

سفراء الاستدامة : دراسة تحليلية لمدن صديقة للبيئة  
منقول عن  
المؤتمر العاشر للتنمية البيئية المستدامة  
جامعة المنوفية 2019

ترجمة بتصرف  
أ.د. مضر خليل عمر

وفقاً لمقولة الأمريكيين الأصليين ، لم نرث الأرض من أجدادنا ولكننا اقترضناها من أحفادنا ؛ يتحرك العالم نحو مستقبل خالٍ من الكربون ، لذلك تم تحديد المدن كمراكز رئيسية للتغيير . لديهم أكبر قدرة على التطوير السريع لأنظمة ذات كفاءة أكثر وتنفيذ سياسات التخفيف من آثار تغير المناخ . علاوة على ذلك ، ستصبح المدن وجهة للهجرة السكانية مع نمو البشرية عالمياً لتصل إلى 11 مليار نسمة . بالإضافة إلى ذلك ، فإن التركيز على المدن كمواقع حيث سيؤدي تغير المناخ وتضاؤل موارد النفط إلى أكبر خسائر بشرية يتم تقديمها على أنها حقيقة صارخة .

إلى جانب ذلك ، تؤثر المدن ، وتتأثر بدورها ، بالتغير البيئي . بادئ ذي بدء ، يتركز في المدن الناس والمؤسسات والسيارات والنفائات . وبالتالي فهي مراكز لاستهلاك الطاقة وإنتاج غازات الاحتباس الحراري وتلوث التربة والمياه والهواء . نظراً لأن غالبية سكان العالم يتكونون من سكان حضريين ، يتم إلقاء اللوم على المدن لكونها مساهماً مهماً في التغيير البيئي العالمي . وبالتالي ، تلعب المدن وسكانها دوراً مهماً في المساعدة على تحقيق الاستدامة العالمية .

تسلط فكرة الاستدامة الضوء على قدرة السكان على العيش ضمن الحدود البيئية للأرض . لا تعد المدن أو مباني المدن مستدامة ، ولكن يمكن أن تساهم بشكل كبير في الاستدامة البيئية العالمية . عشر مدن حول العالم ؛ مالمو ، بورتلاند ، تورنتو ، فرايبورغ ، بيدزيد ، تيانجين ، ويهاي ، ميلان ، دونجتان ، ماكاتي تم اختيارها كحالة دراسية لأنها توضح النماذج الناجحة التي تواجه تحديات التغيرات المناخية على الرغم من أنها عانت من مثل هذه المشاكل في الماضي مماثلة لتلك التي حدثت في مدن أخرى مؤخراً وكانت مختبرات مثيرة للاهتمام لاستراتيجيات التخطيط المستدام ، بعضها أنجح من البعض الآخر . نظراً لأن هذه المدن حاولت معالجة المشكلات الإقليمية بشكل أكثر نشاطاً من معظم المناطق الحضرية الأخرى في جميع أنحاء العالم ، فمن الممكن التعلم من تجربتها حيث يتم عدها سفراء للاستدامة الحضرية . لذا تسعى هذه الدراسة إلى تحليل هذه المدن الرائدة عالمياً نحو وضع مؤشرات الاستدامة البيئية لرصد نجاح خطط الاستدامة الخاصة بها .

### نظرة عامة على التجارب العالمية في المدن الصديقة للبيئة

لقرون عدة ، كانت المدن في قلب الفنون والثقافة والأعمال التجارية المزدهرة والأفكار المبتكرة . أكثر من تسعين في المائة من المناطق الحضرية هي مناطق ساحلية ، مما يعني أن معظم المدن على هذا الكوكب معرضة بشدة لتأثيرات أزمة المناخ مع ارتفاع مستويات سطح البحر ، وذوبان الجليد القطبي ، واكتساح العواصف القوية عبر هذه المناطق . وهكذا ، أصبحت تأثيرات تغير المناخ أكثر وضوحاً ، والقلق أن الآثار ستقع بشكل غير متناسب على المجموعات التي تعاني بالفعل من الظلم البيئي - أولئك المنقلون بالفعل بالآثار الصحية لتغير المناخ مثل موجات الحرارة والصعوبات الاقتصادية .

تواجه الحكومات تحديات أكبر في كل مرة في توفير نوعية حياة جيدة للسكان في مدنها . طورت العديد من المدن حول العالم خطط تنمية حضرية مستدامة لقيادة عملية التحضر الخاصة بهم نحو الوضع المرغوب فيه للاستدامة الحضرية . فالجهود المبذولة لجعل المدن مستدامة بيئياً واجتماعياً ليست جديدة . لقد تأثر التخطيط الحضري والتجديد على مدى المائة عام الماضية أو نحو ذلك بشكل كبير بمحاولات معالجة الآثار الضارة المتصورة للتوسع الحضري على نطاق واسع ، مثل التدهور البيئي وعدم المساواة الاجتماعية والزحف العمراني . تعد جاردن سيتي والمدن الجديدة والمدينة التقنية نماذج من القرنين التاسع عشر والعشرين لمثل هذه المحاولات لإعادة اختراع المدينة في العصر الصناعي وما بعده .

في الآونة الأخيرة ، توجت هذه الجهود بظاهرة جديدة - ما يسمى بالمدينة البيئية . يمكن إرجاع المصطلح إلى منتصف السبعينيات ، عندما تمت صياغته لأول مرة في سياق الحركة البيئية الصاعدة . طوال الثمانينيات وأوائل التسعينيات ، ظل مفهومًا مبتكرًا بشكل أساسي ، مع أمثلة عملية قليلة ومتباعدة . شكلت قمة الأرض للأمم المتحدة (ريو دي جانيرو ، 1992) ، وبرنامج التنمية المستدامة الناتج (جدول أعمال القرن 21) ، خلفية للموجة الأولى من مبادرات المدينة البيئية العملية . كوريتيبا (البرازيل) ووايتاكري (نيوزيلندا) وشواباش (ألمانيا) أمثلة عن الجيل الأول من المدن البيئية . حاليًا ، يزداد عدد التجارب الحالية للمدن المستدامة يومًا بعد يوم في مناطق مختلفة من العالم ؛ بعض هذه التجارب الناجحة موضحة على النحو التالي :

مشاكل بيئية وغيرها . لذلك ، منذ منتصف العقد الأول من القرن الحادي والعشرين على وجه الخصوص ، كان هناك تكاثراً لمبادرات المدن البيئية الجديدة ، مما يشير إلى أن هذه الظاهرة قد اكتسبت زخمًا كبيرًا وأصبحت جزءًا لا يتجزأ من صنع السياسات السائد . تحتاج عملية تحول المدن إلى استدامة إلى اتخاذ إجراءات جادة ، حيث أن أهم مشاكل التلوث العالمي على النحو التالي :

أ- أن التغيرات المناخية هي أحد أكثر الدوافع التي تدفع المدن نحو التحول إلى الاستدامة . فالتغيرات المناخية لها تأثيرات مختلفة على البيئة الحضرية مثل ؛ تلوث الهواء والماء والمخاطر والمخاطر البيئية واستنزاف الموارد . علاوة على ذلك ، فإن التغيرات المناخية هي المحرك الرئيسي للتدهور البيئي للمناطق الحضرية .

ب- التأثيرات الرئيسية لتغيرات المناخ على البيئة الحضرية ، ارتفع تأثير الإنسان على البيئة الطبيعية بشكل كبير مع توسع الأنشطة الاقتصادية ، على الرغم من وجود اختلافات جوهرية بين الدول فيما يتعلق بمطالباتها بالموارد الطبيعية وتلوث البيئة . من وجهة نظر الباحثين ، يحدث نضوب الموارد بسبب التلوث والمخاطر البيئية ؛ على سبيل المثال ، يتسبب تسرب مياه الصرف الصحي في إتلاف المياه بالإضافة إلى زيادة درجة الحرارة في القرن الماضي ، والطقس القاسي (الجفاف والفيضانات) ؛ ارتفاع مستوى سطح البحر . واختفاء الأنهار الجليدية ، من المتوقع أن تتفاقم هذه الاتجاهات بحلول عام 2050 وفقًا لمعهد المراقبة العالمية .

ت- المدن / سفراء الاستدامة ، أطلق الباحثون "سفراء الاستدامة" على المدن التي يمكن أن تضع نفسها على طريق الاستدامة . مالمو ، بورتلاند ، تورنتو ، فرايبورغ ، بيدزيد ، تيانجين ، ويهاي ، ميلان ، دونجتان ، ماكاتي . هذه الدراسة تسلط الضوء على السمات البيئية لخطط هذه المدن ، إلى جانب مناقشة النواقص والنقد . علاوة على ذلك ، استخراج الدروس التي يجب تعلمها من هذه التجارب القيمة والمؤشرات البيئية التي ستكون بمثابة مبادئ توجيهية للمدن الأخرى .

## 1 - مالمو

تقع مدينة مالمو السويدية في النقطة الجنوبية من السويد وهي البوابة بين السويد والدنمارك . إلى جانب ذلك ، فهي ثالث أكبر مدينة في السويد ، ويبلغ عدد سكانها أكثر من 265000 نسمة . عُرفت مالمو تاريخياً باسم "مدينة المنتزهات" نظراً لوجود عدد من المنتزهات التي يعود تاريخها إلى أوائل القرن العشرين . عضو سابق ف Hanseatic League ، وجامعة مالمو ، التي افتتحت في عام 1998 ، هي أحدث مشاريع السويد في مجال التعليم العالي ، وتستوعب حوالي 20000 طالب . تطورت مالمو حول مينائها . يتركز الاقتصاد على الاستثمارات في التكنولوجيا الجديدة وتدريب المبرمجين ذوي الكفاءات العالية . أيضا ، تعتبر مالمو الدعامة الاقتصادية للجنوب والسويد ومدينة صناعية سابقة ، وقد حولت نفسها إلى مركز للابتكار التكنولوجي والثقافة والتنمية المستدامة ؛ حيث تم الانتهاء من أول خطة بيئية لمالمو في عام 1990 ووضعت خطة ثانية في عام 1998. تتمثل الأهداف العامة للبرنامج في أن تصبح مجتمعاً مستداماً . كانت نتيجة الخطة ، من بين أمور أخرى ، توسيع نظام تدفئة المنطقة وتقليل انبعاثات أكاسيد الكبريت بشكل كبير . ومع ذلك ، ما يزال استخدام الطاقة يعتمد بشكل أساسي على أنواع الوقود غير المتجددة وتعتبر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مرتفعة للغاية . في الواقع ، مالمو (السويد) ، تهدف إلى أن تكون محايدة للكربون بحلول عام 2020 لأنها تروج نفسها بشكل متغير كمدينة مناخية / شمسية / بيئية . كما حصلت المدينة على جائزة تنويه خاص في جائزة Lee Kuan Yew World City لعام 2012 تقديراً لعملها الجيد في Västra Hamnen تُعرف Västra Hamnen أيضاً باسم "مدينة الغد" ، وهي أول منطقة في أوروبا تدعي أنها خالية من الكربون ، وتستخدم المنطقة نظام تخزين الطاقة الحرارية لطبقة المياه الجوفية لتدفئة المباني في الشتاء وتبريدها في الصيف .

## 2- بورتلاند

بورتلاند هي أكبر مدينة في ولاية أوريغون الأمريكية ومقر مقاطعة مولتنوماه . إنه ميناء رئيسي في منطقة وادي ويلاميت في شمال غرب المحيط الهادئ ، عند التقاء نهري ويلاميت وكولومبيا . تبلغ مساحة المدينة 145 ميلاً مربعاً (380 كيلومتراً مربعاً) ويقدر عدد سكانها بـ 647805 نسمة في عام 2017 ، مما يجعلها المدينة رقم 26 من حيث عدد السكان في الولايات المتحدة ، والثانية من حيث عدد السكان في شمال غرب المحيط الهادئ . تأسست لأول مرة في عام 1979 وتوسعت قليلاً منذ ذلك الحين .

تضم الولاية 24 مدينة وأجزاء من ثلاث مقاطعات وحوالي 1.3 مليون شخص ، وتشتهر بورتلاند أيضاً بنظام النقل بالسكك الحديدية الخفيفة ، والذي تم إنشاؤه على الجانب الشرقي من منطقة العاصمة في عام 1986 . في عام 2005 ، أصبحت بورتلاند بولاية أوريغون أول مدينة أمريكية تحقق أهداف الحد من ثاني أكسيد الكربون المنصوص عليها في بروتوكول كيوتو التاريخي ، وهو اتفاق دولي تم صياغته للتخفيف من خطر الاحتباس الحراري . تعد بورتلاند أيضاً واحدة من المدن الرائدة في مجال الطاقة الشمسية ، حيث تقود نمو الطاقة الشمسية بدءاً من المباني العامة . أطلقت بورتلاند أيضاً مبادرة "Solar Forward" ، وهي مبادرة تطلب من أفراد المجتمع المشاركة في تمويل مشاريع الطاقة الشمسية بالمدينة .

## 3- تورنتو

تورنتو ، كندا ، كمنطقة حضرية يبلغ عدد سكانها حوالي 5 ملايين نسمة ، تعد منطقة تورنتو أكبر منطقة حضرية في كندا ، وتضم 15٪ من سكانها وحوالي 20٪ من ناتجها المحلي الإجمالي . يقف المركز الحضري الكثيف للمنطقة في تناقض صارخ مع الزحف العمراني للضواحي الخارجية . تعد المنطقة نقطة

جذب للمهاجرين ذوي التعليم العالي وتتمتع باقتصاد متنوع وقوي نسبيًا يعوض عن تراجع التصنيع لمدة 20 عامًا مع النمو في قطاع الخدمات . مدينة تورنتو في وضع جيد لاقتناص فرص الاستثمار والتوظيف الجديدة من خلال دعم ونمو سياسات وبرامج ومبادرات التنمية الاقتصادية الخضراء المبتكرة الناشئة . حققت تورنتو (كندا) انخفاضًا في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 40٪ بحلول عام 2009 .

#### **4 - فرايبورغ**

تقع مدينة فرايبورغ ، التي يبلغ عدد سكانها حوالي 220 ألف نسمة وتبلغ مساحتها 155 كيلومترًا مربعًا ، في الركن الجنوبي الغربي من ألمانيا ، على حافة الغابة السوداء وبالقرب من الحدود مع فرنسا وسويسرا . تأسست في عام 1120 ، وعبر قرون من النمو والتحديث ما زالت تحافظ على سحر العالم القديم والجمال المحيط بها . مع مجتمعها الأكاديمي الكبير ، كانت فرايبورغ معقلًا مبكرًا للحركة الخضراء في السبعينيات . يُعتقد أن الاحتجاج الناجح ضد محطة طاقة نووية قريبة هو لحظة الجلفنة . وفقًا لـ *Energie-Cites (1999)* ، "انضم القادة الأكثر التزامًا [في الحركة المناهضة للأسلحة النووية] إلى الساحة السياسية ، والإدارة ، والمرافق ، ووجدوا وظيفة في الأنشطة التعليمية أو البحثية أو أسسوا شركات ذات روح خضراء ." رئيس بلدية فرايبورغ وربع أعضاء مجلس المدينة أعضاء في حزب الخضر .

تعد فرايبورغ على نطاق واسع أفضل مدينة منفردة للتنمية الحضرية المستدامة . ابتداءً من وقت مبكر ، في السبعينيات ، تناولت فرايبورغ قضايا الطاقة وتغيير المناخ ، والنقل واستخدام الأراضي ، والعيش في المناطق الحضرية والسلامة ، والقضايا الديمقراطية - كل ذلك باستخدام نهج متكامل للغاية . في حالتين تعليميتين منفصلتين ، ننظر إلى هذا العمل المتكامل في فرايبورغ ، وفي مفهوم الطاقة المتجددة المتكاملة في فرايبورغ . يتجلى الترابط بين إمكانية الوصول والتنقل مع القضايا الأخرى في مدينة بدأت - قبل معظمها في السبعينيات - بقرار لتوفير الطاقة . لم يرغب المواطنون في مدينة فرايبورغ الألمانية الجامعية في قبول إنشاء محطة طاقة نووية مخطط لها . أدى هذا القرار الأول إلى تطوير فرايبورغ كنموذج عالمي من الدرجة الأولى للحياة الحضرية المستدامة - لتصنيعها الشمسي الرائد ، وجودة الحياة العالية من خلال التخطيط المكاني والنقل الموفر للطاقة ، والحفاظ على الطبيعة ، وما إلى ذلك . سعت فرايبورغ إلى استدامة الطاقة ، وحددت خيارات النقل والزحف العمراني كعوامل رئيس تشتهر فرايبورغ الآن أيضًا باسم "المدينة الخضراء" . وهي تتفوق في مجالات النقل ، والطاقة ، وإدارة النفايات ، والحفاظ على الأراضي ، وقد خلقت اقتصادًا أخضر يديم المزيد من التقدم البيئي . لذلك ، تروج فرايبورغ لنفسها كمدينة خضراء - خاصة في مجالات النقل والطاقة وإدارة النفايات والحفاظ على الأراضي والاقتصاد الأخضر - وقد فازت المدينة بالعديد من الجوائز البيئية الوطنية والدولية . في الواقع ، في بعض النواحي (على سبيل المثال ، إدارة النفايات) ، فرايبورغ تشبه إلى حد كبير المدن الألمانية الأخرى . ولكن في مجالات الطاقة والاقتصاد الأخضر ، فهي رائعة بشكل خاص . أيضًا ، عُرفت فرايبورغ باسم "العاصمة البيئية" (فازت الأخيرة بجائزة وطنية تحمل نفس الاسم في عام 1998) . تتداول فرايبورغ بشكل متكرر على الملصق على أنها "أكثر مدن أوروبا خضرة" . قد تطلق فرايبورغ على نفسها ، بحق ، مكان ميلاد الحركة البيئية . تعد المعركة الناجحة ضد محطة ويلن النووية للطاقة المخطط لها منذ 40 عامًا وإنشاء وكالة حماية البيئة في عام 1986 مصدرًا لعدد كبير من مشاريع ومفاهيم النماذج البيئية في الطريق إلى مدينة مستدامة . أصبحت فرايبورغ نموذجًا للعديد من المدن وتجذب العقول المبدعة والمستثمرين والسياح من جميع أنحاء العالم إلى المدينة الخضراء .

## 5 - بيدزید

تعد (Beddington Zero Energy Development (BedZED أكبر مجتمع مستدام متعدد الاستخدامات في المملكة المتحدة . تم الانتهاء منه واحتلاله في عام 2002 ويقع في منطقة لندن بورو أوف ساتون ، على حافة ضواحي المدينة . تم تصميم BedZED لإنشاء مجتمع مزدهر يمكن للناس العاديين فيه الاستمتاع بجودة عالية من الحياة أثناء العيش في حدود حصتهم العادلة من موارد الأرض . تم استخدام طباعة القدم البيئية والكربون لوضع معايير "لأنماط الحياة المستدامة (BedZED) ."، هو مشروع سكني عالي الكثافة يستوعب مزيحًا من فئات الدخل ويجمع بين المنازل وأماكن العمل . إنه يقلل بشكل كبير من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل شخص من المنازل ويشجع ويدعم جوانب أخرى من نمط الحياة المستدامة بما في ذلك تقليل استخدام المياه وتقليل استخدام السيارات الخاصة .

## 6 - تيانجين

يهدف مشروع Tianjin Sino-Singapore Eco-City ، وهو مشروع تعاوني رائد بين حكومتي الصين وسنغافورة ، إلى إظهار تحول وضع التنمية الحضرية الحالي من أجل معالجة تغير المناخ ، وتوفير الموارد والطاقة ، وحماية البيئة ، وتحقيق التناغم الاجتماعي . وتستهدف خطة التنمية مساحة 30 كيلومترا مربعا يبلغ عدد سكانها 350 ألف نسمة . لإدارة المشروع ، أنشأت الحكومة الصينية وسنغافورة مجلس تنسيق مشترك على مستوى نائب رئيس مجلس الدولة ولجان عمل مشتركة على المستوى الوزاري مسؤولة عن القضايا الرئيسية مثل التخطيط الحضري ، وحماية البيئة ، والحفاظ على الموارد ، وبناء اقتصاد دائري ، وممارسة البيئة . مبادئ ومعايير البناء ، ودمج الطاقة المتجددة وتقنيات إعادة تدوير المياه المحايدة ، وتوفير التنمية المستدامة ، وتعزيز الانسجام الاجتماعي .

تؤكد خطة Tianjin Eco-City ، التي تعطي الأولوية للصحة البيئية ، على إدارة المجتمع والخدمة العامة . تم اختيار نظام مؤشرات يتألف من 22 مؤشرًا مضبوطًا و 4 مؤشرات توجيهية 17 كأداة لتخطيط المدينة وتنميتها وبنائها ، مع التركيز على صحة البيئة ، والونام الاجتماعي والتقدم ، والتنمية الاقتصادية ، والكفاءة . يحدد نظام المؤشرات المتطلبات الكمية فيما يتعلق بالتخطيط ، والنقل ، واستعادة البيئة ، وإمدادات الطاقة ، ونظام المجتمع ، والمياه ، وما إلى ذلك .

## 7 - ويهاي

تقع مدينة ويهاي في الطرف الشرقي لشاندونغ شبه الجزيرة ، التي لها تاريخ طويل ، كانت مأهولة بالسكان في وقت مبكر من منتصف العصر الحجري الجديد . حكومة مينغ ، في عام 1398 ، أنشأت ويهاي كقاعدة عسكرية لمنعها الغزاة . في عام 1987 ، تم تأسيس مدينة ويهاي على مستوى المحافظة . تغطي ويهاي مساحة إجمالية قدرها 5436 كم 2 ، ويبلغ عدد سكانها 2.47 مليون نسمة . في عام 2005 ، مقارنة مع مؤسسة Weihai في عام 1987 ، نمت المنطقة الحضرية المتقدمة من 13.1 إلى 82 كم 2 ؛ ارتفع عدد سكان الحضر من 233.000 إلى 462.000 ؛ و نما الناتج المحلي الإجمالي من 3.42 مليار إلى 116.98 مليار . لكن ظلت الجودة البيئية تقريبًا على حالها . في عام 1987 بلغ متوسط COD في منطقة البحر الساحلية 0.81 ملجم / لتر ، SO2 في الغلاف الجوي كان 0.057 ملجم / م 3 ، و PM10 كان

0.077 ملجم / م 3 ، في عام 2005 ، كان COD هو 1.05 ملجم / لتر ، وكان SO2 0.026mg / m3 ، و PM10 كان 0.063 [27].0.063 mg / m3 تم منح Weihai لقب "المدينة الصحية الوطنية الأولى في الصين" ، وهي واحدة من أولى "المدن النموذجية الوطنية لحماية البيئة" و "National Garden

"City" و " مدينة السياحة الوطنية الممتازة ". كما حصلت المدينة مرتين على جائزة دبي الدولية لأفضل الممارسات لتحسين البيئة المعيشية من قبل الأمم المتحدة . في عام 2003 ، حصلت ويهاي على "جائزة مخطوطة الشرف لموئل الأمم المتحدة " .

## 8 - ميلان

يبلغ عدد سكان بلدية ميلانو حوالي 1305000 نسمة ، يعيش أقل من 8 % منهم في وسط المدينة . إنها ثاني أكبر مدينة في إيطاليا ، وتقع في سهول لومباردي . يبلغ عدد سكان منطقة ميلان الحضرية ، اعتمادًا على التعريف المحدد ، من 3.9 إلى 7.4 مليون نسمة . تقع منطقة العاصمة في ميلانو في Lowland Padana في المنطقة الغربية الوسطى ، بما في ذلك نهري Ticino و Adda ، بين نهر Po و prealpini الأول . تبلغ مساحتها حوالي 181 كيلومترًا مربعًا ، وتقع على ارتفاع 122 مترًا فوق مستوى سطح البحر . يمر نهر أولونا ونهر لامبرو وسيفيسو كريك عبر ميلانو : يدير أولونا وسيفيسو في الغالب تحت الأرض .

على الرغم من أن ميلانو في العقود الماضية كانت تعاني بشكل أساسي من مشاكل انبعاثات الغلاف الجوي ، مثل عدم الامتثال للحدود وملوثات المرور المرتفعة للغاية ، فقد ركزت المدينة بشكل أساسي على سياسات التخفيف بدلاً من التكيف . إلى جانب ذلك ، بدأت العمل في مراقبة الملوثات والمحاسبة والإبلاغ عنها خلال العقود الماضية . بلغت انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (GHG) في بلدية ميلانو في عام 2005 ، 5803.47 كيلو طن من ثاني أكسيد الكربون . (CO2) يمثل هذا مجموع الأطنان المكافئة لثاني أكسيد الكربون من الانبعاثات من مختلف القطاعات ، مثل الزراعة والنقل والمصادر الميكانيكية ، والاحتراق الصناعي وغير الصناعي ، واستخراج الوقود وتوزيعه ، والتصنيع ، وتوليد الطاقة وتحويلها ، والنقل البري ، ومعالجة النفايات ، والمذيبات .

## 9 - دونجتان

دونجتان ، في جزيرة تشونغ مينغ ستكون أول مدينة خالية من الكربون في العالم يتم بناؤها عن قصد . تقع دونجتان عند مصب نهر اليانغتسي في جزيرة تشونغ مينغ ، وتقع على مساحة 8600 هكتار (86 كيلومتر مربع) من الأراضي الزراعية (ثلاثة أرباع مساحة مانهاتن) المجاورة الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية . يشتمل تصميم المدينة على منطقة عازلة بعرض 350 هكتار (3.5 كيلومتر مربع) بين المدينة والأراضي الرطبة لتقليل تأثير التنمية . من المخطط أن تشغل المدينة 40 % فقط من إجمالي مساحة الموقع مع استخدام الأراضي المتبقية للزراعة وإنتاج الطاقة أو الحفاظ عليها كأرض رطبة .

قدمت الصين دونجتان في المنتدى الحضري العالمي للأمم المتحدة كمثال على المدينة البيئية . إنها الأولى من بين أربع مدن يتم تصميمها وبنائها في الصين . وستكون المدن المخطط لها صديقة للبيئة ، وخالية من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (GHG) ، وستكون مكتفية ذاتيًا تمامًا في المياه والطاقة . سيتم الانتهاء من المدينة على 3 مراحل :

• المرحلة 1 ، 100 هكتار (1 كيلومتر مربع) سوف تستوعب ما يصل إلى 10000 شخص بحلول عام 2010.

• المرحلة 2 ، 650 هكتارا (6.5 كيلومترات مربعة) ستستوعب 80 ألف شخص بحلول عام 2020.

• المرحلة 3 ، 3000 هكتار (30 كيلومتر مربع) ستستوعب أخيراً 500000 شخص حوالي عام 2050.

صُممت دونجتان بحيث تتمتع بحركة خضراء فقط على طول ساحلها . سيتم ربط الموقع بشانغهاي عبر جسر ونفق . سيصل الناس إلى الساحل ويطلب منهم إيقاف سياراتهم ، ثم يسافرون سيرًا على الأقدام أو بالدراجة أو بأي وسيلة نقل عام مستدامة . سيتم ربط المدينة بشبكة من ممرات المشاة .  
تم التخطيط للعديد من تدابير النقل :

- استخدام السيارات . سيتم توصيل الأشخاص الذين يرغبون في مشاركة السيارات من خلال نظام إنترنت .
- مركبات خالية من الكربون . يُسمح فقط للسيارات الخالية من الانبعاثات بالقيادة داخل المدينة .
- نقل جماعي خالي من التلوث . سيتم السماح للحافلات أو الترام أو سيارات الأجرة المائية الخالية من التلوث ، والتي تعمل بخلايا الوقود أو غيرها من التقنيات الخالية من الكربون ، بالعمل في المدينة ؛
- دراجات بخارية أو دراجات كهربائية . سيتم استبدال الدراجات البخارية التقليدية بالدراجات البخارية أو الدراجات الكهربائية .

نظرًا لأن التوسع الحضري في الصين ينمو بمعدلات غير مسبوقه وتوسع المنطقة العمرانية الحضرية ، فإن تقليل انبعاثات غازات الدفيئة وتقليل ملوثات الهواء أمر بالغ الأهمية . وفقًا لتقرير حديث لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ، تعد مدينة قوانغتشو وشانغهاي من بين أفضل 10 مدن من حيث عدد السكان المعرضين لتأثيرات تغير المناخ . بينما يتبع مشروع Dongtan جدول أعمال واضح للتكيف والوقاية من تغير المناخ ، يجب أيضًا تكريس اهتمام جاد للتخفيف من تغير المناخ في الصين لتقليل مساهمة الدولة في المخزون العالمي لغازات الاحتباس الحراري ومدى تعرضها في المستقبل لتأثيرات المناخ .

شهدت الصين ارتفاعًا بنسبة 0.5-0.8 درجة مئوية في درجة الحرارة في القرن الماضي (أكثر من متوسط الارتفاع العالمي) ، وأبرزها في المناطق الغربية والشرقية والشمالية ؛ الطقس القاسي (الجفاف والفيضانات) ؛ ارتفاع مستوى سطح البحر بمقدار 2.5 ملم في السنة (أكثر من المتوسط العالمي) ؛ واختفاء الأنهار الجليدية . ومن المتوقع أن تتفاقم هذه الاتجاهات بحلول عام 2050 . ووفقًا لمعهد المراقبة العالمية ، توجد 16 مدينة من أكثر 20 مدينة تلوثًا في العالم في الصين . أنشأت الصين لجنة تنسيق وطنية بشأن تغير المناخ وبرنامج الصين الوطني لتغير المناخ (CNCCP) لتحديد الأهداف والمبادئ والإجراءات والسياسات لمعالجة تغير المناخ حتى عام 2010 وتعزيز الاقتصاد الدائري . كما وضعت الحكومة تشريعات بشأن الحفاظ على الطاقة وتجري دراسات لإبلاغ السياسات الأخرى في هذا المجال ، بما في ذلك المباني الموفرة للطاقة والتصميم المكاني الحضري . سيتم تنسيق الاستراتيجيات المحلية لمعالجة تغير المناخ مع المجموعة الوطنية الرائدة .

## **10- ماکاتی**

مدينة ماکاتی هي إحدى المدن المكونة لمetro مانیلا ، الفلبین . تتكون Metro مانیلا من 16 مدينة وبلدية مانیلا . تقع مدينة ماکاتی في الجزء الأوسط من منطقة العاصمة . تبلغ المساحة الإجمالية لمدينة ماکاتی 27.36 كيلومترًا مربعًا ، أي 4.3% فقط من إجمالي مساحة Metro مانیلا . يبلغ عدد سكان مدينة ماکاتی (ليلاً) حوالي 0.5 مليون نسمة ، وهو ما يزيد إلى 3.7 مليون نسمة خلال النهار بسبب تدفق الأشخاص الذين يدخلون للوظائف أو لأغراض تجارية أخرى . إن ارتفاع عدد السكان العائم غير مسبوق ويساهم في ارتفاع مخاطر المدينة لكوارث مختلفة .

تقع الفلبين في حلقة النار في المحيط الهادئ ، وهي عرضة للنشاط الزلزالي والبركاني الشديد . مدينة ماكاتي لديها معنية بتغير المناخ ، (NDRRC) مخاطر زلزالية عالية بسبب صدع الوادي الغربي الذي يمر بالقرب من الأجزاء الشرقية من المدينة . هناك العديد من الصدوع الأخرى التي يمكن أن تنتج زلازل كبيرة تؤثر على مترو مانيلا بأكمله . مدينة ماكاتي معرضة أيضًا لمخاطر أخرى . إنها عرضة للأعاصير التي تنتج بشكل متكرر في المحيط الهادئ . تسبب كل من الرياح العاتية والأمطار الشديدة الضرر . كما أن المدينة معرضة لفيضانات واسعة النطاق خلال موسم الأمطار بسبب عدم كفاية نظام الصرف الصحي . بالإضافة إلى ذلك ، تعرضت مدينة ماكاتي لانهدامات أرضية طفيفة في بعض المواقع ولديها بعض الضعف للثوران البركاني من بركان تال الواقع على بعد حوالي 60 كيلومترًا إلى الجنوب من مترو مانيلا . تعاني المدينة أيضًا من تدهور بيئي بسبب زيادة تلوث الهواء . نظرًا لأن مدينة ماكاتي تتمتع بقطاع اقتصادي نشط ، فإن الأنشطة الصناعية وحركة مرور المركبات تساهم في تلوث المدينة . تشعر المدينة أن مستوى التلوث قد يقلل من قدرتها التنافسية كوجهة للأعمال الإقليمية ، وهي تسعى جاهدة لتقليل مستويات التلوث .

### سمات استدامة بيئة المدن

كل تجربة ناجحة للمدن المذكورة لها خطة بيئية ثابتة ساعدتها في تحقيق الاستدامة على المدى القصير ؛ فرضت هذه الخطط قيودًا لتمكينها من تحقيق أهدافها ؛ يتم عرض ميزات الاستدامة البيئية للتنمية البيئية لكل مدينة بشكل منفصل على النحو التالي :

#### مالمو

مالمو هي واحدة من أكثر مدن السويد طموحًا من حيث التخطيط والتنمية المستدامين . مرت مالمو بتحول كبير بما في ذلك التطورات المعمارية ومشاريع التخطيط المستدام وجذب الشركات الدولية الجديدة إلى المنطقة . أول خطة بيئية لها كانت في عام 1990 ، والخطة الثانية في عام 1998 ، كما أنها توسع نظام التدفئة للأحياء السكنية ، وتحقق تقليل الانبعاثات . إلى جانب الجهود المبذولة في مجال الطاقة المتجددة ؛ تنوي أن تصبح مدينة طاقة متجددة بنسبة 100٪ من خلال تطوير الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة المائية والغاز الحيوي . تمتلك البلدية بالفعل أكبر مزرعة للطاقة الشمسية في البلاد ، Sege Park ، وهي مزرعة بها 1250 مترًا مربعًا من الألواح الكهروضوئية التي سيتم تجهيزها قريبًا بأول محرك ستيرلينغ يعمل بالطاقة الشمسية . كما أن مالمو قريبة من Lilgrund ، أكبر مزرعة رياح بحرية في السويد ، والتي تنتج 0.33 تيراواط ساعة وتزود 60.000 أسرة بالطاقة . تقوم البلدية في نفس الوقت بتطوير طاقة الرياح على نطاق صغير بالقرب من منطقة الميناء من أجل ضمان مستقبل طاقة أكثر تنوعًا وأمانًا وخلق وظائف محلية جديدة . كما تخطط لإنشاء أكبر وحدة غاز حيوي في العالم (300 جيجاوات ساعة) في منطقة الميناء بالتعاون مع E.ON ، مورد الطاقة الرئيسي .

على المدى الطويل ، تخطط مالمو لتحويلها من غاز حيوي إلى وحدة هيدروجين تزود الكهرباء والحرارة للمباني البلدية ووقود أكثر استدامة القطاع تهدف البلدية إلى تغطية 100٪ من احتياجاتها من الطاقة من خلال الطاقة المتجددة بحلول عام 2030 ، وهو هدف تنوي البلدية تحقيقه من خلال خفض استخدام الطاقة إلى النصف . اعتبارًا من عام 1998 ، شرعت مالمو في سياسة التنمية المستدامة وحلول الطاقة الخضراء . واليوم ، يتم تزويد اثنتين من مقاطعاتها ، أوغستينبورغ وفاسترا هامنين ، بالطاقة المتجددة بنسبة 100٪ (الغاز الحيوي ، والطاقة الشمسية ، وطاقة الرياح ، والطاقة الهيدروليكية) وقد أظهرت إمكانات تحويل الطاقة في مالمو . قامت البلدية في البداية بتحويل منطقة أوغستينبورغ ، وهي منطقة سابقا معرضة للفيضانات . تضمن برنامج تجديد المنطقة تدابير التكيف (نظام تجميع مياه الأمطار) ، وإدخال 9000 سقف أخضر وإنشاء



نظام يستخدم نفايات الطعام لإنتاج الغاز الحيوي للحافلات العامة . في عام 2001 ، تم أيضًا تجديد المنطقة الصناعية في فاسترا هامنين (الميناء الغربي). تم بناء 350 شقة مصنوعة من مواد مستدامة وتم تقديم شبكة تدفئة وتبريد مبتكرة للمنطقة ، بالإضافة إلى حلول تنقل مستدامة (على سبيل المثال اشتراك مجاني لمدة خمس سنوات لمشاركة السكان) ولكن مالمو أرادت المضي قدمًا من خلال تبني نهج أكثر منهجية لزيادة تسريع انتقال الطاقة . في عام 2007 ، شكلت البلدية 5 مجموعات عمل مؤلفة من موظفين من مختلف الإدارات البلدية لتحديد التحديات البيئية المحلية والتوصل إلى حلول مستدامة . بعد ذلك بعامين ، في عام 2009 ، تم إعداد خطة إستراتيجية للطاقة والبيئة تستهدف إمداد طاقة متجددة بنسبة 100٪ ، تسمى "Energistrategi för Malmö" . على أساس هذه الدراسة ، تم تبني الخطة بالإجماع من قبل مجلس المدينة في نفس العام . من خلال "Energistrategi för Malmö" ، تهدف المدينة إلى تغطية 100٪ من احتياجاتها من الطاقة المتجددة بحلول عام 2030 ، وهو هدف تنوي تحقيقه من خلال خفض استخدام الطاقة إلى النصف . تشمل التدابير الموصى بها الطاقة للنقل .

التعديل التحديثي والشبكات الذكية وإدارة النفايات بكفاءة وتطوير النقل العام ومسارات الدراجات . سيتم تغطية الاحتياجات المتبقية من الطاقة المتجددة المنتجة داخل المدينة (50٪). أعدت مالمو خارطة طريق تصف التطوير الحضري المطلوب لتحقيق هذا النشر للطاقة المتجددة . خطة مالمو ، التي قدمتها البلدية أيضًا كخطة عمل للطاقة المستدامة لميثاق رؤساء البلديات ، تحدد بوضوح تلك القطاعات (النقل والبناء وإنتاج الطاقة) مع كفاءة الطاقة وإمكانات الطاقة المتجددة . في قطاع البناء على سبيل المثال ، ساعد رسم خرائط الطاقة للمدينة البلدية على تحديد كيفية تعديل المباني بطريقة فعالة من حيث التكلفة وبالتالي ، حددت مالمو معالم مؤقتة لتحقيق 100٪ من الطاقة المتجددة :

- سيتم تخفيض استخدام الطاقة بنسبة 20٪ بحلول عام 2020 مقارنة بـ 2001 ثم بنسبة 50٪ بحلول عام 2030.

- سيتم تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على الأقل 40٪ بحلول عام 2020 مقارنة بعام 1990 . وقد تم تحقيق هذا الهدف بالفعل بحلول عام 2014.

- ستزيد حصة الطاقة المتجددة من 50٪ 2020 إلى 100٪ بحلول عام 2030.

بالإضافة إلى ذلك ، كان يُنظر إلى مياه الأمطار سابقًا على أنها مشكلة مائية في العديد من البلديات ، بما في ذلك مدينة مالمو بالسويد . نظرًا لزيادة المعرفة فيما يتعلق بتلوث مياه الأمطار وتنفيذ التوجيه الإطاري الأوروبي (EC / 60/2000) الذي يتناول الجودة الكيميائية والبيولوجية في الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية والشواطئ الساحلية ، فقد تم إيلاء اهتمام متزايد للتلوث بسبب تصريف مياه الأمطار حيث تحتوي مياه العواصف على مجموعة واسعة من الملوثات المختلفة مثل المواد العضوية والمغذيات والمواد الصلبة العالقة والمعادن والعناصر النزرة غير العضوية والمركبات العضوية الغريبة الحيوية . علاوة على ذلك ، طورت مدينة مالمو إستراتيجية معالجة للإدارة المستدامة لمياه الأمطار في مشروع يسمى BEATA . كان المشروع مشتركًا بين إدارة الأعمال المائية والبيئة والصحة ولجنة تخطيط المدن وإدارة الطرق وإدارة العقارات .

كما هو الحال في معظم مدن شمال أوروبا ، تحسنت جودة الهواء بشكل كبير منذ الستينيات . في مالمو ، كانت مستويات ثاني أكسيد الكبريت (SO2) بشكل عام أقل من 5 ميكروغرام / م<sup>3</sup> منذ التسعينيات ، كما انخفضت تركيزات معظم الملوثات الأخرى في العقود الأخيرة . بدأ هذا التحسن في جودة الهواء في الستينيات باستبدال الفحم وفحم الكوك بالزيت والاستثمار على نطاق واسع في تدفئة المناطق . اليوم ، 90

% من المباني السكنية في مالمو متصلة بشبكات تدفئة واسعة في المناطق . استمر التحسن في السبعينيات من خلال التحكم في التلوث ، وإغلاق المصانع شديدة التلوث ، وإنشاء أنواعا جديدة من الوقود للتدفئة . اليوم ، المصدر الرئيسي لتلوث الهواء هو حركة المرور على الطرق . ظلت تركيزات الغلاف الجوي للملوثات المرتبطة بالسيارات ، وثاني أكسيد النيتروجين والأوزون مستقرة نسبياً منذ الثمانينيات .

أخيراً ، من حيث جودة الهواء ؛ هناك عامل آخر يتمثل في هدف تنشيط المراكز الحضرية اجتماعياً واقتصادياً عن طريق التحول من الصناعات القديمة إلى الصناعات المبتكرة القائمة على المعرفة والتكنولوجيا الخضراء .

### بورتلاند

كانت بورتلاند تسقط في دوامة من التدهور العمراني والزحف العمراني والمشاكل المتعددة الناجمة عن التنمية المتمحورة حول السيارة . نظراً لعدم الرغبة في اتباع النمط نفسه الذي ميز معظم مدن أمريكا الشمالية ، فقد ساعدت بورتلاند في قيادة حركة نحو الحياة الحضرية . مع حدود النمو الحضري ، وجودة النقل العام ، ومشاركة المواطنين على نطاق واسع في كل شيء من التخطيط المحلي والإقليمي إلى جمعيات الأحياء ، تعد بورتلاند في طليعة الحركة لإنشاء مناطق حضرية صالحة للعيش في أمريكا الشمالية .

**من حيث التنمية البيئية ؛** هذا يدمج ميزات المظاهر الأرضية في شكل المدينة بطريقة تحمي وتستعيد العناصر البيئية . في كلتا المنطقتين الحضريتين ، لم يُعط الكثير من الاهتمام لقيمة الشكل الحضري هذه حتى الثالث الأخير من القرن العشرين . منذ ذلك الحين ، ومع ذلك ، قامت وكالات التخطيط الإقليمية والمحلية بتعيين شبكات الحدائق والطرق الخضراء ، والأراضي الرطبة المحمية وممرات الجداول ، وغيرت رموز التطوير لتتطلب حديقة أو مساحة مفتوحة . طورت منطقة بورتلاند أيضاً عامل بيئة المشاة (PEF) لقياس مدى ملاءمة المشاة في الأحياء المختلفة . يقيس PEF اتصال الشوارع ، وتوافر الرصيف ، وسهولة عبور الشوارع والتضاريس . ليس من المستغرب أن أعلى تصنيفات PEF تم تحقيقها قبل الحرب العالمية الثانية في أحياء بورتلاند . لسوء الحظ ، فقد ثبت أن للمدينة تأثيرات كبيرة على جزيرة الحرارة الحضرية (UHI) ؛ تستخدم كمية كبيرة من المياه البلدية في الهواء الطلق للحفاظ على مروج الزينة والأشجار والشجيرات غير الأصلية (40% في بورتلاند) ؛ وهي عرضة لزيادة الإجهاد المائي من تغير المناخ . يشهد شمال غرب المحيط الهادئ المزيد من الفيضانات الشتوية المتكررة والاحترار الصيفي ، وتتنبأ نماذج المناخ العالمي المصغرة زيادة درجات الحرارة السنوية وزيادة تقليبية هطول الأمطار . يمر جنوب غرب الولايات المتحدة بمخاض جفاف متعدد السنوات ، وتشير النماذج المناخية طويلة الأجل إلى زيادة درجات الحرارة السنوية وتقلبات هطول الأمطار . سيؤدي ارتفاع درجات الحرارة في فصل الشتاء إلى ارتفاع خطوط الثلوج المرتفعة والتي بدورها ستؤثر على توقيت ذوبان الجليد والتدفقات الصيفية ، وفي النهاية كمية وتوقيت إمدادات المياه في بورتلاند .

**من حيث إدارة المياه :** ركزت درس استخدام المياه في بورتلاند على تأثيرات التغذية المرتدة بين الطلب على المياه ، والنباتات المروية ، وتأثير الجزر الحرارية الحضرية . يعتمد مكتب المياه في بورتلاند (PWB) بشكل أساسي على المياه السطحية التي توفرها مستجمعات المياه في Bull Run ، والتي تكملها المياه الجوفية من كولومبيا South Shore Well Field (Portland Water Bureau ، 2012) . أدت برامج الحفظ والتسعير المتزايد لمعدل الكتلة المنفذة في عام 1992 إلى انخفاض بنسبة 30 % تقريباً في متوسط استخدام المياه يومياً للفرد في مدينة بورتلاند . يوفر PWB المياه مباشرة لمدينة بورتلاند ، التي يبلغ عدد سكانها أكثر من 500000 نسمة ، بالإضافة إلى 19 مزود مياه أصغر . منذ عام 1980 ، تم احتواء

تطوير الضواحي في منطقة بورتلاند من خلال حدود النمو الحضري (UGB) ، والتي شجعت التنمية الكثيفة نسبيًا لمدينة أمريكية ، على الرغم من أن تنمية الكثافة المنخفضة ليست غير شائعة ، لا سيما في الضواحي من منطقة خدمة PWB . بالإضافة إلى استخدام حمأة محطات المياه كموايد بناء وتشبيد مثل صناعة الطوب وتصنيع الأسمت والمواد الأسمنتية واستخدامها في أعمال الرصف والجيو تقيية .

**فيما يتعلق بإدارة النفايات :** تمت معالجة النفايات على أنها غير ذات صلة بالإنتاج ، ولم تتم إدارتها إلا عندما يكون الضغط للتعامل مع المشكلة أكبر من سهولة التخلص منها . ولكن عندما يُنظر إلى النفايات على أنها جزء من نظام الإنتاج ، يتم الكشف عن علاقة النفايات بأجزاء أخرى من النظام ، وبالتالي تزداد احتمالية زيادة استدامة العملية . لذلك ، تتخذ المدينة بعض التدابير نحو الإدارة المستدامة للنفايات ؛ أصبحت مدافن النفايات أكبر حجمًا وأفضل تصميمًا هندسيًا ، مما أدى إلى تقليل الأثر البيئي عن طريق الحد من التلوث وإغلاق مدافن النفايات الصغيرة ذات التصميم السيئ ؛ زيادة الجدوى الاقتصادية لإنتاج الطاقة من غاز الميثان من انبعاثات مدافن النفايات . وبالتالي قلل هذا التأثير على البيئة من آثار غازات الاحتباس الحراري بنسبة 95% ؛ أصبحت المنتجات الثانوية من خدمة التخلص من النفايات مثل استعادة المواد العضوية ، وإعادة تدوير التعبئة والتغليف وإعادة استخدام البضائع اقتصادية لتأسيس مستجمعات المياه الحضرية الكبيرة ؛ وامتدت عمليات النفايات الصلبة إلى النفايات السائلة والخطرة .

## تورنتو

**من حيث الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة ؛** تمتلك تورنتو هدفًا طموحًا يتمثل في تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 80% في عام 2050 مقارنة بعام 1990 ، حيث تستمر المدينة في النمو من حيث عدد السكان والإنتاجية . وضع كل من تغير المناخ والهواء النظيف والطاقة المستدامة ("خطة عمل تغير المناخ") (2007) وقوة العيش الأخضر: إستراتيجية الطاقة المستدامة (2009) استراتيجية للوصول إلى الهدف طويل المدى . تم تخفيض الانبعاثات بنسبة 25% عن مستويات عام 1990 اعتبارًا من عام 2012 ، وهو ما يتجاوز بكثير هدف المدينة المتمثل في خفض الانبعاثات بنسبة 6% . كان العامل الرئيسي هو إغلاق محطات الطاقة التي تعمل بالفحم في أونتاريو ، وهي أكبر مبادرة فردية لتغير المناخ في أمريكا الشمالية . ستكون هناك حاجة إلى مزيد من الإجراءات التحويلية للوصول إلى هدف 2050 . لذلك ، أصبحت تورنتو رائدة في تطوير برنامج الاستجابة الحضرية للاحتباس الحراري . لقد كلفت وكالة المدينة للتعامل مع قضايا الاحتباس الحراري ، ولا سيما الحد من الانبعاثات . يتعاون عدد من المدن كجزء من مشروع C02 الحضري لتطوير سياسات للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الخاصة بهم . يعد مشروع C02 الحضري أحد المشاريع العديدة التي نفذها المجلس الدولي للمبادرات البيئية المحلية (ICLEI) ، الذي تأسس في عام 1990 ومقره في تورونتو سيتي هول .

**فيما يتعلق بقطاع الطاقة:** في عام 1991 ، تم إنشاء مكتب كفاءة الطاقة (EEO) في إدارة الأشغال العامة والبيئة . كان من المقرر أن تكون رأس الحربة الإدارية لمشاريع الحد من ثاني أكسيد الكربون . من بين المهام الأولية التي نفذتها EEO كانت :

- (1) تطوير وتنفيذ برنامج لتعديل جميع المباني والمرافق المملوكة للمدينة لتحسين كفاءة الطاقة ؛
- (2) وضع وتنفيذ برنامج لرفع كفاءة إنارة الشوارع .
- (3) مراجعة مقترحات المباني الجديدة للقطاع الخاص والعام فيما يتعلق باستخدام الطاقة والمياه ؛ و
- (4) برنامج سيارات (لن تقبل المدينة السيارات في أسطولها ما لم تقلل من الملوثات المختلفة ، بما في ذلك مركبات الكربون الكلورية فلورية) .

واستناداً إلى وجهة النظر فإن توزيع الكهرباء والمياه في المدن يحتاج إلى دعم مجتمعي . بدأ مجتمع تورنتو في تشكيل "تعاونيات شراء" حيث قاموا بتجميع قوتهم الشرائية للتفاوض على أسعار مخفضة خاصة من شركات الطاقة الكهروضوئية المحلية التي عرضت حافزاً لشراء الألواح الشمسية الكهروضوئية . كان أول تعاون هو مبادرة ريفرديل للطاقة الشمسية . في هذه المبادرة ، انضم 75 مقيماً معاً لشراء أنظمة كهروضوئية على الأسطح ، مما أدى إلى توفير حوالي 10% في تكلفة الشراء . ثم انتشر هذا في جميع أنحاء المدينة . يشير مثال تورنتو إلى مزايا الجمع بين الجوار من القاعدة إلى القمة النهج مع الحوافز والتشجيع من أعلى إلى أسفل . لقد كان هذا الدعم للإنتاج الموزع على نطاق صغير - والذي يتم تقديمه من خلال ما يشار إليه عادةً باسم عقود العرض القياسية (يشار إليها غالباً باسم "التعريفات الجمركية" في أوروبا) ، ناجحاً للغاية في أوروبا ، حيث أصبحت شائعة الآن . يمكن فعل الشيء نفسه مع التقنيات الجديدة للمياه والنفايات ، مثل خزانات مياه الأمطار وإعادة تدوير المياه الرمادية .

**فيما يتعلق بإدارة المياه:** على الرغم من أنه في أواخر الثمانينيات ، كانت هناك مشكلة تتعلق بالنفايات السائلة من نظام الصرف الصحي في المدينة الذي تدفق إلى بحيرة أونتااريو وجعلها ملوثة للغاية بالبكتيريا القولونية البرازية بحيث لا تسمح بالسباحة . ومن ثم العديد من الدراسات التي أجرتها شركة هندسية تعمل في المدينة ، كان هناك مصدران رئيسيان نشأ منهما التلوث القولوني البرازي : البراز البشري الموجود في فيضان المجاري المشترك وفضلات الحيوانات التي جرفتها مياه الأمطار في مجاري العواصف . جربت تورنتو برامج فصل ماسورة التصريف الإلزامية لتقليل جريان مياه الأمطار . تم توجيه العديد من الدراسات التي أجريت بالتعاون مع الجامعات إلى مراقبة أداء الأسطح الخضراء لإدارة مياه الأمطار .

**فيما يتعلق بالتخضير:** لعبت حركة التخضير دوراً مركزياً في تصميم المجتمعات المستدامة أكثر بكثير مما كانت عليه في أمريكا الشمالية ، إحدى المدن التي كانت نشطة بشكل خاص في تحويل الحقول البنية إلى مساحات خضراء على مدار العقد الماضي هي تورنتو ، كندا . ركزت إدارات التخطيط والحدائق في تلك المدينة على تعزيز مخزون المساحات الخضراء والجودة الشاملة للحياة الحضرية في المدينة . إن تجربة إعادة تطوير المساحات البنيوية إلى الخضراء في تورنتو لها آثاراً على المدن في جميع أنحاء أمريكا الشمالية التي تخضع لتخطيط الحقول البنيوية وتوسع إلى تحسين نوعية الحياة الحضرية . أدت مثل هذه السياسات إلى نوع من "الانتعاش الداخلي للمدينة" ، حيث تم تنظيف آلاف المواقع وإعادة تطويرها .

**فيما يتعلق بالبنية التحتية:** كان على تورنتو مواجهة التجربة الشافية لطريق سريع مثير للجدل . بعد مواجهة سياسية ، تم إسقاط خيارات الطريق السريع . قرروا بدلاً من ذلك تقديم خيارات أخرى أكثر اخضراراً ، ومن ثم بدأ ظهور خطوط السكك الحديدية الخفيفة ، والطرق ، وتهدة حركة المرور والقرى الحضرية المرتبطة بها .

## فرايبورغ

**من حيث النقل:** يتجلى الترابط بين إمكانية الوصول والتنقل مع القضايا الأخرى ، مدينة بدأت - قبل معظمها في السبعينيات - بقرار لتوفير الطاقة . لم يرغب المواطنون في مدينة فرايبورغ الألمانية الجامعية في قبول إنشاء محطة طاقة نووية مخطط لها . أدى هذا القرار الأول إلى تطوير فرايبورغ كنموذج عالمي من الدرجة الأولى للحياة الحضرية المستدامة - لتصنيعها الشمسي الرائد ، وجودة الحياة العالية من خلال التخطيط المكاني والنقل الموفر للطاقة ، والحفاظ على الطبيعة ، وما إلى ذلك . سعت فرايبورغ إلى استدامة الطاقة ، وحدد خيارات النقل والزحف العمراني كعوامل رئيسية . إلى جانب ذلك ، تتمتع فرايبورغ بتوجه قوي نحو المشي وركوب الدراجات والمواصلات العامة ، مع وجود مناطق خالية من السيارات ومستويات عالية من إمكانية

الوصول للأشخاص من جميع الأعمار (أي أيضًا كبار السن والأطفال). يتضمن تطوير فرايبورغ للنقل المستدام ثلاث استراتيجيات رئيسية :

• تقييد استخدام السيارات في المدينة

• توفير بدائل نقل فعالة للسيارة

• تنظيم استخدام الأراضي (مثل الزحف العشوائي) لتمكين النقل العام وركوب الدراجات والمشى حافظت فرايبورغ أيضًا على شبكة السكك الحديدية الكهربائية الخفيفة ووسعتها . كان هذا ضد الاتجاه السائد في العديد من المدن لإزالة الترام لتوفير مساحة للسيارات . لقد حصدت فرايبورغ فوائد مثل جودة الهواء الأفضل ، والنقل الهادئ ، وكفاءة المساحة ، وإمكانية تزويد النقل بالطاقة النظيفة المتجددة .

يعد وسط مدينة فرايبورغ صديقًا للمشاة بالكامل تقريبًا . هذه إحدى الإستراتيجيات التي أدت إلى نمو النقل العام بحوالي 50٪ وحركة مرور الدراجات بنسبة 100٪ ، ولكن الرحلات بالسيارات بنسبة 1٪ فقط في فترة 15 عامًا 1976-1991 (أيضًا أمستردام وكوبنهاجن وزيورخ). في عام 1999 ، كان 50٪ من جميع الرحلات اليومية عبارة عن مشي وركوب دراجات ، وكان استخدام النقل العام مرتفعًا بالنسبة لمدينة صغيرة . عملت فرايبورغ أيضًا على تحديد الأسعار لجعل الناس يتجنبون السفر بالسيارات . بعد خفض بنسبة الثلث في سعر ممر النقل العام ، كانت هناك زيادة بنسبة 23٪ في الاستخدام في السنة الأولى ، وارتفعت لاحقًا إلى أكثر من 100٪ ، مع استخدام وسائل النقل العام بأكثر من الضعف .

كما يتم تشجيع مشاركة السيارات . تتوفر حاليًا حوالي 140 مركبة من خلال Freiburg Auto-Gemeinschaft e.V. يستخدم الأعضاء السيارة من حين لآخر (على سبيل المثال ، في رحلات التسوق الكبيرة أو الذهاب إلى الجبال للتزلج ، كما أوضحت إحدى النساء التي قابلها Purvis (2008)). كما يحصلون أيضًا على تذكرة مجانية سنوية لوسائل النقل العام داخل المدينة ، وخصمًا بنسبة 50٪ على تذاكر السكك الحديدية الوطنية ، التي تقع على أطراف الأحياء السكنية وفي محطات النقل الجماعي الرئيسية . تعد منطقة فوبان الجديدة أحد الأمثلة المتطرفة لإدارة أماكن وقوف السيارات . وقوف السيارات هناك يقتصر على المرائب في ضواحي الحي . تبلغ تكلفة كل مكان لوقوف السيارات 18000 يورو (حوالي 23000 دولار أمريكي). لتجنب هذه التكلفة ، يقال أن بعض الأشخاص يكذبون بشأن امتلاك سيارة في إعلاناتهم السنوية . لكن رسميًا ، هناك حوالي 250 سيارة لكل 1000 من سكان فوبان ، مقارنة بـ 423 في فرايبورغ ككل (و 500 لألمانيا) ، كما تم تطوير حوالي 9000 مكان لوقوف الدراجات ، بما في ذلك مواقف "ركوب الدراجات" في محطات العبور . يتم الترويج لركوب الدراجات بخرائط مجانية ومعلومات أخرى .

جانب آخر ملحوظ في سياسة النقل في فرايبورغ هو تهدئة حركة المرور ، حيث أن معظم الشوارع (بخلاف الشوارع الرئيسية) يبلغ حد السرعة 30 كم (19 ميل) في الساعة . في بعض الشوارع ، لا يمكن للسيارات أن تسير بسرعة أكبر من سرعة السير ، ويُسمح للأطفال باللعب في الشوارع . بالنظر إلى المستقبل ، تتضمن "خطة تطوير حركة المرور 2020" (الرسمية) المنشورة في عام 2008 ، انظر Huber-Erler et al.) ، بعد النظر في السيناريوهات المختلفة وتكاليفها ، إجراءات لحركة مرور المشاة ، وحركة الدراجات ، والنقل العام في المدينة ، النقل العام الإقليمي ، والسيارات .

**فيما يتعلق بقطاع الطاقة:** تعود جذور سياسة الطاقة التقدمية في فرايبورغ إلى أوائل السبعينيات ، عندما أثارت خطة ولاية بادن فورتمبيرغ لبناء محطة للطاقة النووية في بلدة ويل ، على بعد 30 كم فقط ، احتجاجات شديدة بين سكان فرايبورغ . يتذكر توماس دريسل (الذي يشغل الآن منصب مدير البيئة في المدينة) أنه كان هناك عصيان مدني واسع النطاق ؛ بدأ الصراع يبدو وكأنه "حرب أهلية" . يقول دريسل إنه بينما وقف المتظاهرون هناك في الوحل (الذي خلقته خراطيم المياه التابعة للشرطة) ، بدأوا يفكرون في السؤال ،

إذا لم يكن هناك أسلحة نووية ، فماذا بعد؟ تم إسقاط الخطة في عام 1975 ، وفي السنوات التي تلت ذلك سعت فرايبورغ لأن تصبح نموذجًا لتنمية الطاقة المستدامة . عززت كارثة تشيرنوبيل عام 1986 والقلق بشأن الأمطار الحمضية التي تلحق الضرر بالغابة السوداء - والقلق في الآونة الأخيرة بشأن تغير المناخ - من التصميم على إيجاد بدائل للطاقة النووية والوقود الأحفوري . سياسة الطاقة الوطنية في ألمانيا ، مثل قرار التخلص التدريجي من الطاقة النووية وقانون الطاقة المتجددة الفيدرالي لعام 2001 ، الذي يتطلب من المرافق شراء الطاقة من منتجين مستقلين ، تعزز هذه السياسة أيضًا .

**توفير الطاقة والكفاءة** ، وهكذا أجبرت مدينة فرايبورغ البناء على تقليل الاستهلاك لثلاث أضع . ولكن مع ذلك ، في مقاطعة فوبان ، كان العديد من البنائين أكثر طموحًا وخططوا للوصول إلى مستوى المنازل السلبية (>15 كيلو واط / م). أيضًا ، اتخاذ إجراءات جادة نحو توفير الطاقة كدليل على طلب حرارة أقل من 15 كيلو وات / م 2 في الوثائق التفصيلية ، وتركيب محطة حرارية شمسية إضافية ، والالتزام بحظر التسخين الكهربائي . إلى جانب ذلك ، يحاول تحسين كفاءة الطاقة في المباني القائمة ، حيث أنشأت فرايبورغ برنامجًا لدعم العزل المنزلي وتعديلات الطاقة . تم تقديم إعانات بنحو 1.2 مليون يورو في 2002-2008 ، لتكملة حوالي 14 مليون يورو من الاستثمارات . بلغ متوسط خفض استهلاك الطاقة 38٪ لكل مبنى . كما تم تحديث معظم المباني البلدية (مثل المدارس والمكاتب) .

**فيما يتعلق بمصادر الطاقة المتجددة:** لوقف تغير المناخ ، يجب أن يحدث التحول إلى اقتصاد منخفض الكربون بسرعة كبيرة ، في غضون قرن على الأكثر . وبالتالي ، فإن معدل انتشار التقنيات الجديدة مثل تلك الخاصة بتوليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة أصبح قضية مركزية مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وكذلك على نطاق واسع في العقود الأخيرة في ألمانيا بشكل عام . وهكذا ، أدت مظاهرات فرايبورغ إلى إدخال مصادر الطاقة المتجددة في تخطيط المدينة .

**الطاقة الشمسية:** تعد الطاقة الشمسية إلى حد بعيد المورد المتجدد الأكثر استخدامًا في فرايبورغ . المدينة هي موطن لما يقرب من 400 من المنشآت الكهروضوئية في المباني العامة والخاصة . من أبرز هؤلاء ؛

- واجهة من 19 طابقًا لمحطة القطار الرئيسية
- سقف مركز المؤتمرات
- سقف ملعب كرة القدم
- والمجمع التجاري (Solar Ship) Solarschiff المجاور
- مصنع الطاقة الشمسية (سولار فابريك)
- "الهليوتروب" ، وهي بنية تدور لتتبع الشمس
- سقف مكاتب إدارة النفايات بالمدينة ومركز إعادة التدوير

تنتج حاليًا 150.000 متر مربع من الخلايا الكهروضوئية في فرايبورغ أكثر من 10 مليون كيلوواط ساعة / سنة . تنتج 60 منزلًا "زائد الطاقة" في المستوطنة الشمسية طاقة أكثر مما تستهلك ، وتكسب 6000 يورو سنويًا لسكانها . تغطي الألواح الشمسية الحرارية (معظمها الماء الساخن) 16000 م 2

**الرياح:** تعاون ممثلو صناعة توربينات الرياح الوليدة ومنتجي الطاقة المستقلين (أي الداخلين الأوائل في شكل ، على سبيل المثال ، مزارعون في شمال غرب ألمانيا) مع جمعية لأصحاب محطات توليد الطاقة الكهرومائية الصغيرة ومع منظمة يفضل السياسيون المحليون والفيديريون مصادر الطاقة المتجددة (Eurosolar) لحمل البرلمان الألماني على تمرير أول قانون لتغذية الكهرباء (EFL) في عام 1991 . على الرغم من أن فرايبورج ليست مناسبة بشكل مثالي لطاقة الرياح ، لأنها تقع في منطقة جبلية مشجرة . ومع ذلك ، هناك

خمس طواحين هواء تقع على قمم التلال داخل حدود المدينة ، وتنتج ما معدله 14 مليون كيلوواط ساعة / سنة . سلطة التخطيط لمزيد من طواحين الهواء هي الآن في أيدي المجلس الإقليمي (Regionalverband Südllicher Oberrhein) . خلافاً لخطة فرايبورغ لمصادر الطاقة المتجددة بنسبة 10٪ بحلول عام 2010 ، لم تخطط السلطة الإقليمية لأي مشاريع رياح جديدة في بلدية فرايبورغ .

**فيما يتعلق بإدارة النفايات:** يتراجع حجم النفايات الصلبة في كل مكان في ألمانيا بسبب تجنب النفايات وجهود إعادة التدوير المكثفة . يتم استرداد حوالي 70٪ من نفايات البلاد وإعادة استخدامها . انخفض عدد مكبات النفايات من 50000 في السبعينيات إلى 200 اليوم . وبالتالي ، فإن الاتجاه المطلوب لإدارة النفايات هو نحو استراتيجيات مستدامة . يُطلق على النهج الذي ظهر باعتباره أكثر الاستراتيجيات استدامة اسم Rs3 ، حيث يُنظر إلى التقليل وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير ، بهذا الترتيب ، على أنها أفضل الإجراءات . تمت إضافة الاسترداد مؤخرًا باعتباره الإجراء الرابع (Rs4) المطبق من أجل ؛ على سبيل المثال ، استعادة الطاقة من النفايات التي لا يمكن تصنيفها ضمن Rs3 . هذا يقلل بشكل كبير من حجم النفايات التي تحتاج إلى التخلص النهائي .

تم تجهيز كل منزل أو مبنى سكني بثلاثة صناديق : واحدة للورق ، وواحدة للأغذية العضوية ومخلفات الحقائق ("الحاوية الحيوية") ، وواحدة للمواد غير القابلة لإعادة التدوير ("نفايات الراحة") . لديهم أيضًا "كيس أصفر" للتغليف ، مثل أكواب الزبدي وعلب الصفيح . يتم إفراغ الصناديق وتلتقط الأكياس بانتظام من قبل شركة إدارة النفايات المحلية . في فرايبورغ يتم إفراغ الحاوية الحيوية مرة واحدة في الأسبوع ، والباقي يتم إفراغها مرة كل أسبوعين . يجب فرز الزجاج حسب اللون ووضعها في صناديق المجتمع . يوجد 350 من هؤلاء في فرايبورغ . يمكن التخلص من النفايات الخطرة مثل البطاريات والدهانات ومبيدات الآفات وما إلى ذلك في مواقع التجميع المؤقتة أو في ساحات إعادة التدوير . يوجد في فرايبورغ 26 موقعًا لتجميع دوار يقبل كل منها النفايات الخطرة مرتين في السنة ، بالإضافة إلى ثلاث ساحات إعادة تدوير دائمة . بالإضافة إلى ذلك ، تقوم فرايبورج بإعادة تدوير أكثر من مليون من الفلين سنويًا . تتم معالجتها في "Recykork" ، وهي مادة عازلة صديقة للبيئة ، بواسطة عمال معاقين في مركز الصرع المحلي . يشير Mayor Salomon Freiburgers إلى أن يعيدون التدوير أكثر من المعدل الحكومي أو الوطني . ونتيجة لذلك ، خفضت المدينة التخلص السنوي من النفايات من 140 ألف طن في عام 1988 إلى 50 ألف طن في عام 2000 . ويتم حرق هذا من أجل الطاقة في محرقة على بعد 20 كيلومترًا من المدينة . كما هو مذكور أعلاه ، يتم تغذية محتويات الصناديق الحيوية إلى هضم الغاز الحيوي .

**من حيث الحفاظ على الأرض:** فرايبورغ أيضا "خضراء" في المظهر . فهي موطن لأكبر غابة جماعية في ألمانيا ، وتغطي أكثر من 40٪ من أراضي البلدية . الغابة هي موطن لأطول شجرة في ألمانيا - تنوب دوغلاس بطول 63 مترًا . لديها تضاريس وأنظمة إيكولوجية متنوعة بشكل مذهل - من الجبال العالية إلى الأراضي المنخفضة الوحد . يتم استخدام حوالي 44٪ من الغابات باعتبارها "غابة اقتصادية مناسبة بيئيًا" . يتم حصاد الخشب بمعدل 35000 متر مكعب ، أي حوالي ثلاثة أرباع الكمية التي تنمو مرة أخرى في السنة . يتم تجنب الزراعة الأحادية ؛ لا يوجد قطع واضح ولا استخدام للمبيدات . بالنسبة لهذه الإدارة المستدامة ، حصل مكتب الغابات في فرايبورغ على شهادة من مجلس رعاية الغابات ، ويمكن تسويق أخشابه بعلامة FSC البيئية . الـ 56٪ المتبقية من غابات المدينة هي مناطق محمية طبيعية - 50٪ مدارة و 6٪ برية . إلى جانب 5000 هكتار من الغابات ، يوجد في فرايبورغ أكثر من 600 هكتار من الحدائق و 160 ملعبًا توفر المساحات الخضراء والاستجمام والتنوع البيولوجي . تتراوح المنتزهات من الموقع المشذب والمزهر بعناية لعرض الزهور الدولي السابق ، إلى مناطق الحفاظ على الطبيعة غير المشذبة . لا يتم استخدام المبيدات الحشرية ، ويتم فقط زراعة المحملات والشجيرات الأصلية . أدى تغيير جدول جز العشب من 12

مرة إلى مرتين فقط في العام إلى "إحياء التنوع البيولوجي في المروج بشكل ملحوظ". تم زرع 22000 شجرة في الحدائق ، ونفس العدد على طول الشوارع . بالإضافة إلى ذلك ، هناك أيضا 3800 تخصيص حديقة صغيرة على مشارف المدينة ، والتي تكون بمثابة واحات خاصة لسكان المدينة ومصدر للفواكه والخضروات الطازجة . ومن المتوقع أن يزداد العدد وفقاً لخطة استخدام الأراضي الجديدة .

كل هذه المساحات الخضراء هي نتيجة التخطيط الحضري المتعمد الذي يسعى إلى الحفاظ على التعاقد الإنمائي مع استيعاب النمو السكاني . في الأحياء الجديدة في فوبان وريسلفيلد ، على سبيل المثال ، تكون المنازل عبارة عن مبان سكنية من أربعة إلى خمسة طوابق بدلاً من منازل الأسرة الواحدة ، مما يتيح المزيد من المساحات الخضراء . في منطقة Rieselheld ، تم تخصيص 240 هكتاراً كمناطق محمية للمناظر الطبيعية و 78 هكتاراً فقط للتطوير السكني (تقع المتاجر والمكاتب في الطابق الأرضي من المباني السكنية ، مما يتيح للمقيمين الوصول بسهولة ، سيراً على الأقدام أو بالدراجة ، إلى ما يحتاجوه في حياتهم اليومية) . - بحيث "الن يتم إنشاء متاجر سوبر ماركت في المروج الخضراء . " كان التخطيط الحضري تشاركياً . بالنسبة لخطة استخدام الأراضي الجديدة 2020 ، شكل المواطنون 19 مجموعة عمل لمناقشة مناطق البناء المحتملة وتقديم توصيات إلى مجلس المدينة .

**فيما يتعلق بالاقتصاد الأخضر:** يتم تشجيع إنتاج الطاقة المتجددة من خلال الإعفاءات الضريبية من الحكومة الفيدرالية والإعانات من المرافق الإقليمية (توفر Badenova 200 يورو لسخانات المياه بالطاقة الشمسية و 900 يورو للأنظمة الكهروضوئية) . لكن من الجدير بالملاحظة بشكل خاص كنموذج اقتصادي مخططات التمويل الشعبية التي تسمح للمواطنين المعنيين بالاستثمار مباشرة في موارد الطاقة المتجددة . على سبيل المثال ، من خلال إحدى الجمعيات المحلية لتعزيز الطاقة المتجددة (FESA) ، أو Förderverein (Energie und Solar Agentur eV) ، استثمر المواطنون أكثر من 6 ملايين يورو في 9 طواحين هواء ، و 8 صفائف كهروضوئية (بما في ذلك ملعب كرة القدم) ، ومحطة طاقة كهرومائية ، و مشروع تحديتي رئيسي للحفاظ على الطاقة في مدرسة Staudinger العامة . يحصل المستثمرون على عائد عن استثماراتهم ، وفي حالة ملعب كرة القدم ، يحصلون على تذاكر موسمية مجانية . يصف Badenova (2009) أربع خطط من هذا القبيل ، تحت عنوان "يمكن للمرء أن يشتري معنا محطات توليد الطاقة" ، أحدثها تجمع طاقة الرياح والطاقة المائية والشمسية بسبب ندرة مواقع الرياح الجديدة .

طورت فرايبورغ صورتها من رأس المال البيئي إلى مركز الكفاءة الرائد للطاقة البديلة . توجد العديد من مرافق الطاقة البديلة الصغيرة والكبيرة في المدينة بفضل تفاني المواطنين - المواطنون الذين يزودون منازلهم بألواح شمسية ، ويملكون حصصاً من المرافق العامة ويطلبون الكهرباء المنتجة محلياً من الطاقة المتجددة من خلال مورد الطاقة المحلي بادنوفيا . أصبحت فرايبورغ "الوادي الشمسي" في الاتحاد الأوروبي ، على غرار وادي السيليكون في كاليفورنيا . الفوائد الاقتصادية ملحوظة بشكل خاص في قطاعات التصنيع ، البحث والتعليم والسياحة . بشكل عام ، يوظف "الاقتصاد البيئي" ما يقرب من 10000 شخص في 1500 شركة ، مما يولد 500 مليون يورو سنوياً .

**من حيث التصميم الحضري:** يعد التصميم الحضري المدمج لفرايبورغ تطوراً جديداً يجب أن يفي بإرشادات التصميم الحضري الصارمة . مثل معظم المدن الأوروبية ، تستخدم فرايبورغ خططاً رئيسية لضمان تطوير عالي الجودة . فرايبورغ هي مدينة ذات مسافات قصيرة إلى حد كبير بسبب السياسة المكانية التي تصر على ترتيب الخدمات التي تمكن النقل المستدام وتمنع الامتداد (انظر أيضاً بورتلاند وفانكوفر) . تم تخصيص ثلثي مساحة فرايبورغ للاستخدامات الخضراء . يستخدم 32٪ فقط للتنمية الحضرية ، بما في ذلك



جميع وسائل النقل . تشغل الغابات 42% ، بينما تستخدم 27% من الأراضي للزراعة ، والترفيه ، وحماية المياه ، إلخ .

### بيدزيد

يعمل مشروع بيدزيد على تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للفرد من المنازل بشكل كبير ويشجع ويدعم الجوانب الأخرى لنمط حياة مستدام - بما في ذلك تقليل استخدام المياه وتقليل استخدام السيارات الخاصة .

**استخدام الطاقة والمياه:** تستخدم أسرة BedZED 2 ، 579 كيلو وات ساعة من الكهرباء سنويًا وهو أقل بنسبة 45% من المتوسط في ساتون . في حين أن محطة التدفئة والطاقة المجمع للكتلة الحيوية ليست قيد الاستخدام ، تستخدم BedZED الغاز لتشغيل نظام التدفئة في المنطقة . في المتوسط ، تستخدم الأسر 3526 كيلو وات ساعة من الحرارة (من الغاز) سنويًا - 81% أقل من المتوسط في ساتون . يستخدم السكان 72 لترًا فقط من المياه الرئيسية يوميًا ، ويضاف إليها 15 لترًا من المياه المعاد تدويرها أو مياه الأمطار . هذا أقل من نصف المتوسط المحلي .

**أنماط الحياة الخضراء:** يشتري 86% من سكان BedZED الأطعمة العضوية و 39% يزرعون بعضًا من طعامهم ، وعلى الرغم من أن هذا أمر مشجع ، إلا أنه يمكن تحسين زراعة الطعام بشكل خاص . في حين أن سكان BedZED لديهم ملكية سيارات أقل بكثير ويقودون أميالًا أقل بكثير ، إلا أنهم يطيرون أيضًا أكثر ، لذا فإن التأثير الإجمالي للنقل أعلى قليلاً من متوسط المقيم في ساتون ، ومن الواضح أن هناك حاجة إلى مزيد من العمل لإصلاح ذلك . من خلال عمليات تدقيق النفايات مع 10 أسر ، وجد أن 60% من النفايات من حيث الوزن يتم إعادة تدويرها أو تحويلها إلى سماد ، ولكن من المحتمل أن يكون هذا المعدل أقل لجميع الأسر - يميل الناس إلى بذل جهد أكبر لإعادة التدوير وتحويل الفضلات إلى سماد أثناء تدقيقهم .

**جودة الحياة:** إن الشعور بالمجتمع في BedZED ، جنبًا إلى جنب مع التصميم المبتكر لمصنع ZED ، هو جانب الأكثر قيمة من قبل السكان . عندما طلب من السكان تسمية شيء أو شيئين يعجبهم بشكل خاص في BedZED ، كان الإحساس بالمجتمع هو الإجابة الأكثر شيوعًا ، يليه التصميم والاستدامة والشعور بالرفاهية (تم ذكر الهدوء وجودة الإضاءة والشعور بالمساحة) . 84% من السكان شعروا أن المرافق المجتمعية هنا أفضل مما كانت عليه في الأحياء السابقة وشعر واحد فقط من أصل 70 ممن أجابوا عن هذا السؤال بأنها كانت أسوأ . يعرف الأشخاص الذين يعيشون في BedZED ما معدله 20 من زملائهم المقيمين بالاسم وتمكن أحد السكان من تسمية 150 من جيرانه . هذا أعلى بكثير من Hackbridge باستثناء BedZED حيث المتوسط هو 8.

**البصمة البيئية:** البصمة البيئية لمقيم "BedZED المتوسط" هو 4.67 هكتار عالمي (ما يعادل 2.6 كوكب ، إذا كان كل شخص في العالم يعيش على هذا النحو) . إذا كانت الكتلة الحيوية CHP تعمل وكان BedZED صفرًا من الكربون كما هو مُصمم ، فسيكون للمقيم العادي بصمة بيئية قدرها 4.32 هكتار عالمي (2.4 كواكب) بينما يمكن للمقيم الحريص ، الذي بذل جهودًا كبيرة للحد من تأثيرها ، تحقيق بصمة 3 هكتارات عالمية (ما يعادل 1.7 كوكب) . في حين أن هذا يمثل انخفاضًا كبيرًا في البصمة البيئية مقارنة بمتوسط المملكة المتحدة ، إلا أنه ما يزال غير مستدام . العامل المحدد هو أن الكثير من تأثير سكان BedZED يحدث خارج الحوزة ؛ مدارسهم وأماكن عملهم والسلع والأغذية التي يشترونها على سبيل المثال ، ولم تتمكن حتى الآن من التأثير في ذلك . في عام 2005 ، التزم مجلس Sutton بأن يصبح "One Plane Living"

"1 Borough خلال 20 عامًا وسيعمل مع BioRegional لتقليل البصمة البيئية للمنطقة بأكملها . من خلال العمل على هذا النطاق ، وتطبيق الدروس المستفادة من BedZED على المنطقة بأكملها ، نأمل أن نتمكن من إجراء تخفيضات كبيرة في البصمة البيئية ، لـ BedZED ولجميع سكان ساتون .

**النفائيات وإعادة التدوير:** ليس من الممكن ، في مثل هذا الموقع الصغير ، معالجة الحد من النفائيات وإعادة الاستخدام بشكل مناسب من خلال التصميم العمراني . سعت أجزاء من إستراتيجية الغذاء إلى تقليل مواد التعبئة والتغليف وهدر الطعام ، ولكن بعد ذلك سنعتمد على المبادرات التي يقودها المجتمع أو تمارين المشاركة المجتمعية . BedZED هو أيضًا أصغر من أن يضمن مرافق معالجة النفائيات في الموقع ، لذلك تستخدم المنازل وأماكن العمل خدمة إعادة التدوير للسلطة المحلية القياسية . كان جمع النفائيات من الحاويات الموضوعة خارج كل شقة مباشرة يستغرق وقتًا طويلاً لخدمة إعادة التدوير. لذلك ، يتعين على السكان نقل نفائياتهم إلى صناديق مشتركة حول الموقع . هذا عادة ما يؤدي إلى انخفاض معدلات إعادة التدوير.

**مواد البناء:** إن الطاقة وانبعاثات الكربون "المتجسدة" في عملية البناء والمواد مهمة . الرقم الخاص ببناء المنازل ذات الحجم النموذجي في المملكة المتحدة هو حوالي 600-800 كيلوجرام من ثاني أكسيد الكربون لكل متر مربع . استخدمت BedZED عزلاً فائقاً وزجاجاً مزدوجاً وثلاثياً ومستويات عالية من الكتلة الحرارية ، الأمر الذي تطلب استثماراً في مواد بناء أكثر من المنازل القياسية . ومع ذلك ، قللت استراتيجيتنا من التأثير المتجسد للخطوة بنسبة 20-30 % ، وصولاً إلى 675 كيلوغراماً من ثاني أكسيد الكربون لكل متر مربع ، بحيث أنه على الرغم من استخدام مواد إضافية ، كان يتماشى مع معايير الإسكان في المملكة المتحدة . تم تحقيق ذلك باستخدام مجموعة متنوعة من المواد . كان الفولاذ الإنشائي وأعمال ترصيع الأخشاب والأواح الأرضية كلها مواد مستصلحة . كانت ألواح الأرضية الخرسانية مسبقة الصنع . تم شراء المواد الضخمة بما في ذلك الرمل والطوب والركام ضمن دائرة نصف قطرها 30 ميلاً من الموقع . تم استخدام الرمل المعاد تدويره والركام وكذلك المواد منخفضة التأثير مثل ألواح التجوية المحلية من خشب البلوط والنوافذ ذات الإطارات الخشبية . صادق مجلس رعاية الغابات على جميع الأخشاب . في بعض الأحيان كانت هذه الأساليب المختلفة متضاربة . على سبيل المثال ، قمنا باستيراد نوافذ ذات إطارات خشبية عالية الجودة ومزدوجة وثلاثية الزجاج بقيم منخفضة على شكل حرف U (أي تقلل فقد الحرارة) من الدنمارك بدلاً من شراء نوافذ ذات جودة منخفضة في المملكة المتحدة . فاق الاختلاف في الطاقة المتجسدة وأداء دورة الحياة تأثير النقل بشكل كبير . تم تصميم BedZED للوقوف لمدة 120 عامًا على الأقل ، أي أكثر من ضعف عمر المنزل النموذجي في المملكة المتحدة ، وهو مصمم للتفكيك بحيث يمكن إعادة استخدام المواد .

## تيانجين

تشير الدراسات إلى أنه يمكن توقع المزيد من المشاركة في السلوكيات المؤيدة للبيئة حيث أن التنمية الاقتصادية السريعة تزيد من تعرض الجمهور للضرر البيئي في المناطق الحضرية في الصين . وبالتالي ، سيتم استخدام مشروع مدينة تيانجين البيئية لعرض أحدث التقنيات الخضراء المعتمدة في المباني بهدف الحد من الآثار الضارة للاحتباس الحراري وانبعاثات الكربون وتغير المناخ ؛ تؤدي في العملية إلى مرافق مستدامة . على الرغم من أن تيانجين منطقة كبيرة تهدف إلى أن تكون قطباً للنمو الصناعي لمنافسة بودونغ في شنغهاي ، إلا أنها أصبحت واحدة من المدن البيئية المهمة في الصين ونموذجاً فريداً للمدن البيئية في جميع أنحاء العالم . من حيث اختيار الموقع ؛ وضعت الحكومة الصينية معيارين لموقع المدينة البيئية. أولاً ، يجب تطويرها على أرض غير صالحة للزراعة ؛ ثانياً: أن يقع في منطقة تواجه نقصاً في المياه . تم تحديد أربعة مواقع محتملة للمشروع - في باوتو وتانغشان وبلدية تيانجين وأورومتشي . بناء على ذلك ، تم اختيار موقع تيانجين

في النهاية بعد دراسة شاملة أجرتها سنغافورة والصين ، مع مراعاة اعتبارات مثل حالة تطوير البنية التحتية المحيطة ، وإمكانية الوصول والجوى التجارية .

اتخذت تدابير لحماية البيئة في تيانجين ؛ من حيث معالجة المياه ، PUB ؛ وكالة المياه الوطنية ، تدير إمدادات المياه في سنغافورة ومستجمعات المياه والمياه المستعملة بطريقة متكاملة . إنه يضمن إمدادًا متنوعًا ومستدامًا من المياه لسنغافورة بمياه مستجمعات المياه المحلية ، والمياه المستوردة ، والمياه الجديدة والمياه المحلاة . كما أنها تقود جهود الحفاظ على المياه في سنغافورة . تعتبر تجربة PUB ذات قيمة للمدينة البيئية ، حيث تنفق الأخيرة إلى الموارد المائية وتقع على أرض قلوية مالحة . بالإضافة إلى ذلك ، عملت PUB بشكل وثيق مع اللجنة الإدارية للمدينة البيئية لوضع مجموعة من المبادئ التوجيهية لإدارة المياه المتكاملة للمدينة البيئية والتي تغطي الحفاظ على المياه ، وسلامة المياه وجودتها والصرف الصحي . كما تساهم PUB بخبرتها في بناء وتشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في المدينة البيئية ومحطة إعادة التدوير . بالاشتراك مع اللجنة الإدارية للمدينة البيئية ، قدمت PUB المساعدة الفنية لإعادة تأهيل بحيرة Qingjing في عام 2013 . كما شاركت "برنامج نشاط المياه الجميل والنظيف" مع المدينة البيئية . بالإضافة إلى ذلك ، تراقب PUB المياه- مؤشرات الأداء الرئيسية ذات الصلة بالمدينة البيئية . وتشمل هذه ضمان أن المياه من الصنابير في المدينة البيئية صالحة للشرب وأن 50٪ على الأقل من المياه المستخدمة في المدينة البيئية تأتي من موارد المياه غير التقليدية . كما تم تحديد أهداف استهلاك الفرد من المياه المحلية ونوعية المسطحات المائية في المدينة البيئية .

**فيما يتعلق بالمباني الخضراء** ، تدعم شركة BCA تطوير بيئة مبنية آمنة وعالية الجودة ومستدامة وودية في سنغافورة . وقد حازت على جوائز دولية لمبادراتها المختلفة المتعلقة بالتنمية المستدامة . في حالة المدينة البيئية ، تعمل BCA بشكل وثيق مع اللجنة الإدارية للمدينة البيئية لتطويرها إلى "قاعدة عرض للمباني الخضراء" . ويشمل ذلك تحقيق مبانٍ خضراء وخالية من العوائق بنسبة 100٪ في المدينة البيئية . وقد قامت بشكل مشترك بتطوير معايير تقييم المباني الخضراء (GBES) للمدينة البيئية مع اللجنة الإدارية للمدينة البيئية ، والتي تم وضعها بناءً على نظام العلامات الخضراء الخاص بـ BCA ونظام النجمة الخضراء المعتمد من قبل وزارة الإسكان والحضر في جمهورية الصين الشعبية .

أجرت BCA برامج تدريب مخصصة لحكومة تيانجين واللجنة الإدارية للمدينة البيئية المسؤولين والمتخصصين في الصناعة . هذا لتعزيز الوعي بمفاهيم المباني الخضراء وتطوير قدرات الصناعة في تقنيات المباني الخضراء في المدينة البيئية BCA . هي أيضًا مستشار تقني لمختبر Low Carbon Living Lab في Eco-Business Park ، وهو المشروع الأول الذي فاز بجائزة BCA Green Mark Platinum في الصين وفي منطقة معتدلة . كما حققت المعيار البلاطيني في إطار GBES للمدينة البيئية بالإضافة إلى جائزة 3 نجوم في ملصق تصميم المباني الخضراء الصيني .

NEA هي الوكالة الرائدة لتحقيق واستدامة بيئة نظيفة وخضراء في سنغافورة . وهي تعمل مع اللجنة الإدارية للمدينة البيئية لتطوير نظام رصد بيئي متكامل للمدينة البيئية . كما تعمل أيضًا مع اللجنة الإدارية للمدينة البيئية لمراقبة مؤشرات الأداء الرئيسية المختلفة المتعلقة بالبيئة في المدينة البيئية ، مثل معالجة النفايات الخطرة ، ومستويات التلوث الضوضائي ، وجودة الهواء المحيط ، ومستوى انبعاثات الكربون ، ونصيب الفرد من النفايات المنزلية المتولدة وإعادة التدوير الشاملة . ساعدت NEA أيضًا في ربط الشركات البيئية السنغافورية مع اللجنة الإدارية للمدينة البيئية للمشاركة في المشاريع في المدينة البيئية .

**من حيث التكنولوجيا الخضراء:** تستخدم مدينة تيانجين البيئية تقنيات صديقة للبيئة مثل إعادة تدوير المياه وأنظمة معالجة النفايات . إلى جانب ذلك ، يتم استخدام تسعير المياه كأداة لإدارة الطلب توفر حوافز للحفاظ على المياه مما يساعد في الحفاظ على استهلاك الفرد المنخفض للمياه . كما تساهم المدينة في التنوع البيولوجي من خلال إنشاء الحدائق والمساحات الخضراء في المدينة . بالإضافة إلى ذلك ، فإن الأحكام القانونية الموجودة في وزارة حماية البيئة (MEP) في جمهورية الصين الشعبية التي تشجع على استخدام الطاقة الشمسية والمتجددة بهدف تعزيز البناء المستدام ، بما في ذلك الأحكام التي تتناول تلوث المياه .

## ويهاي

تواجه المدينة الصينية (ويهاي) العديد من التحديات الخطيرة للإدارة البيئية كما هو موضح ادناه :

### 1 - تلوث الهواء

مثل المدن في البلدان النامية الأخرى ، تواجه ويهاي ضغوطاً شديدة من تلوث الهواء . السبب الأول هو الاستهلاك العالي للفحم . في الصين ، يأتي أكثر من 70٪ من الطاقة من الفحم ، ومعظم محتوى الفحم من الكبريت أعلى ، لذلك فإن ثاني أكسيد الكبريت والغبار وأكاسيد النيتروجين هي دائماً القضية الرئيسية لتلوث الهواء في هذه السنوات ، شجعنا الناس على استخدام الوقود النظيف ، لكن إجمالي استهلاك الفحم ما يزال ينمو بسرعة . قمنا ببناء محطة للطاقة و 4 محطات للتدفئة والطاقة ، وبلغ إجمالي استهلاك الفحم من 0.69 مليون طن في عام 1987 إلى 3.27 مليون طن في عام 2001 ، بزيادة 4.7 مرة . الآن في الصين ، لدينا سياسات ولوائح لإجبارها ، لتشجيع المصانع وخاصة محطة الطاقة على استخدام الفحم منخفض الكبريت ، مثل جمع رسوم انبعاثات الكبريت ، والتحكم الكلي في انبعاثات الكبريت ، ويجب أن يكون لمحطة الطاقة الكبيرة منشأة لإزالة الكبريت وما إلى ذلك ، لا يعمل بشكل جيد . من الصعب العثور على تقنية متاحة يمكنها مواجهة الوضع في الصين . لذا فإن إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت ترتفع ببطء . هذا الوضع يصعب تغييره في المستقبل القريب . سبب آخر هو الانبعاثات من السيارة . في هذه السنوات ، ينمو عدد السيارة الخاصة بسرعة كبيرة . في Weihai ، من 1987 إلى 2001 ، معدل النمو السنوي للسيارة هو 21.7٪ . في الصين ، لا تكمن المشكلة الرئيسية لانبعاثات السيارة في عدد المركبات فحسب ، بل أيضاً في حالة السيارة السيئة . على الرغم من أن معيار الانبعاثات ليس صارماً مثل الدول الغربية ، إلا أن معظم السيارة ما تزال غير قادرة على الوفاء به . بعض السيارات التي عفا عليها الزمن بالفعل ، لكنها ما تزال تعمل على الطريق ، مما تسبب في المزيد من الحوادث المرورية ، كما لوثت الهواء بشكل خطير . بالنسبة لهذه القضية ، فإن الصين قد بدأت للتو ، وما يزال أمامها طريق طويل لتقطعه

### 2 - تلوث المياه

تقع Weihai في الطرف الشرقي لشبه جزيرة Shandong ولا تأتي منها مياه خارجية . يبلغ معدل هطول الأمطار السنوي في ويهاي 770 مم ، ولكن نظراً لأن المظاهر الأرضية عبارة عن جبل وتلة ، فإن معظم مياه الأمطار تتدفق إلى المحيط مباشرةً . ويهاي منطقة تعاني من نقص المياه . الموارد المائية الرئيسية لـ Weihai هي Gushan Reservoir و Mishan Reservoir . في أوائل الثمانينيات ، كان لدى ويهاي السياسات التفضيلية التي قدمت الحكومة المركزية للمدن الساحلية المفتوحة لجذب الاستثمار الأجنبي . لذلك تطور الاقتصاد والبناء الحضري والسكان بسرعة كبيرة . في الوقت نفسه ، ارتفعت مياه الصرف الصحي التي يتم تصريفها على طول الساحل ، مما تسبب في تلوث خطير لمياه المحيط ، في بعض النقاط ، COD ، OIL لا يمكن أن تفي بمعايير منطقة الوظيفة البيئية .

نتيجة لذلك ، قررت Weihai استخدام طريقة المعالجة المركزية للتحكم في تلوث المياه . بدأ تشغيل أول محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي في عام 1985 . وتبلغ طاقة المرحلة الأولى 5000 طن في اليوم

. المرحلة الثانية 10000 طن يوميا . بدأ هذا العمل في عام 1990. العملية هي الترسيب الأولي ، والتهوية ، والترسبات الثانية ؛ إنها طريقة علاج ثانوية كلاسيكية . إجمالي استثماراتها 12 مليون يوان صيني .

بدأت محطة معالجة مياه الصرف الصحي الثانية في العمل في عام 1995 ، بسعة 80،000 طن في اليوم ، والعملية عبارة عن غرفة شبكية ، وشاشة خشنة ، وشاشة دقيقة ، وتخزين ، ومصبات مياه المحيط . في عام 2005 ، قررنا إضافة عملية المعالجة الثانوية في هذا المصنع . إجمالي الاستثمار 120 مليون يوان صيني . بدأت محطة معالجة مياه الصرف الصحي الثالثة في العمل في عام 2000 ، وقدرة المرحلة الأولى تبلغ 10000 طن في اليوم ، واستثمارها 50 مليون يوان صيني . القدرة التخطيطية 50000 طن في اليوم . هذه العملية هي خندق ORBAL علاوة على ذلك ، بدأت Weihai في تطبيق الإجراءات التصحيحية المذكورة في مستويات مختلفة على النحو التالي :

على مستوى المنزل ، نشجع الناس على استخدام معدات توفير المياه ، وتغيير الصنبور اللولبي إلى صنبور عمل واحد ، ويجب أن يكون حجم المبولة أقل من 6 لترات ، بل إن بعض أصحاب المنازل يخزنون المياه بعد غسل اليدين أو الخضار لتشغيل المبولة . اعتبارًا من هذا العام ، أصبح استخدام معدات توفير المياه في المنزل قانونًا يجب اتباعه من تصميم المنزل .

على مستوى المصانع ، لا نسمح لهم بإنشاء مشروع استهلاك مياه أعلى ، كل منهم يجب أن يستخدم عملية إنتاج واضحة . يجب إعادة تدوير المياه ، وإعادة استخدامها قدر الإمكان . في عام 2002 ، استثمرت محطة الطاقة الحرارية mRM B50 ، غيرت طريقة تزويد البخار إلى الماء الساخن المتداول للتدفئة ، والتي يمكن أن توفر 0.5 مليون طن من الماء كل عام . الآن معدل إعادة استخدام المياه في Weihai هو 81.4٪ . تحاول حكومة بلدية Weihai الآن استخدام آلية السوق ، واستيعاب الاستثمار الأجنبي والخاص ، وإنشاء مشروع مشترك أو استخدام طريقة BOT ، TOT ، لبناء وتشغيل محطات معالجة مياه الصرف الصحي ، لزيادة كفاءة الاستثمار والإدارة ، وتحسين العلاقة بين الخاص والعام والحكومة .

بالإضافة إلى ذلك ، ركزت إدارة المدينة مسؤوليات مكتب حماية البيئة على النحو التالي :

- تطوير خطة حماية البيئة.
- تنفيذ القوانين والسياسات واللوائح البيئية التي تصدرها الحكومة القومية وحكومة الإقليم.
- إصدار اللوائح البيئية نيابة عن حكومة المدينة
- إصدار التصريح البيئي لمشروع جديد.
- الإشراف على الأداء البيئي للمؤسسات والمنظمات الأخرى.
- تحصيل رسوم التصريف من الشركات التي لا تستوفي المعيار الوطني لتصريف الملوثات.
- مراقبة الجودة البيئية.
- الاستجابة للمطالبات البيئية من الجمهور.

أخيرًا ، يجب على Weihai ، كمدينة صالحة للعيش ، تعديل وتحسين الهيكل الصناعي ليس فقط على أساس التنمية الاقتصادية ولكن أيضًا على أساس حماية البيئة واستخدام الموارد بشكل فعال ، أي يجب أن نولي المزيد من الاهتمام لجودة الصناعة وتطويرها . لضبط الهيكل الصناعي وتحسينه ، يجب أن نركز بشدة على حماية البيئة واستخدام الموارد بشكل فعال ، ولن نقف مكتوفي الأيدي لحماية البيئة ولا ندفع ثمن إهدار الموارد والتضحية بالبيئة . يهدف هذا المقال إلى تعلم التجارب الناجحة من بعض المدن الصالحة للعيش ، وتحليل المشاكل الموجودة في تلك المدن ، وتلخيص القاعدة العامة لتعديل الهيكل الصناعي في المدن

الصالحة للعيش ، وبالتالي ، اقتراح الحلول والتدابير التي يجب على ويهاي ، كمدينة صالحة للعيش ، تتخذ لضبط وتحسين الصناعة .

## ميلان

حددت المدينة المصادر الرئيسية للانبعاثات هي التالية :

• استخدام الطاقة المنزلي 54.4%.

• النقل 28.7% . و

• الصناعة 7.8 بالمائة.

لذلك ، فقد وضعت بعض تدابير التخفيف على النحو التالي :

فيما يتعلق بانبعاثات الغازات الدفيئة: تلتزم ميلان بالحد بشكل كبير من انبعاثاتها ؛ باستخدام عام 2000 كنقطة مرجعية ، فهي تخطط لخفض الانبعاثات بنسبة 15 % بحلول عام 2012 و 20 % بحلول عام 2020 . ويركز برنامج ميلانو للمناخ على خفض الانبعاثات الناتجة عن استخدام الطاقة السكنية والنقل ، ومع ذلك فهو يعتمد أيضًا على نهج برنامجي يأخذ في الاعتبار جميع عوامل إنتاج وتجميع وامتصاص الانبعاثات . تشكل استراتيجية ميلانو بشأن ثاني أكسيد الكربون أجزاءً من إطار عمل من التدابير المصممة لتقديم تخفيض عضوي ومبرمج لغازات الاحتباس الحراري ، موجهًا إلى المصادر الرئيسية للانبعاثات : استخدام الطاقة المنزلية وقطاع النقل .

من حيث الطاقة: تهدف الإجراءات التي اتخذها قسم الشؤون المدنية والإسكان إلى الوصول إلى هدف الورقة الخضراء لكفاءة الطاقة للمفوضية الأوروبية المتمثل في خفض استهلاك الطاقة الأساسي بنسبة 20% بحلول عام 2020 . وتهدف خطة بلدية ميلانو للطاقة والبيئة إلى الوصول إلى هذا الهدف من خلال إعادة تطوير المساكن الحالية وتعزيز الاستخدام الرشيد للطاقة من قبل عامة الناس . كما تحدد الخطة هدفًا لتطوير وتعزيز الطاقات المتجددة والبديلة داخل القطاع العام ، سواء من قبل المدينة والمرافق العامة الخاضعة لسيطرتها . أهداف ميلانو في الواقع أكثر طموحًا مما تتطلبه التشريعات الحالية . كما أن أنشطة قسم التنقل والنقل تتماشى بشكل وثيق مع الاستراتيجية العامة بشأن ثاني أكسيد الكربون ، حيث يتم تقييم كل مقياس فردي من حيث مساهمته في أهداف بلدية ميلانو بشأن غازات الدفيئة .

في مجال النقل: أطلقت البلدية مشروع Ecopass لتصميم رسوم التلوث والازدحام . دخلت Ecopass حيز التنفيذ في 2 يناير 2008 . وهي مصممة لتقييد الوصول إلى منطقة Cerchia dei Bastioni المركزية في ميلانو عن طريق شحن المركبات الأكثر تلوثًا .

يهدف مشروع Ecopass إلى : جعل الهواء أنظف عن طريق تقليل انبعاثات الجسيمات في Cerchia dei Bastioni بنسبة 30 % ، مع تأثير إيجابي على المناطق المحيطة بالمدينة أيضًا ؛

- تخفيف الازدحام عن طريق تقليل عدد السيارات الداخلة بنسبة 10% وبالتالي تسريع النقل العام في المنطقة. و

- تعزيز النقل العام عن طريق إعادة استثمار جميع رسوم Ecopass في حركة المرور وبيئة مستدامة.

لذلك ، يهدف مشروع Ecopass إلى تحسين التنقل وحماية الصحة العامة والبيئة . يعتقد مسؤولو المدينة أن Ecopass ستساعد في زيادة الوعي بآثار السلوك البشري على البيئة وبناء مدينة صديقة للبيئة لمواطنيها.

## دونجتان

مع التحضر السريع في الصين ، تواجه الدولة تحديات كبيرة في التنمية الحضرية المستدامة وتستكشف بنشاط طرقاً جديدة لتوسيع المناطق الحضرية مع الحفاظ على الموارد الطبيعية . يتم إجراء تغييرات جذرية في تخطيط المدن للتحويل إلى التنمية المستدامة ، مع تصميم مدن جديدة لتكون صديقة للبيئة مسترشدة بمبادئ مثل حيادية الكربون والاكتفاء الذاتي .

### تدابير التكيف والتخفيف ،

هدف دونجتان هو أن تصبح أول مدينة مستدامة في العالم خالية من الكربون . من المقرر أن تكون التخفيضات السنوية لثاني أكسيد الكربون 750.000 (CO2) طن من الكربون سنويًا لـ 80.000 شخص . سيستخدم المخطط الأنشطة الرئيسية التالية المخطط لها في قطاعات معينة :

**من حيث المباني:** ستكون الأبنية كثيفة ولكن لا تزيد عن ثمانية طوابق . سيتم تركيب الأسطح الخضراء المصنوعة من العشب والنباتات - شكل طبيعي من العزل الذي يقلل أيضًا من الجريان السطحي ويعيد تدوير مياه الصرف الصحي . سيتم دمج الألواح الكهروضوئية وطواحين الهواء صغيرة الحجم في تصميمات المباني لتوفير ما يصل إلى 20 % من الطاقة .

**من حيث النفايات والطاقة:** سيتم إعادة تدوير ما يصل إلى 80 % من النفايات الصلبة . سيتم إعادة استخدام النفايات العضوية في السماد وتوليد الطاقة . سيتم حرق قشور الأرز ، التي تعد منتجًا وثيرًا للنفايات في الصين ، في محطات تدفئة وتوليد مشتركة لتوليد التدفئة والتبريد والكهرباء . خارج وسط المدينة ، ستنتج توربينات الرياح الموضوعية بعناية الكهرباء . سيدير مركز الطاقة كل توليد الطاقة عبر توربينات الرياح ، والوقود الحيوي ، والمواد العضوية المعاد تدويرها ، كما يعمل كمركز لموارد المعلومات للسكان والزوار . إلى جانب ذلك ، تم تصميم دونجتان لاستخدام طاقة أقل بنسبة 64 % من مدينة مماثلة من حجمها تم بناؤها وتشغيلها بطريقة العمل المعتاد .

## ماكاتي

تتميز ماكاتي كمدينة مرنة بتبني نظام صارم لإدارة الكوارث فيما يتعلق بالتعامل مع آثار التغيرات المناخية وتأثيراتها على التحضر في ماكاتي . وضع هذا النظام أهدافه الخاصة للعديد من البرامج ثم إجراءات التكيف والتخفيف كما يلي :

**نظام إدارة الكوارث:** نظام إدارة الكوارث في مدينة ماكاتي يحكمه مجلس تنسيق الكوارث بمدينة ماكاتي (MCDCC) المسؤول عن تنفيذ سياسات المجلس الوطني لتنسيق الكوارث . بالإضافة إلى ذلك ، فإن MCDCC مسؤولة عن تطوير وتنفيذ مستويات مختلفة من خطط إدارة الكوارث بما يتوافق مع السياسات الوطنية . تم توسيع مبادرات المدينة في الإدارة البيئية في السنوات القليلة الماضية لتشمل برامج إدارة تغير المناخ . في عام 2006 ، أنشأت مجلس حماية البيئة لمدينة ماكاتي (MCEPC) لتحقيق الأهداف التالية :

- تهدف إلى اتباع استراتيجية للتنمية المستدامة حيث يتم تعديل التنمية الاقتصادية من خلال برامج إدارة وحماية البيئة

- إعداد المدينة لأية كارثة بيئية وشيكة أو لا يمكن تجنبها وزيادة قدرتها على المراقبة والمشاركة في حماية البيئة وإدارتها .

- إقامة روابط قوية مع القطاع الخاص والمنظمات المدنية في إعداد وتطوير برامج ومشاريع الإدارة البيئية .

**برنامج إدارة النفايات الصلبة:** تدرك مدينة ماکاتي أن جمع النفايات الصلبة وإعادة تدويرها أمر بالغ الأهمية ليس فقط لتقليل انبعاثات غازات الدفيئة ولكن أيضاً لتحسين البيئة العامة . ركزت المدينة بقوة على إدارة النفايات الصلبة . قدم مجلس حماية البيئة في مدينة ماکاتي الريادة في برنامج إدارة النفايات الصلبة .

أنشأت المدينة مجلس إدارة النفايات الصلبة في ماکاتي ، ولجنة ماکاتي النظيفة والخضراء ، وتحالف ماکاتي للمدن النظيفة لتسهيل إشراك جميع أصحاب المصلحة في هذا المسعى . كجزء من البرنامج ، بدأت المدينة أيضاً حدثاً سنوياً صغيراً لجمع المواد القابلة لإعادة التدوير ليوم واحد . في عام 2007 ، كان سوق النفايات قادراً على بيع ما يقرب من 25000 كجم من المواد القابلة لإعادة التدوير .

**برنامج قطاع الطاقة:** خفضت مدينة ماکاتي حجمها من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من خلال خفض استهلاك الكهرباء . بدأت المدينة برنامجاً لاستبدال المزيد من إنارة الشوارع .

**فيما يتعلق بالحماية من الفيضانات:** تقوم حكومة بلدية شنغهاي حالياً ببناء جسر ونفق وطرق عالية الجودة لربط جزيرة تشونغ مينغ وموقع دونغتان بالبر الرئيسي لشنغهاي . توجد جدران فيضان موجودة حول الموقع وتم إنشاء مساحة في التصميم لزيادة ارتفاع الدفاعات في حالة ارتفاع مستوى سطح البحر . تم تصميم خلايا واقية داخل أقبية المدينة كإجراء إضافي ضد الفيضانات .

أنظمة موفرة للطاقة مع عناصر تحكم قابلة للبرمجة. في عام 2007 ، غطى البرنامج إجمالي طول شارع 136 كيلومتراً . في عام 2006 ، حصل هذا البرنامج على اقتباس كفاءة الطاقة من وزارة الطاقة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي . بدأت مدينة ماکاتي سياسة المشتريات الخضراء التي تفضل شراء مكيفات الهواء ذات تصنيفات كفاءة الطاقة . بالإضافة إلى ذلك ، يتم تشجيع جميع موظفي City على استخدام الورق غير الحراري في أجهزة الفاكس . يتم أيضاً تجنب جميع المعدات التي تستخدم المواد المستنفدة للأوزون . تم تقليل استهلاك الكهرباء بسبب الإضاءة وتكييف الهواء في المباني المملوكة للمدينة باستخدام إضاءة أكثر كفاءة في استخدام الطاقة وتعديل مدة تكييف الهواء .

**برنامج قطاع النقل:** تم تطوير برامج التخفيف في قطاع النقل للحد من التلوث الجوي وانبعاثات غازات الدفيئة . تشهد مدينة ماکاتي حركة مرور كثيفة على المركبات التجارية . غالباً ما يتم تحديد هذه المركبات على أنها مصدر رئيسي للتلوث . أطلقت المدينة حملات ضد التجشؤ للدخان لمنع المركبات الملوثة من السفر على طرق المدينة . يتم جعل نظام النقل العام المملوك للحكومة صديقاً للبيئة باستخدام أنواع الوقود الحيوي منخفضة التلوث . تم تجديد (Jeepneys (jeep jitneys ، التي تشكل نسبة كبيرة من أنظمة النقل المملوكة للقطاع الخاص ، لاستخدام الكهرباء ، ويطلق عليها الآن اسم e-Jeepneys .

**تدابير التكيف:** بدأت مدينة ماکاتي عدة برامج للتكيف مع تغير المناخ . تدرك المدينة أنها بحاجة إلى تحسين مستوى الخدمات المقدمة لسكانها . تشمل خدمات البنية التحتية المختلفة التي تم النظر فيها بناء العديد من المباني المدرسية الجديدة المقاومة للكوارث في مواقع أكثر أماناً وتحسين النظام الصحي . فيما يلي وصف



لبعض تدابير التكيف المهمة لإدارة تأثيرات تغير المناخ . تساعد هذه البرامج على تقليل نقاط الضعف الصحية التي قد تتفاقم بسبب تغير المناخ .

**إجراءات التخفيف:** حددت مدينة ماكاتي هدفاً لتقليل انبعاثات غازات الدفيئة بنسبة 20% بين عامي 2003 و 2010. وتركز برامج التخفيف على التحكم في مصادر الانبعاثات وتقليل استهلاك الكهرباء.

### قلة النقد في تجارب المدن الصديقة للبيئة

على الرغم من هذه الجهود ، يبدو أن العديد من المدن على طريق الاستدامة لم تحقق جميع أهدافها . يهتم هذا القسم من الدراسة الحالية بمناقشة سمات التغيير وآلام النمو حيث تحاول المدينة إعادة اختراع نفسها باعتبارها مستدامة وصالحة للعيش وتنافسية اقتصادياً ؛ تسليط الضوء على التحديات والعقبات التي تؤثر على التحول إلى استدامة على النحو التالي :

#### مالمو

- إهمال إدارة المياه والنفايات.
- لم تتناول المدينة تطوير طرق مختلفة للبنية التحتية مثل البنية التحتية الزرقاء والحمراء والرمادية.

#### بورتلاند

- لقد ثبت أن للمدينة تأثيرات كبيرة على جزيرة الحرارة الحضرية (UHI) مما يؤثر سلباً على جودة البيئة
- تتعرض بورتلاند لزيادة الإجهاد المائي الناجم عن تغير المناخ حيث أن درجات الحرارة المرتفعة في فصل الشتاء قد تؤدي إلى ارتفاع خطوط الثلوج المرتفعة والتي بدورها ستؤثر على توقيت ذوبان الجليد والتدفقات الصيفية وفي النهاية كمية وتوقيت إمدادات المياه في بورتلاند .
- لم تتناول المدينة بجدية قضايا إدارة النفايات.
- ملف تطوير قطاع الطاقة غير محدث.

#### تورنتو

على الرغم من أن مدينة تورنتو ملتزمة بخفض البصمة البيئية لعمليات المدينة وتقديم البرامج والسياسات التي تبني مجتمعاً أخضر ومستداماً ، إلا أنها لا تستطيع تحقيق جميع الأهداف البيئية تماماً ؛ حيث تبنت المدينة استراتيجيات طويلة المدى في التنمية .

#### فرايبورغ

- على الرغم من أن الطاقة الحرارية الأرضية هي احتمال ، إلا أن استخدامها حتى الآن لا يكاد يذكر.
- على الرغم من أن نهر دريسام يمر عبر فرايبورغ ، إلا أنه لا توجد محطات رئيسية لتوليد الطاقة الكهرومائية ، لذلك تقوم البلدية باستيراد الطاقة الكهرومائية .
- يبلغ إجمالي الطلب على الكهرباء في فرايبورغ أكثر من 1,000 مليون كيلوواط ساعة / سنة ، لذلك على الرغم من كل الجهود المبذولة .
- كانت العديد من سياسات إدارة النفايات التي تم تبنيها في الماضي تهدف إلى حلول قصيرة الأجل دون إيلاء الاعتبار الواجب للتأثيرات طويلة المدى على الصحة والبيئة ، مما يؤدي في كثير من الحالات إلى الحاجة إلى اتخاذ إجراءات علاجية صعبة ومكلفة .

قام العديد من السكان بشراء مراوح عمودية لمواجهة موجات الحر التي تضرب المباني خلال فصل الصيف.

### بيدزيد

• تظل إستراتيجية BedZED غير عادية من حيث أنها عالجت انبعاثات الكربون ليس فقط في استخدام الطاقة المنزلي والمكتبي ولكن أيضاً من خلال معالجة التأثير المتجدد للبناء (بما في ذلك انبعاثات الكربون الناتجة عن مواد البناء المستخدمة) ، والنقل الشخصي ، والطعام والنفايات . كما تمت تغطية القضايا الأخرى التي لم يتم تضمينها في هذه المؤشرات : المياه ، ونوعية الحياة وتعزيز الاقتصاد المحلي . هذا النهج الشامل يجعل من BedZED واحدة من أكثر الرؤى تماسكاً للحياة المستدامة في العالم .

• من الواضح أننا بحاجة إلى القيام بعمل أفضل بكثير من ذلك - يمكن لمقيم BedZED الحريص أن يقلل من بصمتهم البيئية بنسبة 43 % ولكننا نحتاج إلى تحقيق تخفيض بنسبة 66 % . يجب أن تكون تخفيضات انبعاثات الكربون أكثر طموحاً .

• ما يزال سكان BedZED مسؤولين بشكل مشترك عن الخدمات الحكومية المشتركة والأصول الرأسمالية ، ويستخدمون جميع الخدمات الخاصة تقريباً . تمثل هذه بشكل مشترك 22 % من بصمتنا البيئية ، أو 25 % من بصمة ثاني أكسيد الكربون لدينا .

• كان BedZED مشروعاً صغيراً جداً للتعامل مع السلع الاستهلاكية . تكمن هذه المنطقة الشخصية للغاية وأفضل الفرص للتدخل في التخطيط المجتمعي على نطاق واسع لتعزيز ثقافة المنتجات عالية الجودة طويلة الأمد والترفيه الاجتماعي النشط كبديل أفضل للتسوق .

• يعيش سكان BedZED ويعملون خارج حدود الموقع ، لذلك تتأثر معظم خيارات أسلوب حياتهم بالبنية التحتية والمنتجات والخدمات التي تمكن (أو تحبط) قدرتهم على تبني خيارات نمط الحياة المستدامة .

• في حين أن تخطيط الموقع ومرافق النقل المقدمة قد غيرت بوضوح النهج الذي يتبعه العديد من السكان للتنقل المحلي ، إلا أنه لم يُترجم إلى فهم أعمق لتأثير النقل . وينطبق هذا بشكل عام على مواقف السكان تجاه تغير المناخ ويظهر أن هناك حاجة لمزيد من التدابير للحد بشكل مناسب من انبعاثاتهم - سواء من خلال المشاركة وجهاً لوجه أو حوافز السوق أو بعض الوسائل الأخرى .

• على الرغم من BedZED ، يطبق مبدأ الطاقة الرصينة التي أدت إلى تركيب نظام تهوية سلبية ، مع استعادة الحرارة التي تستخدم الرياح لتوليد التدفقات ، وهذا النظام المبتكر لا يكفي في الصيف . بالتالي قام العديد من السكان بشراء مراوح عمودية لمواجهة موجات الحر التي تضرب المباني خلال فصل الصيف

### تيانجين

• تعطي خطة مدينة تيانجين البيئية الأولوية للصحة البيئية ، بدلاً من إدارة المجتمع والخدمة العامة .  
• الموقع المختار للمدينة على أرض غير صالحة للزراعة وفي منطقة تواجه نقص المياه يكلف الحكومة الكثير من المال .

### ويهاي

• على الرغم من الجهود الكبيرة التي تبذلها الحكومة لتشجيع الناس على استخدام الوقود النظيف ، ما يزال إجمالي استهلاك الفحم ينمو بسرعة .  
• يجب على المدينة تعديل وتحسين الصناعة .  
• إهمال إدارة النفايات .  
• ما يزال من الصعب العثور على تقنية متاحة يمكنها معالجة حالة تلوث الهواء في الصين بشكل كامل .  
• لا تكمن المشكلة الرئيسية لانبعاثات السيارة في عدد السيارات فحسب ، بل في سوء حالة السيارة أيضاً .

• بسبب المظاهر الطبيعية الجبلية والتلال ، فإن معظم مياه الأمطار تتدفق إلى المحيط مباشرة ؛ تصبح ويهاي منطقة نقص المياه .

• يجب على ويهاي ، بصفتها مدينة صالحة للعيش ، أن تقوم بتعديل وتحسين الهيكل الصناعي ليس فقط على أساس التنمية الاقتصادية ولكن أيضًا على أساس حماية البيئة واستخدام الموارد بشكل فعال ، أي يجب أن نولي مزيدًا من الاهتمام لجودة تطوير الصناعة .

## ميلان

• ما تزال المصادر الرئيسية للانبعاثات هي استخدام الطاقة المحلي ، 54.4 في المائة. النقل 28.7 في المائة؛ والصناعة 7.8٪.

## دونجتان

• هناك أيضًا أسئلة حول ما إذا كانت المدينة ستكون مستدامة كما تدعي .

- الشركات الهندسية الدولية الكبرى هي المسؤولة عن نكسات دونجتان ، لأنها ربما تجنبنا تحمل المسؤولية عن العيوب في بعض المشاريع الرئيسية الكبيرة لأنها لم تعترف بكيفية "نسخ التكنولوجيا والهندسة و
- على الرغم من أن Dongtan هي أول مدينة صديقة للبيئة في العالم يتم بناؤها لهذا الغرض ، إلا أنه يتعين على المطورين إثبات أنهم يستخدمون مواد مستدامة ، مثل الخشب من المصادر التي يتم تجديدها. تنتقد الصين من قبل دعاة حماية البيئة في جميع أنحاء العالم بسبب وارداتها من الأخشاب من الغابات المتضائلة في إندونيسيا وبورما .

## ماكاتي

• يجب تحسين مستوى الخدمات المقدمة لسكانها.

- يجب أن تكون خدمات البنية التحتية المختلفة أكثر مقاومة للكوارث مثل المباني المدرسية الجديدة وأن يتم بناؤها في مواقع أكثر أمانًا وتحسين النظام الصحي .

كما هو موضح ، على الرغم من أن الميزانيات قد خصصت الملايين لاستثمارات متزامنة في الاستدامة على عدة مستويات ، ولكن في الواقع الفعلي ، لم تتحقق الأهداف الأولية بنسبة 100٪ وما يزال هناك نقص ملحوظ في بعض القطاعات كما تم وصفه سابقًا ، وبالتالي يجب بذل الجهود يجب تكثيفها ويجب أن يبدأ التغيير ليكون أكثر استدامة .

## الدروس المستفادة من هذه التجارب

يتطلب تعزيز الانتقال إلى الاستدامة تغييرات معينة : من الاقتصاد التقليدي القائم على الإنتاج واستغلال الموارد الطبيعية إلى اقتصاد الخدمات القائم على إعادة التدوير وإعادة الاستخدام والمعرفة ؛ من أنماط الحياة القائمة على الاستهلاك إلى أنماط الحياة القائمة على الحفظ والتصرف بطريقة صديقة للبيئة واستخدام الموارد بكفاءة . وبالتالي ، يقدم كل سفير للاستدامة مجموعة من النصائح الخضراء لتحقيق الاستدامة البيئية حيث ستكون كل هذه الخطوات ضرورية لتطوير جيل جديد من المواطنين يمكن أن يكونوا قادرين على تعزيز التنمية الحضرية المستدامة بيئيًا ؛ يتم وصف هذه الدروس المستفادة على النحو التالي :

## مالمو

• التحول إلى الابتكار التكنولوجي

- توسعة نظام تدفئة المناطق
- تقليل الانبعاثات إلى حد كبير
- جهود كبيرة في قطاع الطاقة

### بورتلاند

- إنشاء المباني الخضراء
- إعادة تدوير المخلفات والسياسة معًا بشكل وثيق".
- الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة
- السعي لأن تكون مدينة شمسية
- زيادة الحدائق والمساحات المفتوحة
- التخطيط الحضري الأخضر
- التشجيع على المشي وركوب الدراجات والحافلات
- ترسيخ هدف الاستدامة في الوعي الجماعي للمدينة.

### تورنتو

- العمل على خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري
- تقليل الهدر
- تحسين إدارة النفايات
- توفير الحماية وتعزيز الموارد الطبيعية
- تحقيق تورنتو أكثر خضرة وصحة.

### فرايبورغ

- تم تحويل وسط المدينة بالكامل إلى منطقة للمشاة
- خطة إدارة حركة المرور المتكاملة وشبكة مسار الدورة . تهدف إلى تحسين التنقل مع تقليل حركة المرور وإفادة البيئة
- يتم تجنب حركة المرور بالتزامن مع التخطيط الحضري الذي يجعل فرايبورغ مدينة ذات "مسافات قصيرة"
- تم توسيع وتحديث شبكة النقل العام بشكل مطرد
- تقوم سياسة الطاقة في فرايبورغ على ثلاث ركائز أساسية: توفير الطاقة ، والتقنيات الفعالة ، ومصادر الطاقة المتجددة.
- الطاقة الشمسية هي المورد المتجدد الأكثر استخدامًا في فرايبورغ.
- السعي للتخلص التدريجي من الطاقة النووية وإيجاد بدائل لها وطاقة الوقود الأحفوري أيضاً.
- إنتاج الكهرباء والحرارة من خلال تجميع الحرارة المهذرة من إنتاج الكهرباء لتوليد المزيد من الكهرباء والحرارة المفيدة.
- على الرغم من أن فرايبورغ ليست مناسبة بشكل مثالي لطاقة الرياح ، حيث إنها تقع في منطقة جبلية وغابات ، إلا أن هناك خمس طواحين هواء تقع على قمم التلال داخل حدود المدينة ، وتنتج ملايين كيلوات ساعة / سنة
- الكتلة الحيوية لديها الحصة الأكبر من توليد الكهرباء المتجددة في فرايبورغ من خلال الاعتماد على الغابة السوداء مما يوفر إمدادات وافرة من رقائق الخشب وكرياته . الكثير منها نفايات من صناعات النجارة.

- يتم تغذية النفايات العضوية من منازل فرايبورغ في جهاز هضم ينتج الغاز الحيوي والسماد.
- التصميم البيئي للمباني السكنية
- حجم النفايات الصلبة أخذ في الانخفاض بسبب تجنب النفايات وجهود إعادة التدوير المكثفة.
- انخفض عدد المطامر تدريجياً منذ سنوات طويلة.
- تم تجهيز كل منزل بثلاثة صناديق : واحدة للورق ، وواحدة للأغذية العضوية ومخلفات الحدائق ("الحاوية الحيوية") ، وواحدة للمواد غير القابلة لإعادة التدوير ("نفايات الراحة"). لديهم أيضاً "كيس أصفر" للتغليف ، مثل أكواب الزبادي وعلب الصفيح ؛ يسمى "فصل المصدر".
- التخلص الآمن من النفايات الخطرة . البطاريات والدهانات والمبيدات الحشرية وما إلى ذلك.
- فرايبورغ هي أيضاً "خضراء" في المظهر . موطن أكبر غابة جماعية في ألمانيا ، وتغطي أكثر من 40% من أراضي البلدية.
- التخطيط الحضري المتعمد الذي يسعى إلى الحفاظ على التعاقد التنموي مع استيعاب النمو السكاني.
- لا يسمح ببناء المباني على المروج الخضراء.
- يتم تشجيع إنتاج الطاقة المتجددة من خلال الإعفاءات الضريبية من الحكومة الفيدرالية والإعانات من المرافق الإقليمية.
- تستضيف المدينة بشكل متكرر المؤتمرات الدولية التي تخدم نقل العلوم والتكنولوجيا.
- تمتلك غابة المدينة مجموعة متنوعة من الوظائف المفيدة .

#### انها:

- بمثابة "الرتنين الخضراء" للمدينة وتنقي الهواء
- درجة حرارة معتدلة
- تحمي التربة
- مخازن المياه
- مورد ترفيهي طبيعي ومجاني
- توفر موطناً للحياة البرية ، بما في ذلك الأنواع النادرة والمهددة بالانقراض
- تعطي طعاماً من الغزلان والخنازير البرية والماعز
- تجمل المناظر الطبيعية والمظهر الأرضي

#### بيدزيد

- كانت خطة النقل فعالة للغاية ولكن يلزم إجراء تغييرات أوسع نطاقاً.
- زيادة المياه المعاد تدويرها ومياه الأمطار.
- نسبة عالية من النفايات يتم إعادة تدويرها أو تحويلها إلى سماد
- إجراء تخفيضات كبيرة في البصمة البيئية ، لـ BedZED والمقيمين.
- تشجيع السكان على السفر بالدراجة أو النقل العام بدلاً من السيارة.

#### تيانجين

- تحقيق بيئة نظيفة وخضراء والمحافظة عليها.
- على الرغم من نقص المياه ، فإنها تقود جهود الحفاظ على المياه في سنغافورة.
- تطوير مجموعة من المبادئ التوجيهية للإدارة المتكاملة للمياه للمدينة البيئية تغطي الحفاظ على المياه ، وسلامة المياه وجودتها والصرف الصحي .

- تعزيز الوعي بمفاهيم المباني الخضراء وتطوير قدرات الصناعة في تقنيات المباني الخضراء في المدينة البيئية.
- تطوير معايير تقييم المباني الخضراء (GBES) للمدينة البيئية.
- تطوير نظام رصد بيئي متكامل للمدينة البيئية.
- معالجة النفايات الخطرة ومستويات التلوث الضوضائي وجودة الهواء المحيط ومستوى انبعاثات الكربون ونصيب الفرد من النفايات المنزلية المتولدة ومعدل إعادة التدوير الإجمالي.
- على الرغم من أن المدينة تفتقر إلى الموارد المائية وتقع على أرض مالحة قلوية ، إلا أنها تمكنت من إدارة ملف المياه بنجاح.
- ربط الشركات البيئية السنغافورية باللجنة الإدارية للمدينة البيئية للمشاركة في مشاريع المدينة البيئية.

## ويهاي

- حماية البيئة
- السعي إلى أن تكون حدائق المدينة طبيعية
- تشجيع الناس على استخدام الوقود النظيف
- تحصيل رسوم انبعاث الكبريت والتحكم الكلي في انبعاثات الكبريت
- استخدام طريقة المعالجة المركزية للتحكم في تلوث المياه.
- تشجيع الناس على استخدام المعدات الموفرة للمياه.
- في المصانع ، لمنع زيادة استهلاك المياه ، يجب أن تستخدم جميعها عملية إنتاج واضحة. كما يجب إعادة تدوير المياه ، وإعادة استخدامها قدر الإمكان.

## ميلان

- التركيز على خفض الانبعاثات الناتجة عن استخدام الطاقة السكنية والنقل
- إعادة تطوير المساكن القائمة وتعزيز الاستخدام الرشيد للطاقة من قبل عامة الناس
- يتماشى التنقل والنقل بشكل وثيق مع الاستراتيجية الشاملة لثاني أكسيد الكربون
- شحن المركبات الأكثر تلوثاً.
- تخفيف الازدحام عن طريق تقليل عدد السيارات الواردة بنسبة 10% وبالتالي تسريع النقل العام في المنطقة
- زيادة الوعي بتأثيرات السلوك البشري على البيئة وبناء مدينة صديقة للبيئة لمواطنيها.

## دونغتان

- صديقة للبيئة ، مع عدم وجود انبعاثات غازات الدفيئة. (GHG)
- مكثفة ذاتياً تماماً في الماء والطاقة.
- محاولة جذب السكان الجدد ومساعدتهم على الانتقال إلى دونجتان.
- تم تصميم المدينة بحيث يكون التنقل صديقاً للبيئة فقط . مركبات خالية من الكربون. يُسمح فقط للمركبات الخالية من الانبعاثات والنقل الجماعي الخالي من التلوث بالقيادة داخل المدينة . بالإضافة إلى ذلك ، يتم استبدال الدراجات النارية التقليدية بالدراجات البخارية أو الدراجات الكهربائية .
- ترتبط المدينة بشبكة من ممرات المشاة.
- ستكون المباني كثيفة لكن لن تكون طوابق أكثر.
- ستتم معالجة النفايات بدلاً من إلقاؤها في نهر اليانغتسي.

## ماكاتي

- عدة برامج للتكيف مع تغير المناخ على النحو التالي:
  - ضبط مصادر الانبعاثات وتقليل استهلاك الكهرباء.
  - ركزت المدينة بقوة على إدارة النفايات الصلبة ؛ بدأت المدينة أيضًا حدثًا سنويًا صغيرًا لجمع المواد القابلة لإعادة التدوير ليوم واحد ، وسوق النفايات قادر على بيع آلاف الكيلوجرامات من المواد القابلة لإعادة التدوير.
  - البدء في سياسة الشراء الخضراء التي تفضل شراء مكيفات الهواء ذات تصنيفات كفاءة الطاقة.
  - تقليل استهلاك الكهرباء عن طريق استبدال إنارة الشوارع بأنظمة أكثر كفاءة في استخدام الطاقة بأجهزة تحكم قابلة للبرمجة.
  - تجنب كل المعدات التي تستخدم مواد مستنفدة للأوزون.
  - إطلاق حملات مكافحة التجشؤ للدخان لمنع المركبات الملوثة من السفر على طرق المدينة.
  - أصبح نظام النقل العام المملوك للحكومة صديقًا للبيئة باستخدام أنواع الوقود منخفضة التلوث والوقود الحيوي.

## المؤشرات البيئية المستخرجة

- بالضرورة ، يسعى هذا البحث إلى إظهار أهم نتائج تجارب المدن الرائدة في الاستدامة :
- إن الدروس المشتركة المستفادة بين المدن المدروسة ممثلة في فئات معينة . الطاقة ، المياه ، تلوث الهواء ، النفايات ، التخضير ، جودة الحياة ، الوعي والإدارة .
- أ. أفضل حالات المدن المدروسة

بعد إجراء المقارنة السابقة بين المدن العشر المذكورة. سفراء الاستدامة ، قام الباحثون بترشيح مدينة فرايبورغ بشدة ، BEDZED و Portland ، حيث يستحقون أن يكونوا أفضل سفراء للاستدامة من حيث التمدن البيئي. تستحق مدينة فرايبورغ في ألمانيا أن تكون أفضل سفيرة للاستدامة البيئية الحضرية مقارنة بالمدن الأخرى ؛ نظرًا لأنها تفوقت تمامًا على نفسها في مجال الاستدامة الحضرية إلى جانب ذلك ، يجب اتخاذ بعض التدابير لتعزيز استدامتها.

## ب - استعراض التدابير تجاه المدن الصديقة للبيئة

على الرغم من أن المدن معرضة بشكل خاص لخطر أزمة المناخ ، إلا أنها أيضًا وراء بعض أقوى المدن حلول . لهذا السبب تلقي هذه الدراسة نظرة على بعض المدن المستدامة في العالم والخطوات التي اتخذوها ليصبحوا قادة في مجال الطاقة النظيفة وحلول المناخ . لذلك ، ناقش النتائج والتحديات والفرص الحالية للنهوض بالإيكولوجيا الحضرية نحو علم أكثر شمولية للمدن . هناك فئات واسعة من الإجراءات البيئية التي ينبغي من خلالها تقييم أداء جميع المدن. ملخص الحلول المعتمدة تجاه الاستدامة البيئية للمدن على النحو التالي: مدننا الحالية والمستقبلية في حاجة ماسة للتكيف مع المناخ ؛ هذه التدابير المختصرة ممثلة في ؛ النقل السريع بالحافلات (BRT) ؛ نظام الدورة المغلقة التصميم المتكامل للمباني الإدارية الحضرية والتقنيات الحضرية التي يمكن أن تضع مدننا في مقدمة المدن الصديقة للبيئة ، ومع ذلك ، يمكن لهذه الحلول أن تضمن استدامة المدن للأجيال القادمة .

## استنتاج

في السنوات الأخيرة ، أصبحت ظاهرة المدن الصديقة للبيئة عالمية وسائدة حقًا ، على خلفية غالبية الناس الذين يعيشون الآن في المدن والاعتراف الدولي المتزايد بنطاق وشدة تغير المناخ . وهكذا ، فإن مالمو ، بورتلاند ، تورنتو ، فرايبورغ ، بيدزيد ، تيانجين ، ويهاي ، ميلان ، دونجتان ، ماكاتي هي حاليًا في طليعة تطوير المدن الصديقة للبيئة في جميع أنحاء العالم . على الرغم من أن المناطق الحضرية تعطل النظم البيئية في المنطقة ، إلا أن تركيز السكان والاستهلاك له فوائده فيما يتعلق بالاستدامة العالمية (على سبيل المثال ،

يقل النقل العام من الاعتماد على السيارات ، وتقل الكثافة السكانية العالية من الطلب على الأراضي ، وانخفاض التكاليف للفرد الواحد من المياه وأنظمة الصرف الصحي ، وزيادة إمكانيات إعادة التدوير وإدارة النفايات). إلا أن المدن المذكورة قد حققت تنمية حضرية مستدامة جيدة ، حيث تعني رؤاهم ذلك .

إنهم في الطليعة لمواجهة التحديات الحقيقية ، إلى جانب أنهم بدأوا بداية سريعة نحو الاستدامة. وبالتالي ، فقد مكنوا من النجاح بسبب امتلاكهم الخبرة والإرادة للتغيير . ويفكرون على المدى الطويل من أجل المزيد والمزيد من الاستدامة . لهذا دعوا سفراء الاستدامة . وأخيراً ، أظهرت النتائج أن تطور تخطيط المدن المدروسة يتميز بالتضمن التدريجي للأبعاد المختلفة لمفهوم الاستدامة . ومع ذلك ، ما تزال هناك العديد من الصعوبات فيما يتعلق بترجمة الخطاب إلى أفعال .

## النتائج

- المبادئ البيئية هي مفاتيح التغيير التحويلي لتحقيق المرونة في مواجهة تغير المناخ والضغط الحضري الأخرى.
- برزت البيئة الحضرية كمجال متعدد التخصصات مع العديد من الأدوات اللازمة لتعزيز استدامة المدن ومرونتها.
- يمكن لكل مدينة في جميع أنحاء العالم أن يكون لها تأثير كبير بالفعل مع القليل من الإجراءات ، وسوف يقدره عالمنا.
- السلوك المستدام مفيد للبيئة وهو أسهل بكثير في ظل وجود الوعي بالاستدامة.
- المدن المستدامة تحدث فرقا لوكبنا ؛ محاربة أزمة المناخ وتحسين حياة مواطنيهم.
- توضح الدراسة إلى أي مدى يمكن للمدن الصديقة للبيئة أن تساهم بشكل فعال في الاستدامة البيئية الحضرية . تقدم التجارب الحالية لتطوير الإيكولوجيا الحضرية المعرفة اللازمة لتعزيز المرونة والمساعدة في وضع المدن والتوسع الحضري المستقبلي على مسارات مستدامة.
- وفقاً لهذه الدراسة ، فإن مدينة فرايبورغ هي أفضل سفيرة للاستدامة بين الحالات المدروسة.
- المدينة المرنة هي أفضل نهج يمكن أن يتكيف مع التغيرات المناخية ، حيث توفر قدرة النظام على امتصاص الإجهاد ، ومواصلة التطور ، والتغيير دون فقدان الهيكل الأساسي والوظيفة والهوية والتغذية المرتدة. على وجه الخصوص ، أمثلة من المدن الساحلية.
- يتطلب تعزيز الانتقال إلى الاستدامة تغييرات معينة : من الاقتصاد التقليدي القائم على الإنتاج واستغلال الموارد الطبيعية إلى اقتصاد الخدمات القائم على إعادة التدوير وإعادة الاستخدام والمعرفة . من أنماط الحياة القائمة على الاستهلاك إلى أنماط الحياة القائمة على الحفظ والتصرف بطريقة صديقة للبيئة واستخدام الموارد بكفاءة.
- على الرغم من الجهود المبذولة في المدن نحو الاستدامة ، وتعقيد التفاعلات الاجتماعية والإيكولوجية داخل المدن وعبر المناطق الحضرية المترابطة - حيث لا تكون الخيارات المستدامة المزعومة في مكان ما مستدامة حقاً إذا تسببت في مشاكل اجتماعية أو اقتصادية أو بيئية في مكان آخر.
- استخلصت الدراسة العديد من المؤشرات البيئية مثل: البنية التحتية الحضرية ، والشكل الحضري ، وعزل الكربون ، ونوعية الحياة ، والتكيف المبني ، والتنقل المستدام ، والحفاظ على الموارد ومقاومة المخاطر الطبيعية.
- لا يزال هناك العديد من الصعوبات فيما يتعلق بترجمة الخطاب إلى أفعال مثل غياب الحلول المبتكرة و تحديث ملفات التكنولوجيا نحو الاستدامة البيئية.



## توصية

- ينبغي للمخططين الحضريين أن يوجهوا انتباههم إلى مفهوم المدينة المرنة . التكيف مع التغيرات المناخية ومقاومة المخاطر والأخطار الطبيعية .
- ضرورة وجود رمز بيئي ، وهو تعزيز التنمية المستدامة التي تضمن بيئة صحية وسليمة للأجيال الحالية والمستقبلية.
- عدد سفراء الاستدامة يجب أن يرتفع باستمرار في جميع أنحاء العالم لمواجهة التهديد المحتمل لتغير المناخ.
- لم يتم العثور على منطقة حضرية ناجحة ومستدامة بنسبة 100% حتى الآن ، لذلك يجب عليهم تحديث إجراءاتهم التصحيحية.
- يجب حماية مدن المستقبل من البيئات الحضرية المتدهورة من حولها من خلال تقنيات مثل أنظمة تنقية المياه وفلاتر الهواء.
- يجب أن تكون السمات المركزية للبحوث البيئية الحضرية المستقبلية هي التركيب ، ومنظور الأنظمة المعقدة ، والمقارنة عبر المدن على مستويات متعددة ، وإدراج المزيد من التخصصات التي تستفيد من مصادر البيانات والأساليب والأدوات الناشئة.
- يجب أن يكون لكل مدينة في المستقبل رمز أخضر وخطة استجابة بيئية.