bền vững, Đà Nẵng đã quy hoạch ngành nông nghiệp xanh công nghệ cao bao gồm nông nghiệp hữu cơ, đánh bắt hải sản xa bờ gắn với hậu cần nghề cá, bảo vệ rừng. Đây cũng là hướng đi của các sản phẩm hiện đại, có giá trị gia tăng, hiệu quả, sinh thái và đảm bảo an ninh lương thực. Ứng dụng khoa học công nghệ tiên tiến để tạo ra giá trị kinh tế chất lượng cao, đáp ứng đủ nhu cầu thị trường là mục tiêu trọng tâm. Chiến lược này nhằm thu hút các doanh nghiệp đầu tư nhiều hơn vào nông nghiệp địa phương và R&D để kích hoạt công nghệ tiên tiến mới trong lĩnh vực đó.

### 4.3 An ninh mạng và khả năng phục hồi

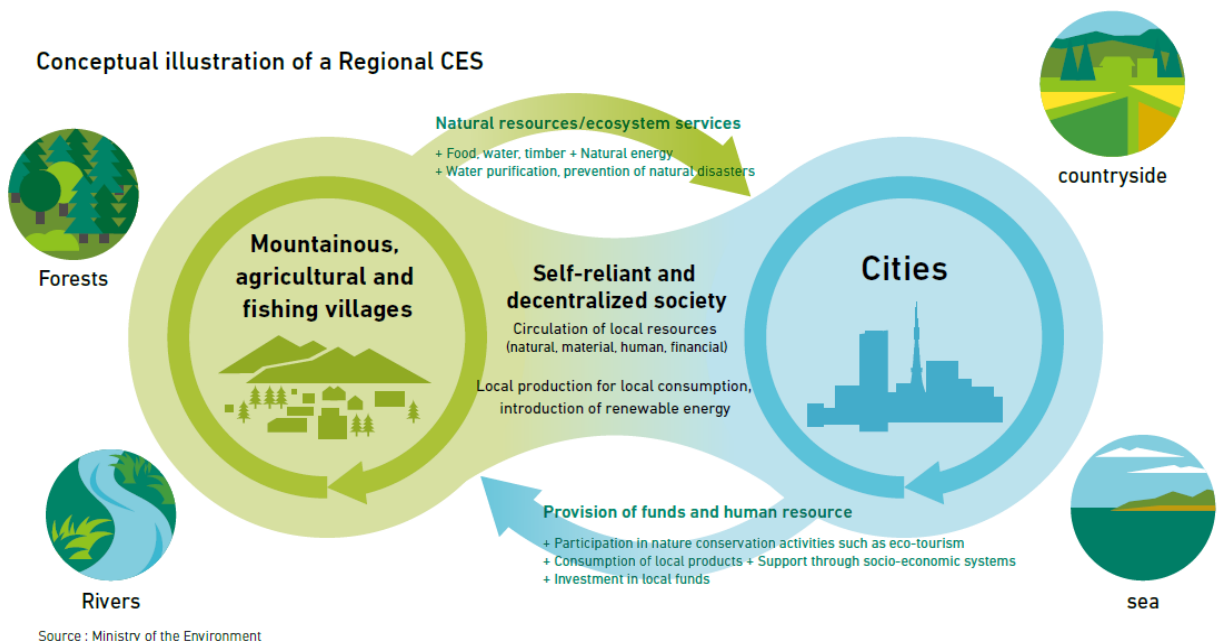
Khi xã hội toàn cầu đang dần chuyển sang số hóa hàng loạt và tự động hóa các hoạt động khác nhau của con người, an ninh mạng phải được duy trì và bảo đảm. Tuy nhiên, việc đảm bảo an ninh đòi hỏi các công nghệ tiên tiến hơn và cần đầu tư nhiều hơn cho R&D trong lĩnh vực này. Hơn nữa, rủi ro khí hậu ngày càng tăng đã gây ra một số thiên tai khó lường. Điều này có thể được dự báo chính xác hơn bằng cách sử dụng các hệ thống phòng ngừa rủi ro thiên tai thông minh, có thể đưa ra cảnh báo nâng cao một cách hiệu quả cho người dân để giảm thiểu các tai nạn liên quan.



# Tăng trưởng xanh & Chiến lược thông minh của Đà Nẵng



Khái niệm Khu vực tuần hoàn cục bộ và sinh thái – CES (Nguồn: Bộ Môi trường Nhật Bản)





# 3.6 Các tương tác của các mục tiêu phát triển bền vững SDG

Vấn đề biến đổi khí hậu vượt xa khía cạnh môi trường để đi vào bối cảnh rộng lớn hơn của phát triển và tính bền vững. Ở cấp thành phố, các thách thức về khí hậu đan xen chặt chẽ với các động lực kinh tế xã hội khác, chẳng hạn như nghèo đói và bất bình đẳng, sức khỏe cộng đồng, điều kiện nhà ở, quản lý chất thải, v.v. Thông qua việc thực hiện cả các hành động giảm thiểu và thích ứng, Đà Nẵng sẽ thúc đẩy việc đạt được nhiều Bền vững Mục tiêu phát triển (SDGs).

Để tìm hiểu mối liên hệ giữa các hành động khí hậu được đề xuất và SDGs, chúng tôi dựa vào các tài liệu hiện có để đảm bảo rằng các mối liên hệ được hỗ trợ bởi bằng chứng khoa học. Trước tiên, chúng tôi nhóm cả các hành động giảm nhẹ và thích ứng theo các hạng mục rộng hơn và sau đó đánh giá mối liên hệ của chúng với từng SDG, như được xác định trong Chương trình Nghị sự 2030 về Phát triển Bền vững. Chúng tôi giả định rằng theo định nghĩa, tất cả các hành động đều góp phần đạt được Mục tiêu 11 về các thành phố bền vững và mục tiêu 13 về biến đổi khí hậu. Kết quả phân tích của chúng tôi được báo cáo trong.

		Goal 1 - Poverty	Goal 2 - Hunger	Goal 3 - Health	Goal 4 - Educat	Goal 5 - Gender	Goal 6 - Water	Goal 7 - Energy	Goal 8 - Growth	Goal 9 - Infrastruct.	Goal 10 - Inequalities	Goal 11 - Cities	Goal 12 - Sustainability	Goal 13 - Climate	Goal 14 - Life Water	Goal 15 - Land	Goal 16 - Peace	Goal 17 - Partnership	Total
Agri & Food	Irrigation efficiency (M1)																		8
	Substitution of synthetic fertilizers (M2)																		6
	Dietary changes (M3)																		6
	Local/urban agriculture (A1)																		10
Transport	Sustainable transport (M1-5, A3)																		8
	Nature based-solutions and flood buffer zones (A1-2)																		9
Buildings	Energy efficiency (M1-2-4; A1)																		14
	Building standards (M3)																		8
	Renewable energy (M5)																		16
	Waste reduction and recycling (M6)																		9
	Stormwater projects, water harvest/treat/reuse (A2)																		11
	Reduce heat island effect (A3)																		7
	Information and education (A4)																		7
Total		7	7	11	5	3	8	8	6	8	4	13	8	13	6	5	5	2	119
By Sector	Agri & Food	1	4	3	1	0	4	1	1	1	0	4	2	4	1	2	1	0	30
	Transport	1	0	2	2	1	0	1	1	2	1	2	0	2	0	1	1	0	17
	Buildings	5	3	6	2	2	4	6	4	5	3	7	6	7	5	2	3	2	71
	Adaptation	5	3	6	3	2	3	5	3	4	3	7	5	7	3	3	3	1	66
	Mitigation	3	5	7	3	2	5	5	4	6	3	8	4	8	4	3	3	2	75

Bảng 3.6.1 Hiệp lực giữa các hành động biến đổi khí hậu của Đà Nẵng và các mục tiêu phát triển bền vững (Phân tích của các tác giả dựa trên nghiên cứu của Davide và cộng sự, 2019)

Trong số các hành động chống biến đổi khí hậu được đề xuất trong kế hoạch này, những hành động liên quan đến lĩnh vực xây dựng có tiềm năng tạo ra một số lượng lớn hơn các hợp lực phát triển bền vững. Việc triển khai năng lượng tái tạo, nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng và quản lý nước hiệu quả hơn thông qua các dự án thoát nước mưa mang lại những cơ hội chính để Đà Nẵng đạt được tiến bộ trong việc trở thành một thành phố bền vững, đóng góp vào chiến lược biến đổi khí hậu quốc gia và đồng thời đạt được các mục tiêu xã hội quan trọng khác các mục tiêu kinh tế cho công dân của mình.

Nhìn chung, sức mạnh tổng hợp chính của các hành động được đề xuất trong kế hoạch này liên quan đến y tế, năng lượng, tăng trưởng, an ninh lương thực (ngoài SDG11- thành phố bền vững và SDG13- biến đổi khí hậu).

Đặc biệt, việc thực hiện các biện pháp sử dụng năng lượng tái tạo và sử dụng năng lượng hiệu quả sẽ mở ra những đồng lợi ích tiềm năng cho cộng đồng Đà Nẵng về việc cải thiện khả năng tiếp cận các nguồn năng lượng sạch và bền vững (SDG7), môi trường sống tốt hơn và trong lành hơn (SDG3) cũng như tăng cơ hội kinh tế.

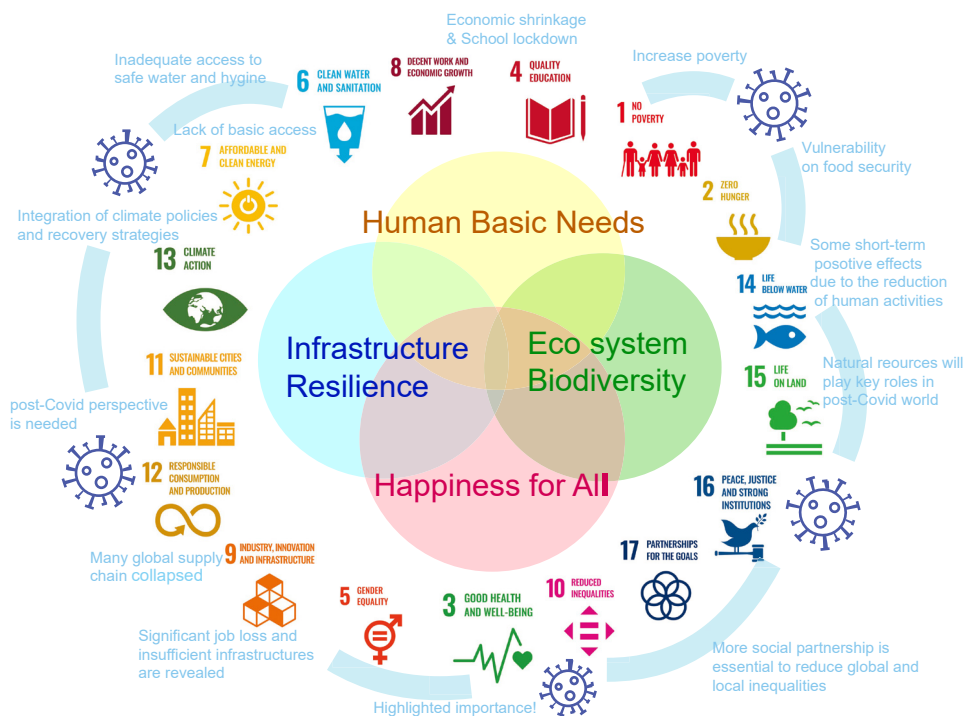
Các biện pháp tiết kiệm năng lượng trong khu vực dân cư sẽ làm giảm chi tiêu năng lượng của các hộ gia đình và do đó góp phần giảm nguy cơ và xóa đói giảm nghèo (SDG1). Trong các lĩnh vực thương mại, công cộng và kinh doanh, việc sử dụng năng lượng và tài nguyên (chất thải) hiệu quả hơn có thể giải phóng các nguồn lực kinh tế có thể được đầu tư vào các hoạt động sản xuất khác. Sự phát triển của chuyên môn về năng lượng tái tạo cũng có thể có lợi về mặt tạo việc làm và phát triển doanh nghiệp (SDG8). Thực hành nông nghiệp bền vững mang lại tiềm năng tổng hợp lớn trong lĩnh vực thực phẩm (SDG2) và y tế (SDG3), bằng cách góp phần tăng sản lượng lương thực bền vững và giảm lượng khí thải carbon và ô nhiễm của ngành nông nghiệp. Các lựa chọn giao thông công cộng bền vững đóng một vai trò quan trọng trong việc mở rộng khả năng tiếp cận các dịch vụ cơ bản, đặc biệt là đối với phụ nữ (SDG5), cải thiện các dịch vụ cơ sở hạ tầng và khả năng phục hồi (SDG9) cũng như giảm phơi nhiễm ô nhiễm không khí và nguy cơ tử vong trên đường (SDG3).

Ngoài ra, các biện pháp thích ứng cũng tạo cơ hội cho Đà Nẵng xây dựng một tương lai bền vững và thịnh vượng. Cơ sở hạ tầng xanh, chẳng hạn như các giải pháp dựa vào thiên nhiên và vùng đệm, nhằm cung cấp các tuyến đường đô thị chống nóng và chống ngập, phù hợp với các mục tiêu cải thiện sức khỏe cộng đồng Đà Nẵng (SDG3), phát triển đáng tin cậy, bền vững và có khả năng phục hồi cơ sở hạ tầng (SDG 9) cũng như giảm mức độ phơi nhiễm và tính dễ bị tổn thương trước các hiện tượng cực đoan liên quan đến khí hậu của những người dân nghèo hơn (SDG1). Tương tự như vậy, cải tiến công trình xanh và các công nghệ để kiểm soát tiện nghi nhiệt, bao gồm mái và mặt tiền xanh / PV, có thể hỗ trợ thêm cho việc đạt được các mục tiêu này. Hỗ trợ nông nghiệp đô thị và địa phương phù hợp với các mục tiêu an ninh lương thực (SDG2) cũng như nâng cao nhận thức về lợi ích của một chế độ ăn bền vững và lành mạnh hơn.

Tất cả các biện pháp này cũng rất quan trọng để bảo vệ môi trường tự nhiên và đồng thời làm cho thành phố trở nên hấp dẫn hơn, mạnh hơn về kinh tế và đáng sống hơn.

Đánh giá toàn diện về sự hợp lực liên quan đến các hành động biến đổi khí hậu phải xem xét rằng các thành phố đã đi đầu trong việc đối phó với đại dịch COVID-19 và các tác động của nó. Các nghiên cứu gần đây (Nethery và cộng sự 2021) đã phát hiện ra rằng chất lượng không khí quan trọng trong tỷ lệ tử vong liên quan đến COVID-19. Bằng cách giảm các chất ô nhiễm có hại ngoài trời và trong nhà, các hành động nhằm tăng cường sử dụng các phương thức giao thông các-bon thấp, cải thiện điều kiện nhà ở, triển khai các nguồn năng lượng sạch có thể giúp xây dựng một cộng đồng đô thị lành mạnh hơn. Ngoài ra, một hệ thống giao thông đô thị hiệu quả có thể giúp tiếp cận những người có nhu cầu. Không gian xanh lớn hơn và các khu bảo tồn có thể cải thiện sự chung sống và sức khỏe của động vật trong khi các thực hành nông nghiệp bền vững, bao gồm cả những biện pháp tránh chăn nuôi thâm canh, có thể ngăn chặn sự lây truyền giữa các loài động vật và lan sang quần thể người. Nhìn chung, những chuyển đổi tạo ra bởi cả các biện pháp giảm thiểu và thích ứng sẽ cho phép Đà Nẵng ngăn chặn những thách thức trong tương lai, phản ứng tốt hơn với các vấn đề sức khỏe bên ngoài và đồng thời giảm bớt áp lực lên hệ thống chăm sóc sức khỏe.

Một số biện pháp được nêu trong kế hoạch cũng có thể đặt ra những thách thức tiềm tàng cho Đà Nẵng. Sự phát triển của khu vực đô thị, thông qua các dịch vụ giao thông và cơ sở hạ tầng được cải thiện, có thể thu hút nhiều người hơn từ các vùng nông thôn đến thành phố và do đó gây áp lực lên các nguồn tài nguyên quan trọng như nước, ảnh hưởng đến việc quản lý các khu rừng xung quanh và đất canh tác hoặc phát sinh thêm một số chi phí về xã hội trong ngắn hạn. Trong lĩnh vực xây dựng, các công nghệ hiện đại hóa và đổi mới để nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng hoặc triển khai các nguồn năng lượng tái tạo đôi khi có thể không phù hợp với mục tiêu bảo tồn di sản văn hóa và quảng bá du lịch. Tuy nhiên, như cho thấy, sức mạnh tổng hợp có được từ hành động khí hậu cao hơn nhiều so với sự đánh đổi và để biết trước những thách thức tiềm ẩn có thể đặt ra sẽ cho phép các nhà quản lý thành phố ngăn chặn chúng và đưa ra những biện pháp cần thiết, và các biện pháp đối phó để mở ra các lợi ích lâu dài.



Hình 3.6.1 Tác động kinh tế xã hội của COVID-19 đối với SDGs (Developed by M.Kamei)

## 4. Hướng về phía trước và vận hành

Thành phố Đà Nẵng khuyến khích người dân có thêm động lực để tự thân vận động. Do đó, hệ thống quản trị hiệu quả liên quan đến tất cả người dân là điều cần thiết cũng như hệ thống tài chính để có thể thực hiện chuyển đổi bền vững là một xã hội thực sự.

### Hệ thống quản trị huy động công dân:

Kế hoạch hành động về khí hậu này cung cấp bước đầu tiên để huy động sự tham gia của người dân và các cuộc thảo luận của nhiều bên liên quan. Thành phố cần phát triển hơn nữa nền tảng hiệu quả để chia sẻ thông tin và kinh nghiệm được cập nhật. Các công cụ kỹ thuật số có thể hỗ trợ để củng cố nền tảng đó và điều phối nhiều hoạt động hợp tác. Ngoài ra, nền tảng này nên bao gồm tất cả các bên liên quan; các nhà hoạch định chính sách, chuyên gia, doanh nghiệp, nhà khoa học và trẻ em học đường. Nền tảng toàn cầu, chẳng hạn như C40, giúp thông báo chương trình nghị sự toàn cầu mới nhất về các vấn đề phát triển bền vững đô thị và chia sẻ kiến thức và kinh nghiệm cập nhật. Biến đổi khí hậu không chỉ là vấn đề quốc gia và địa phương, do đó, hợp tác toàn cầu và quan hệ đối tác cần được tăng cường hơn nữa bên cạnh các hành động của địa phương. Chính phủ Việt Nam đã công bố những đóng góp của quốc gia để thực hiện mục tiêu Thỏa thuận Paris (NDC, 2020). Thành phố Đà Nẵng được kỳ vọng sẽ là đầu tàu có những hành động thiết thực và hiện thực hóa mục tiêu địa phương như là một người tiên phong. Chiến lược tăng trưởng xanh của Đà Nẵng phù hợp với chương trình nghị sự toàn cầu và quốc gia, do đó thành phố cần thúc đẩy tầm nhìn bền vững cùng với các hành động khí hậu theo ngành mới đang phát triển. Để phát triển sự minh bạch cho người dân và thúc đẩy các hành động khí hậu, thành phố cần phát triển hơn nữa hệ thống giám sát hiệu quả trong tất cả các lĩnh vực liên quan, cụ thể là quản lý tòa nhà, quản lý cung cầu năng lượng và sử dụng năng lượng trong ngành công nghiệp, v.v. Đánh giá chính sách cũng giúp nhận biết sự tiến triển qua từng năm và khoảng cách với mục tiêu. Các quá trình lập kế hoạch - thực hiện - giám sát - đánh giá này cần được phối hợp dưới một kế hoạch hành động khí hậu. Mặt khác, việc sắp xếp thể chế cũng rất quan trọng để tạo ra sự hợp tác giữa các cơ quan hữu quan trong các chức năng địa phương và quốc gia, và mở rộng ra các mạng lưới toàn cầu.



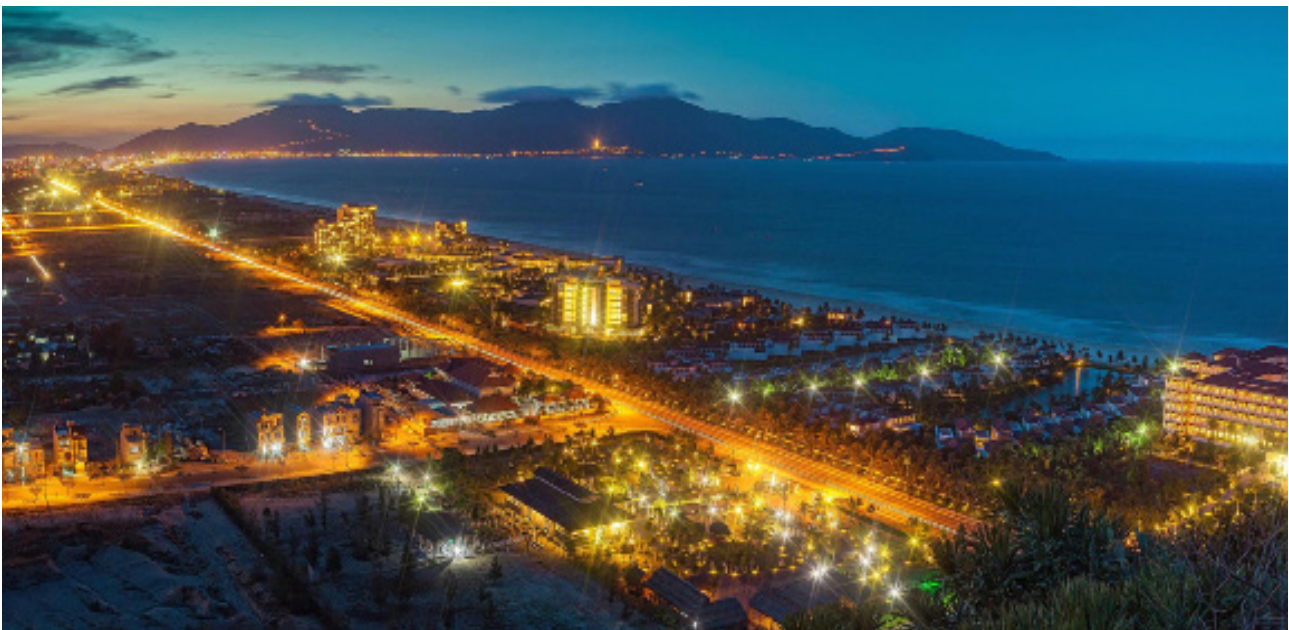
### Hệ thống tài chính đổi mới để hỗ trợ chuyển đổi bền vững:

Phát triển hệ thống tài chính thiết thực để hỗ trợ hành động vì khí hậu là cần thiết. Thành phố cần phát triển các khuyến khích cho ngành công nghiệp để thúc đẩy đầu tư công và mời gọi các doanh nghiệp xanh toàn cầu đến thành phố. Thành phố nên bắt đầu đầu tư công để cải tạo các tòa nhà công cộng và phát triển hệ thống giao thông xanh cũng như triển khai năng lượng tái tạo. Những hành động công cộng này có thể là một thực tiễn tốt và là hình mẫu cho người dân tự thực hiện hành động của mình. Thành phố và các ngân hàng có thể đặt ra các lĩnh vực đầu tư ưu tiên và các tiêu chí để thiết lập hệ thống cho vay xanh. Ví dụ, hệ thống phân loại của EU đã xác định một danh sách các hoạt động kinh tế bền vững với môi trường. Các hệ thống này có thể thúc đẩy các doanh nghiệp địa phương và thực hiện các định hướng đầu tư đúng đắn để đạt được các mục tiêu trung hòa carbon.

### Tiếp tục đạt được các mục tiêu phát triển bền vững cho thành phố Đà Nẵng:

Hành động khí hậu được đưa vào Mục tiêu 13 trong SDGs. Tuy nhiên, thành phố Đà Nẵng cần nỗ lực hoàn thành các mục tiêu khác để thực hiện tầm nhìn bền vững toàn diện của mình. Do đó, kế hoạch hành động khí hậu cấp ngành này bao gồm nhiều hành động khác nhau của ngành có liên quan với với nhiều mục tiêu SDG. Trong 10 năm tới, hệ thống năng lượng, an ninh lương thực và cung cấp nước phải đạt được mức độ đáp ứng đủ cho mọi công dân với sự gia tăng của các chuỗi cung ứng của thành phố. Đây vẫn là chương trình nghị sự đầy thách thức, tuy nhiên, việc tăng cường quản lý nguồn lực địa phương và hệ thống kinh tế tuần hoàn có thể tăng cường sự đảm bảo các nhu cầu cơ bản của con người và khả năng phục hồi của địa phương. Do thành phố Đà Nẵng đã bị ảnh hưởng bởi đại dịch Covid-19 cùng với các thành phố toàn cầu khác, nên mô hình cộng đồng có khả năng chống chịu được công nhận là một trong những ưu tiên quan trọng để duy trì các tiêu chuẩn chất lượng sống cơ bản và sức khỏe con người.





## Reference list

- Asian Development Bank (ADB) (2009) *Water: Vital for Vietnam's Future*. 2009. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/29806/water-vital-vietnam-future.pdf>.
- Cianga, N. and Popescu, A. C. (2013) Green Spaces and Urban Tourism Development in Craiova Municipality in Romania, *European Journal of Geography*, 4(2), pp. 34–45.
- Chisholm, A., 2013. *A blueprint for carbon emissions reductions in the UK water industry*. London: CIWEM.
- Da Nang city (2020) *Da Nang Environment City Plan (ECP)*
- Da Nang city (2021) *BUILDING DA NANG - AN ENVIRONMENTAL CITY' PERIOD 2021 - 2030*, Da Nang.
- Da Nang city (2021) *Action Plan on response to climate change of Da Nang city*
- Da Nang city (2022) *Environmental Status Report: Period 2016-2020*.
- Da Nang city, Viet Nam. n.d. UNESCAP. (2023) [https://www.unescap.org/sites/default/d8files/2020-08/DaNangCity\\_0.pdf](https://www.unescap.org/sites/default/d8files/2020-08/DaNangCity_0.pdf).
- Davide, Marinella, Enrica De Cian, and Alexis Bernigaud. 2019. "Building a Framework to Understand the Energy Needs of Adaptation" *Sustainability* 11, no. 15: 4085. <https://doi.org/10.3390/su11154085>
- EREA & DEA (2019) *Vietnam Energy Outlook Report 2019*
- HDR (2023) *20 North American Climate Action Plans Reveal Hundreds of Waste Opportunities*. accessed June 2023
- Henchion, M. et al. (2014) 'Meat consumption: Trends and quality matters', *Meat Science*. Elsevier Ltd, 98(3), pp. 561–568. doi: 10.1016/j.meatsci.2014.06.007.
- Hoang, Van (2022) *Review of Da Nang Promotes Sustainable Agricultural Development*. Edited by Nguyen Duc Nam. *Da Nang Today*. Viet Nam's Ministry of Information and Communications. November 4, 2022. <https://baodanang.vn/english/business/202211/da-nang-promotes-sustainable-agricultural-development-3929113/>.
- Hong, B., Takahashi, Y. and Yabe, M. (2017) 'Determinants of Marketability for Organic Biomass Liquid Fertilizer from Human Waste in Da Nang City, Vietnam', *Journal of Environmental Protection*, 08(11), pp. 1354–1371. doi: 10.4236/jep.2017.811083.
- Hiep, Hoang (2022) *Review of Da Nang Eyes Measures to Promote Water Reuse*. *Da Nang Today*. April 8, 2022. <https://baodanang.vn/english/business/202204/da-nang-eyes-measures-to-promote-water-reuse-3909778/>.
- Huu Nghi, Tran (2016) *Review of Hydropower Plant Development in Viet Nam's Central Zone and Central Highlands: A Trade-Off*. Tropenbos International. December 12, 2016.
- Kainuma, M., Pandy, R., Kamei, M., Nishioka, S., Ishikawa, T (2017) *Climate actions and interactions with SDGs and S. Kimura (eds.), Energy Outlook and Energy Saving Potential in East Asia 2020*, Jakarta: ERIA, pp.281-299.
- Kieu, Thi Kinh, Karen Grattan, Bailey Goldman, Tran Thi Thuy Ha, Tran Thi Thu Thi, Amanda Pomeroy–Stevens, and Damodar Bachani (2022) *Bringing Sectors Together in Da Nang, Vietnam: Participatory Systems Mapping*. *Journal of Urban Health* 99 (4): 760–69. <https://doi.org/10.1007/s11524-022-00650-6>.
- Kohlbacher, B. (2015) *Urban agriculture in Da Nang and the utilization of by- products from waste water and solid waste processing for urban agriculture*.
- Long, P. N., & Dat, H. T. (2020). Application of GIS-Base GALDIT for vulnerability assessment to saltwater intrusion of Holocene coastal aquifer: a case of Quang Nam - Da Nang city, Vietnam. *Vietnam Journal of Earth Sciences*, 42(3), 298–310. <https://doi.org/10.15625/0866-7187/42/3/15454>
- MacClune, Karen, Stephen Tyler, and Tho Nguyen. 2019. *Review of TRANS-BOUNDARY RIVER BASIN MANAGEMENT in CENTRAL VIETNAM*. Institute for Social and Environmental Transition - International. <https://www.preventionweb.net/publication/da-nang-and-quang-nam-vietnam-trans-boundary-river-basin-management-central-vietnam>.
- Ministry of Construction of Viet Nam (2018) *Guidelines for application of national technical regulations on energy efficient construction works QCVN 09:2017/BXD*. Hanoi: Ministry of Construction.
- Ministry of Industry and Trade of Viet Nam (2021) *Renewable energy has accounted for 11.8% of the total electricity output of the whole system*(<https://moit.gov.vn/tin-tuc/phat-trien-nang-luong/nang-luong-tai-tao-chiem-11-8-tong-san-luong-dien-san-xuat-toan-he-thong-trong-thang-9.html>)
- Mohr, Ing Marius, ed. (2014) *Review of Concept for Wastewater Treatment on Son Tra Peninsula (Da Nang, Vietnam)*. Fraunhofer IGB. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH . [https://www.unescap.org/sites/default/files/Report\\_Concept%20for%20wastewater%20treatment,%20Danang.pdf](https://www.unescap.org/sites/default/files/Report_Concept%20for%20wastewater%20treatment,%20Danang.pdf).
- Nhien, Thien. (2014) *Review of Hydropower Plants Deplete Da Nang Tap-Water Sources*. VietnamNet. September 18, 2014. <https://vietnamnet.vn/en/hydropower-plants-deplete-da-nang-tap-water-sources-E111972.html>.
- Nhien, Thien. (2019) *Review of Waste and Wastewater Problems in Da Nang, the "Livable City."* VietnamNet. October 30, 2019. <https://vietnamnet.vn/en/waste-and-wastewater-problems-in-da-nang-the-livable-city-583176.html>.

- Nguyen, A. T. & Reiter, S., 2014. A climate analysis tool for passive heating and cooling strategies in hot humid climate based on Typical Meteorological Year data sets. *Energy and Buildings*, Volume 68, pp. 756-763.
- Nguyen, M.B. (2021) Viet Nam Country Report, in Han, P. OECD (2021) Assessment of a social discount rate and financial hurdle rates for energy system modelling in Viet Nam. <https://doi.org/10.1787/a4f9aff3-en>
- Ostojic, Dejan R., Ranjan K. Bose, Holly Krambeck, Jeanette Lim, and Yabei Zhang (2013) Chapter 8: Da Nang. *Energizing Green Cities in Southeast Asia*. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-9837-1>.
- Otani, T., Toyosada, K. and Shimizu, Y., (2015) CO2 reduction potential of water saving in Vietnam. *Water*, 7(5), pp.2516-2526.
- Parsons et al. (2013) Policy brief on carbon sensitive urban water futures. Trust, January
- Prime Minister Approves Adjustments to Da Nang City Master Plan (2021) Nhan Dan Online. March 16 2021 <https://en.nhandan.vn/prime-minister-approves-adjustments-to-da-nang-city-master-plan-post95862.html>.
- Reuther, S. and Dewar, N. (2006) Competition for the use of public open space in low-income urban areas: The economic potential of urban gardening in Khayelitsha, Cape Town, *Development Southern Africa*, 23(1), pp. 97–122. doi: 10.1080/03768350600556273.
- Ribbe, Lars, Viet Trinh, Firoz Abm, Anh Nguyen, Uyen Nguyen, and Alexandra Nauditt. (2017) Integrated River Basin Management in the Vu Gia Thu Bon Basin, 153–70. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-2624-9\\_10](https://doi.org/10.1007/978-981-10-2624-9_10).
- Schram-Bijkerk, D. et al. (2018) Indicators to support healthy urban gardening in urban management, *Science of the Total Environment*. Elsevier B.V., 621, pp. 863–871. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.11.160.
- Soga, M. et al. (2017) Health benefits of urban allotment gardening: Improved physical and psychological well-being and social integration, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(1). doi: 10.3390/ijerph14010071.
- The Blair, D., Giesecke, C. C. and Sherman, S. (1991) A dietary, social and economic evaluation of the Philadelphia urban gardening project, *Journal of Nutrition Education*. Society for Nutrition Education and Behavior, 23(4), pp. 161–167. doi: 10.1016/S0022-3182(12)81191-5.
- The Socialist Republic Of Vietnam (2020) Updated NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION (NDC), Hanoi.
- Thi An, Tran, Saizen Izuru, Tsutsumida Narumasa, Venkatesh Raghavan, Le Ngoc Hanh, Nguyen Van An, Nguyen Vinh Long, Ngo Thi Thuy, and Truong Phuoc Minh (2022) Flood Vulnerability Assessment at the Local Scale Using Remote Sensing and GIS Techniques: A Case Study in Da Nang City, Vietnam. *Journal of Water and Climate Change*, August. <https://doi.org/10.2166/wcc.2022.029>.
- Tran, Phong, Stephen Tyler, Than Huynh, Ha Nguyen, and Tran Viet Dung. (2017) Review of Experience of Urban Development and Climate Change Adaptation in Da Nang City. *PreventionWeb: Institute for Social and Environmental Transition - International Asian Cities Climate Change Resilience Network*. <https://www.preventionweb.net/publication/experience-urban-development-and-climate-change-adaptation-da-nang-city>.
- UN Habitat (2021) Green Growth City Development Strategy for Da Nang
- Van Don, Than (2021) Review of RESEARCH for REASONABLE DISTRIBUTION of SURFACE WATER RESOURCES for vu Gia - Thu Bon River Base. Ministry of Resources and Environment, Institute of Science, Hydrology, and Climate Change.
- VNA. (2020) Review of Da Nang Develops High-Tech Agriculture. *Vietnam+*. October 12, 2020. <https://en.vietnamplus.vn/da-nang-develops-hightech-agriculture/188420.vnp>.
- Vietnam Stastical Publishing House (2020) Completed Results of the 2019 Vietnam Population and Housing Census
- Water Users/Stakeholders - BASIN INFO – Web Based River Basin Information System.” n.d. [www.basin-info.net](http://www.basin-info.net). (2023) <http://www.basin-info.net/river-basins/vu-gia-thu-bon-information-centre-vietnam/water-users-stakeholders>.
- Willett, W. et al. (2019) Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems, *The Lancet*, 393(10170), pp. 447–492. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31788-4.
- Win, E. P. et al. (2020) Greenhouse gas emissions, grain yield and water productivity: a paddy rice field case study based in Myanmar, *Greenhouse Gases: Science and Technology*, 10(5), pp. 884–897. doi: 10.1002/ghg.2011.
- World Bank (2013) *Energizing Green Cities in Southeast Asia*. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-9837-1>



## Nhóm làm việc

### Điều phối tác giả chính:

Miho Kamei (IGES)

Anh-Tuấn Nguyễn (Đại học Đà Nẵng)

### Đóng góp các phần (Nhóm làm việc):

1. Miho Kamei (IGES) và tất cả các thành viên
2. Nguyen Dang Mau (IMHEN), Dam Viet Bac (IMHEN), Miho Kamei (IGES)
- 3.1 Công trình: Anh-Tuấn Nguyễn (Đại học Đà Nẵng), Miho Kamei (IGES) ,  
Pamela Fennell (UCL)
- 3.2 Giao thông: Miho Kamei (IGES), Peter Jones (UCL)
- 3.3 Hệ thống năng lượng: Miho Kamei (IGES)
- 3.4 Thực phẩm & Nông nghiệp: Louise Guibrunet (UNAM), Miho Kamei (IGES)
- 3.5 Quản lý nước: Lili Boenigk (Đại học Columbia), Laureline M. Josset (Đại học Columbia),  
Nguyen Dang Mau (IMHEN), Dam Viet Bac (IMHEN),  
Anh-Tuan Nguyen (Đại học Đà Nẵng)
- 3.6 Quản lý rác thải & Tiêu dùng thông minh: Le Hoang Son (Đại học Đà Nẵng),  
Alejandro Rivero (CDMX), Miho Kamei (IGES)
- 3.7 Quy hoạch đô thị tích hợp: Miho Kamei (IGES), Perrine Hamel (NTU),  
Kathryn Davies (Tufts University), Louise Guibrunet (UNAM),  
Dam Viet Bac (IMHEN), Mac Thi Ha Thanh (Đại học Đà Nẵng),  
Anh-Tuan Nguyen (Đại học Đà Nẵng)
- 3.8 Tương tác của SDGs: Marinella Davide (CMCC), Miho Kamei (IGES)
4. Tiến về phía trước & Thực hiện: Miho Kamei (IGES) & tất cả các thành viên

Tất cả các hình ảnh được cung cấp bởi: DONRE và các tác giả (dựa trên giấy phép Creative commons)  
Lộ trình trong từng mục và tất cả đồ họa do Miho Kamei (IGES) tạo ra.

## Lời cảm ơn

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ và hợp tác của Thành phố Đà Nẵng, cụ thể là Sở Tài nguyên và Môi trường (DONRE), trong việc phát triển ý tưởng ban đầu và các khuyến nghị cho các hành động khí hậu cấp ngành của Thành phố Đà Nẵng. Ấn phẩm này đã được hỗ trợ bởi Bộ Môi trường, Nhật Bản (MOEJ) trong khuôn khổ "dự án hợp tác giữa Thành phố Yokohama và Thành phố Đà Nẵng", và Quỹ Nghiên cứu Chiến lược IGES. Thành phố Đà Nẵng, Sở TN&MT, đã tổ chức chu đáo và chủ trì hội thảo thảo luận của các bên liên quan vào tháng 1 năm 2022. Ấn phẩm này đã được xây dựng và chỉnh sửa thông qua trao đổi chuyên sâu với các sở ban ngành của thành phố. Các thông tin và hình ảnh chính (thuộc bản quyền của Thành phố Đà Nẵng) đã được Sở TN&MT cung cấp. Nhóm tác giả dự định tiếp tục hợp tác và hướng tới phát triển một báo cáo có tính kỹ thuật hơn nữa dựa trên khuôn khổ đầu tiên này và báo cáo hành động khí hậu ngành. Nhóm tác giả cũng muốn ghi nhận sự hợp tác liên tục của Thành phố Yokohama trong khuôn khổ dự án MOEJ, ban cố vấn, Giáo sư Peter Jones, Giáo sư Ryoza Ooka và Tiến sĩ Pamela Fennell đã hỗ trợ họ với tư cách là cố vấn trong suốt dự án. Chúng tôi cũng gửi lời cảm ơn tới Tiến sĩ Shuzo Nishioka, Tiến sĩ Mikiko Kainuma, Giáo sư Keisuke Hanaki, Giáo sư Kazuo Matsushita, Tiến sĩ Xin Zhou và Tiến sĩ Mark Elder và Tiến sĩ Joana Portugal Pereira cho họ các ý kiến đánh giá có giá trị để cải thiện báo cáo, và cuối cùng là Ms. Emma Fushimi đã chỉnh sửa bản tiếng Anh cuối cùng.

