إطار عام لخلق علامة تجارية خضراء في صناعة الطاقة

ورق أبيض

حسن فرخ زاده[1] ؛ أمين ناصري[2]

فبراير ٢٠٢٠

[1]Email: Farrokhzadeh_h@mapnagroup.com
[2]Email: Naseri_a@mapnagroup.com

الفهرس

موجز عن الإدارة..... ٣

١.مقدمة..... ٤

٢.عرض المسألة..... ٥

٣.إطار عام لخلق علامة تجارية خضراء في مجال صناعة الطاقة ٦

٣/١.انتشار الغازات الدفيئة ٦

٣/٢.طرق الحد من انتشار الغازات الدفيئة ٩

٣/٣.كثافة العوالق الجوية في المدن..... ١١

٣/٤.طرق الحد من كثافة العوالق الجوية في المدن ١٤

٣/٤/١. الأولوية الأولى..... ١٥

٣/٤/٢. الأولوية الثانية..... ١٦

٣/٤/٣. الأولوية الثالثة..... ١٧

٣/٥.إستنتاج..... ١٨

٤.شركة مجموعة مبنا.....١٩

٤/١.تحويل المحطات ذات الدورة البسيطة بأخرى ذات دورة مركبة ٢٠

٤/٢.إنتاج الطاقات المتجددة (المحطات الريحية والشمسية) ٢١

٤/٣.تحسين توربينات المحطات..... ٢٣

٤/٤.المحطات والتوربينات صغيرة الحجم.....٢٤

٤/٥.صناعة السيارات الكهربائية ٢٥

٤/٦.مبنا تساهم في تطوير خطوط قطار الانفاق..... ٢٧

٥.استنتاج.....٢٨

٦.المصادر ٣٠

موجز عن الإدارة

العلامة التجارية الخضراء هي عبارة عن مجموعة من المصالح والمواصفات المتصلة بالعلامة التجارية يتم أخذها بنظر الاعتبار بغية خفض الآثار البئة للعلامة التجارية إلى أدنى مستوى وبالتالي جعلها آمنة للبئة.

تشهد الساحات الصناعية طرح مبادرات عديدة تحت عنوان الإجراءات المتلائمة مع البيئة، إلا أنّ الطبيعة المعقدة للمنتجات الصناعية وعدم نشر المعلومات الكافية بهذا الشأن قد أدى إلى صعوبة تبيّن ما إذا كانت هذه الإجراءات تصب فعلا في اتجاه تحسين حالة البئة.

من هنا فإن الإدراك الصحيح لهذا الموضوع يتطلّب تزويد الناس بما يكفي من معلومات بخصوص المشاكل البئة وطرق معالجتها إذ يتسنّى حينئذ تبين مدى تناغم هذه النشاطات مع البيئة المحيطة بنا من خلال مقابلة تلك النشاطات بالمعلومات المشار إليها وبالتالي يتيسّر تمييز ما يسمى بالنشاطات الخضراء من غيرها.

ونظرا إلى أن صناعة الطاقة قد تسببت في ظهور مشكلتين أساسيتين إزاء البيئة فإنّ هذا المقال سيتناول مبدأين ثابتين يمثلان إطارا لخلق علامة تجارية خضراء في صناعة الطاقة وهما كالتالي:

١. الحد من انبعاث الغازات الدفيئة خاصة ثاني أكسيد الكربون
٢. خفض نسبة كثافة العوالق الجوية في المدن

وقد تم وضع المبدأين أعلاه إلى جانب طرق تنفيذهما كمعيار لتقييم الشركات الناشطة في مجال صناعة الطاقة حتى يتم تبيّن أي شركة تساعد إجراءاتها في خلق علامة تجارية خضراء.

١. مقدمة

العلامات التجارية هي أنظمة ذات مغزى توحّد القيم والأفكار والعواطف والأحاسيس لتصنع هوية متّسقة (Chandler et al, 2002; Collins et al, 1983; Farquhar et al, 1992) أما العلامة التجارية الخضراء فهي مجموعة من المصالح والمواصفات الخاصة بالعلامة التجارية يتم أخذها بنظر الاعتبار بغية خفض الآثار البيئية للعلامة التجارية إلى أدنى مستوى وبالتالي جعلها آمنة للبئة (Hartmann et al, 2005) تعمل استراتيجية العلامة التجارية الخضراء على اكتساب مصالح ومواصفات تخفض الآثار البئة إلى أدنى المستويات .من هنا يجب أن تقوم العلامة التجارية الخضراء برفع مستوى وعى الجمهور إزاء نشاطاتها البيئية السليمة وأن تبيّن لهم الفوائد الناجمة عنها.

من السهل جدا أن تدّعي شركة ما بأنها تمثّل علامة تجارية خضراء لكن من الصعوبة بمكان تمييز مصاديقها خاصة في القطاع الصناعي، فطبيعة المنتجات الصناعية تجعل من الصعب تمييز أيّ علامة تجارية تقوم بنشاطات صديقة للبئة. من هنا تبرز الحاجة إلى الاستعانة بخبراء صناعيين أو إلى تقديم معلومات إلى الجمهور تتضح من خلال النظر إليها مجتمعة أي النشاطات تلائم البيئة وتتناغم معها.

ونظرا إلى أهم التداعيات السلبية المترتبة على صناعة الطاقة والتي تتمثّل في انبعاث الغازات الدفيئة وتزايد كثافة العوالق الجوية في المدن الكبرى، فإننا سنقدم في هذا المقال طرقا وأساليب من شأنها أن تخفّف من هذه الآثار وأن تجعل تمييز النشاطات الصديقة للبئة من غيرها أمرا ممكنا؛ و في النهاية المطاف سنقوم بتقييم نشاطات شركة مبنا وفقا لتلك الطرق والأساليب.

٢. عرض المسألة

نظرا إلى أهم التداعيات السلبية لصناعة الطاقة على صعيدي الإنتاج والاستهلاك والتي تتمثّل في انبعاث الغازات الدفيئة[٣] وتزايد كثافة العوالق الجوية[٤] فإننا سنتطرق إلى معضلتين رئيسيتين ناجمتا عن التداعيات المشار إليها وهما التغيّرات المناخية[٥] وتلوّث البيئة[٦] في المدن الكبرى.

من أهم الجوانب السلبية لانبعاث الغازات الدفيئة نستطيع الإشارة إلى التغيرات المناخية التي تترك آثارا على البنى التحتية والاقتصاد(Stern, 2006) وجودة الحياة والأمور المتصلة بصحة الناس (McMichael et al, 2006).

ومن السلبيات الناجمة عن تلوث البيئة في المدن الكبرى أيضا نستطيع الإشارة إلى حالات الوفاة و تفشي الأمراض بأنواعها.

في العاصمة الإيرانية طهران مثلا ، تحمّل المشاكل أعلاه اقتصاد البلاد ما قدره ٢٫٦ مليار دولار سنويا (Heger and Sarraf, 2018).

ومن أجل الحد من آثار المعضلتين المشار إليهما ، يتعيّن على الشركات والمؤسسات الصناعية خاصة المؤسسات الناشطة في قطاع الطاقة أن تقوم بنشاطات صديقة للبيئة أو ما يعبّر عنه بالنشاطات الخضراء.

وفي هذا الإطار ، فقد عملت الكثير من الشركات على تقديم أعمالها على أنها صديقة للبيئة وأنها علامة تجارية خضراء إلا أنّ إدراك مدى تأثير أعمالها في رفع المعاضل المشار إليها مازالت موضع التسائل . فيما يلي ومن خلال الاعتماد على التقارير الدولية المعتمدة سنستعرض إطارا يتبيّن من خلاله أي الأعمال تتلائم مع البيئة وتسير باتجاه خلق علامة تجارية خضراء.

[3] Greenhouse gas
[4] Particle Matter (PM)
[5] Climate changes
[6] Air pollution

٣. إطار عام لخلق علامة تجارية خضراء في مجال صناعة الطاقة

نظرا إلى ما تملكه البلاد من تقنيات في صناعة الطاقة بشقيها الإنتاجي والاستهلاكي وإلى ما تحتاجه البلاد من طاقة في مختلف المجالات فإن انبعاث الغازات الدفيئة وتزايد تراكم العوالق الجوية مشكلتان لابد منهما . من هنا فإنّ الإجراءات التي يتم اتخاذها من أجل تخفيف آثارهما يعبّر عنها بالنشاطات الخضراء.

من هنا فإن المسألة المهمة في تمييز النشاطات الخضراء هي كيف يمكننا أن نحدّ من انبعاث الغازات الدفيئة والعوالق الجوية في صناعة الطاقة ؟

فيما يلي سنقوم بدراسة الطرق المتاحة لتحقيق المبدأين المشار إليهما ثم نقدّم طرقا للحد من انتشار الغازات الدفيئة وكثافة العوالق الجوية في المدن على أن يتم الاعتماد على تلك الطرق كمعيار لتقييم النشاطات الخضراء التي تقوم بها الشركات الناشطة في مجال الطاقة.

٣/١.انتشار الغازات الدفيئة

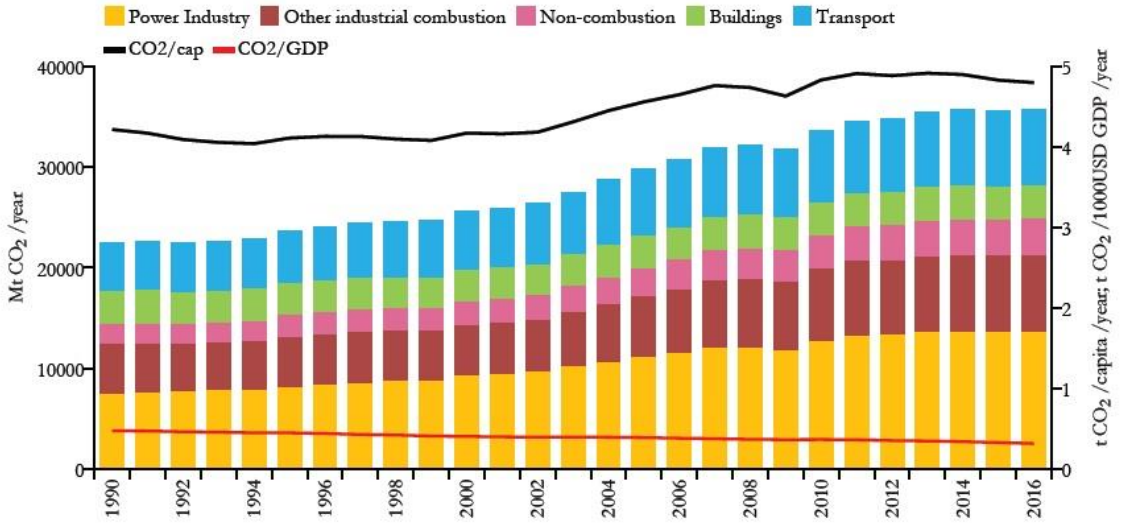
إن موضوع التغيرات المناخية على مستوى العالم هي قضية تعتبرها الدول من أهم التداعيات الناتجة عن انتشار الغازات الدفيئة .هذه الظاهرة تشهد في دول الشرق الأوسط لاسيما الجمهورية الإسلامية الإيرانية انتشارا أوسع . إذ إن التغيرات المناخية في إيران تسفر في الغالب عن ارتفاع زائد في درجات الحرارة وجفاف الطقس وارتفاع نسبة الرطوبة وهطول أمطار غزيرة تؤدي إلى تدفق سيول جارفة وقد تؤدي في بعض المناطق إلى هبوب عواصف تلحق بالبلاد أضرارا مادية ومعنوية.

وبحسب التوقعات فإن الجمهورية الإسلامية ستشهد خلال العقد القادم ارتفاعا في درجات الحرارة يقدّر في المتوسط ٢/٦ درجة مئوية كما ستسجّل انخفاضا في هطول الأمطار بما نسبته ٣٥% (Mansouri et al, 2019).

ووفقا للإحصاءات التي نشرها موقع البنك الدولي[٧] عام ٢٠١٤ فإنّ دولة الصين تسجّل أعلى نسبة في انتشار غاز ثاني أكسيد الكربون[٨] على مستوى العالم حيث يعدّ هذا الغاز السبب الرئيس في احترار الكرة الأرضية والتغيرات المناخية .وتحتل الولايات المتحدة والهند المرتبتين الثانية والثالثة بهذا الصدد.

[7] World bank
[8] CO2

الرسم البياني رقم ١ يبيّن نسبة إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون وانتشاره في مختلف القطاعات وذلك في الفترة ما بين ١٩٩٠ وحتى ٢٠١٦ (Janssens-Maenhout et al, 2017).



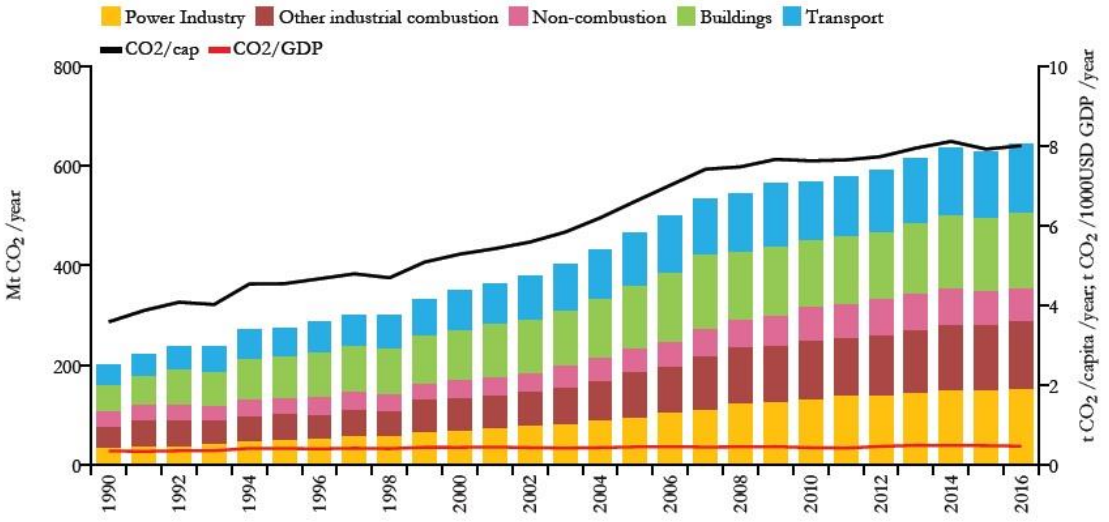
Year	Mt CO_2/yr	t CO_2/cap/yr	t CO_2/kUSD/yr	population
2016	35753.306	4.796	0.321	7461900000
1990	22450.442	4.215	0.479	5328680000

الرسم رقم ١ : نسبة انتشار غاز ثاني أكسيد الكربون الناجم عن الوقود الأحفوري في مختلف بقاع الأرض

وما يلفت النظر هنا هو أنّه على الرغم من تزايد نسبة انتشار غاز ثاني أكسيد الكربون في مختلف القطاعات بما فيها قطاعا الطاقة[9] و المواصلات[10] ، فإنّ معدلات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون نحت خلال السنوات الأخيرة (منذ عام ٢٠١٢ فصاعدا) منحى تنازليا ، كما أنّ الرسم البياني يشير إلى أن غاز ثاني أكسيد الكربون الناجم عن إجمالي الناتج المحلي[11] يكون في طور الانخفاض ما يعني أنّ تغيّر اتجاه الدول وتحسين التكنولوجيا قد ساعدا في الحد من انتشار هذا الغاز الأمر الذي يبعث على الأمل ويدعو إلى التفاؤل.

مع ذلك احتلت الجمهورية الإسلامية في عام ٢٠١٤ المركز السابع عالميا من حيث انتشار غاز ثاني أكسيد الكربون مما جعل البلاد إلى جانب دول متقدمة مثل ألمانيا و كوريا الجنوبية (World Bank Website) في الرسم البياني رقم ٢ سنستعرض نسبة إنتاج و انتشار غاز ثاني أكسيد الكربون في مختلف القطاعات داخل البلاد وذلك في فترة ما بين ١٩٩٠ وحتى ٢٠١٦ (Janssens-Maenhout et al, 2017).

[9] Power industry
[10] Transport
[11] Gross domestic product (GDP)



Year	Mt CO_2/yr	t CO_2/cap/yr	t CO_2/kUSD/yr	population
2016	642.560	8.002	0.476	80277428
1990	201.720	3.589	0.353	56226185

الرسم البياني رقم ٢: نسبة انتشار غاز ثاني أكسيد الكربون الناجم عن أنواع الوقود الأحفوري في مختلف القطاعات الإيرانية

كما يتضح من الرسم أعلاه ، تسجل نسبة إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربن اتجاها تصاعديا في كافة القطاعات خاصة قطاعات الطاقة وغيرها من الصناعات المعتمدة على الوقود[١٢]مثل قطاع النقل والمواصلات التي تشهد زيادة لافتة في نسبة إنتاج هذا الغاز.

وعلى العكس من الاتجاه الذي تنحوه دول العالم[١٣] فإنّ نسبة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في بلادنا تسجل منحى تصاعديا في حين أنّ نسبة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون الناجم عن إجمالي الناتج المحلي تشهد منحى ثابتا.

إذن ، يمكننا الاستنتاج من البيانات أعلاه بأنّ نسبة الكفاءة في استخدام الوقود الأحفوري في إيران منخفضة وتتطلب إيلاء اهتمام جاد لها.

12 Other industrial combustion
13 Trend

٣٫٢. طرق الحد من انتشار الغازات الدفيئة

من أجل تخفيف تداعيات التغيرات المناخية يتعيّن الحد من انتشار الغازات الدفيئة من خلال رفع مستوى الكفاءة في استخدام الطاقة[١٤] والاعتماد على النقل المستدام[١٥] وتقنيات الطاقة المتجددة[١٦] وتخزين الطاقة ونقلها[١٧] وتوسيع رقعة الغابات[١٨].

ويتطلّب تحقيق هذا الغرض أن يتم تعديل طبيعة الصناعات على مستوى العالم .بعبارة أوضح يُفترض تبني توجه أخضر وصديق للبيئة ووضعه ضمن الأولويات.

ولا شك أن المحرك الرئيس لهذا التعديل هو صناعة الطاقة. إذ تستطيع الطاقة ومن خلال التخطيط للمراحل التالية وتنفيذها أن تساهم في الحد من انتشار الغازات الدفيئة (Janssens-Maenhout et al, 2017):

- ترقية التقنيات المتاحة في مجال إنتاج الطاقة
- تبنّي اللامركزية في نظام الطاقة من خلال توسيع الوحدات الصغيرة لإنتاج وتوزيع الطاقة وكسب مشاركة المستهلكين
- العمل على الرقمنة من أجل تمهيد الأرضية لرفع مستوى الكفاءة

إن موضوع رفع مستوى الكفاءة في استخدام الطاقة عبر ترقية التقنيات المتصلة بمجال الطاقة بمختلف قطاعاتها من شأنه يترك أثرا ملحوظا في هذا الجانب ومن بين الإجراءات التي يمكن القيام بها بهذا الصدد هو رفع مستوى الكفاءة في المحطات الحرارية وفي الطاقة المستخدمة في الأبنية ،وتنفيذ الأنظمة المحسّنة للنقل والمواصلات داخل المدن ،وإجراء تعديلات متواصلة على محركات السيارات وإنتاج السيارات الكهربائية[١٩]وتنفيذ الأنظمة الذكية الاصطناعية[٢٠] في قطاع النقل والمواصلات والتي تعمل بما يماثل أداء الشبكات العصبية[٢١] وتتمتع بطبيعة ذاتية التعلّم[٢٢].

ومن الطرق الأخرى أيضا توسيع استخدام الطاقات المتجددة وتبني اللامركزية فيما يتعلق بمصادر إنتاج الطاقة وهما من الأمور التي تلقى رواجا متزايدا على مستوى العالم.

---

14 Energy efficiency
15 Sustainable transport
16 Renewable energy technologies
17 Energy storage and transport
18 Forest expansion
19 Electric vehicles
20 Artificial intelligence
21 Neural networks
22 Self-learning

فضلا عن ذلک کله فإن من أحسن الأساليب لتنفيذ إستراتيجية اللامركزية في مجال الطاقة هو تخزين الطاقة عبر كسب مشاركة المستهلكين. و تمثّل السيارات الكهربائية من أبرز مصاديق ذلک حيث تعد هذه السيارات مصدرا لتوفير الطاقة من قبل المستهلكين، لأنه حينما يكون هناك فائض في إنتاج الطاقة يمكن تخزين الطاقة الزائدة في السيارات الكهربائية على أن يتم استخدامها في تأمين الطاقة المطلوبة لقطاع النقل والمواصلات في الوقت المناسب.

إن موضوع رفع مستوى الموثوقية في نظام إمدادات الطاقة يعتمد على القدرة على التحكم وخلق حالة من التوازن بين عرض الطاقة والطلب عليها و هو ما يمكن تحقيقه عبر موضوع الرقمنة.

على سبيل المثال إن الطاقات المتجددة وبسبب تنوعها وتوزيعها الجغرافي و كذلک بسبب طبيعة مصادر الطاقة، يمكن أن تتسبب في حدوث مشاكل في مجال التحكم في العرض والطلب وخلق حالة من التوازن بينهما.

ويمكننا الاستنتاج مما تقدم بأنّ مبدأ رفع مستوى الكفاءة في استخدام الطاقة هو أهم مبدأ يمكن تبنّيه من أجل الحد من انتشار الغازات الدفيئة في مجال صناعة الطاقة و من ثم تخفيف آثار التغيرات المناخية.

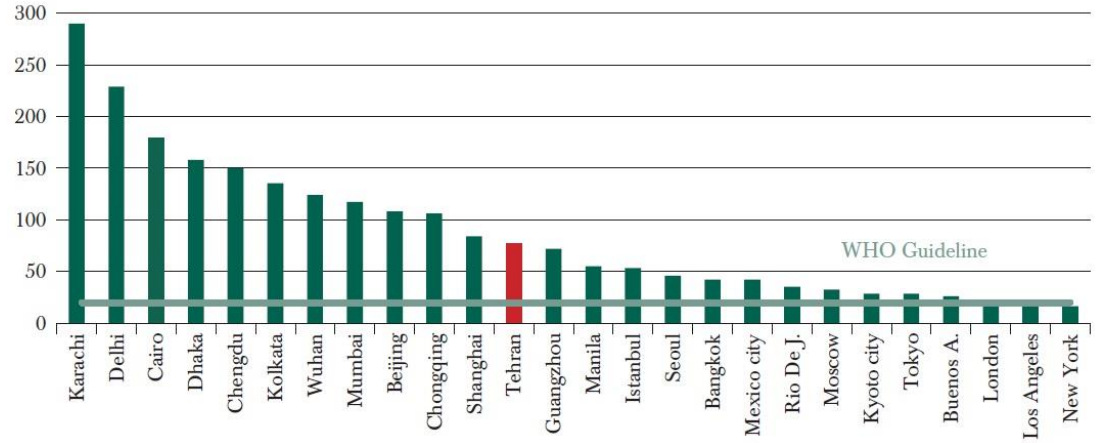
وهناك أربع طرق لرفع مستوى الكفاءة في مجال استخدام الطاقة سندرجها مع مواصفات كل واحدة منها ضمن الجدول رقم ١:

الجدول رقم ١: طرق الحد من انبعاث الغازات الدفيئة عبر رفع مستوى الكفاءة في مجال صناعة الطاقة

الطرق	الفترة الزمنيةالمطلوبة للتنفيذ	التكاليف	الفاعلية
ترقية تقنيات توليد الطاقة	متوسط الأجل	متوسطة	كبيرة
تبني استراتيجية اللامركزية في مجال مصادر توليد الطاقة وبيعها	متوسط الأجل	متوسطة-كثيرة	كبيرة
تخزين الطاقة عبر كسب مشاركة المستهلكين	متوسط الأجل	قليلة-متوسطة	كبيرة
رقمنة أنظمة التحكم في الطاقة	متوسط الأجل	كثيرة	كبيرة

٣٫٣. كثافة العوالق الجوية في المدن

معظم المدن الكبرى في إيران تعاني من مشكلة التّلوّث. على سبيل المثال عانت مدينة طهران[٢٣] في ١٦% من الأيام الممتدة من ٢١ مارس ٢٠١٨ إلى ٢٠ مارس ٢٠١٩ من جو غيرسليم في حين ارتفعت هذه النسبة خلال الفترة نفسها من العام المقبل إلى ٢٠% (انظر إلى الموقع الإلكتروني التابع لشركة التحكم) بحسب الرسم البياني رقم ٣ فإن كثافة الملوثات الجوية بمدينة طهران في عام ٢٠١٨ جعلتها تحتل المركز الثاني عشر من أصل ٦٢ مدينة كبرى في العالم[٢٤] (Heger and Sarraf, 2018).



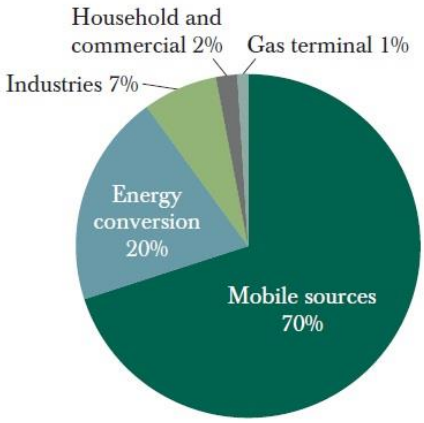
الرسم البياني رقم ٣ : نسبة كثافة الملوثات كبريات المدن في العالم ($\mu g/m^3$)

تنجم ظاهرة تلوث الجو في مدينة طهران عن العوالق الجوية التي تنبعث بشكل أساسي من وسائل النقل[٢٥] ومحولات الطاقة[٢٦] (المصافي ومحطات توليد الطاقة) والصناعات[٢٧] والاستخدامات المنزلية والمكتبية[٢٨] ومحطات الغاز[٢٩].

كما يظهر في الرسم رقم ٤ فإن العوالق الجوية التي تنبعث من وسائل النقل بمدينة طهران تصل إلى ٧٠% ما يعني أن وسائل تمثّل المصدر الرئيس للعوالق الجوية في العاصمة.

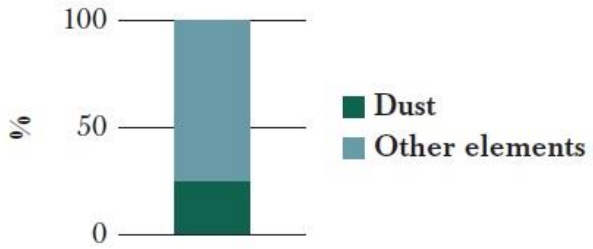
---

[23] Tehran
[24] Megacities
[25] Mobile sources
[26] Energy conversion
[27] Industries
[28] Household and commercial
[29] Gas terminal



الرسم رقم ۴: مصادر التلوث الناجم عن العوالق الجوية بمدينة طهران

وفقا للصورة أعلاه فإنّ العوالق الجوية بالعاصمة الإيرانية نوعان: الأول له أصل طبيعي و هو الغبار المنتشر في الجو والذي يشكل ربع العوالق الجوية في العاصمة طهران. أما النوع الثاني فينجم عن نشاطات بشرية قد تتغير نسبة تلويث كل منها للجو من فترة إلى أخرى، و قد تم إدراج جميعها في خانة الحالات الأخرى، من بين الملوثات التي تندرج ضمن الشق الثاني تستأثر وسائل النقل بأكبر حصة من الملوثات (Arhami et al, 2017).



الرسم رقم ۵ : نسبة الملوثات الناجمة عن العوالق الجوية

يبيّن الرسم رقم ۵ أن حصة كبيرة من العوالق الجوية بمدينة طهران تنجم عن وسائل النقل. لذا فإننا سنركّز فيما يلي على التفاصيل المتعلّقة بهذه الظاهرة.

يمكننا أن نصنّف وسائل النقل إلى ثلاثة أصناف:

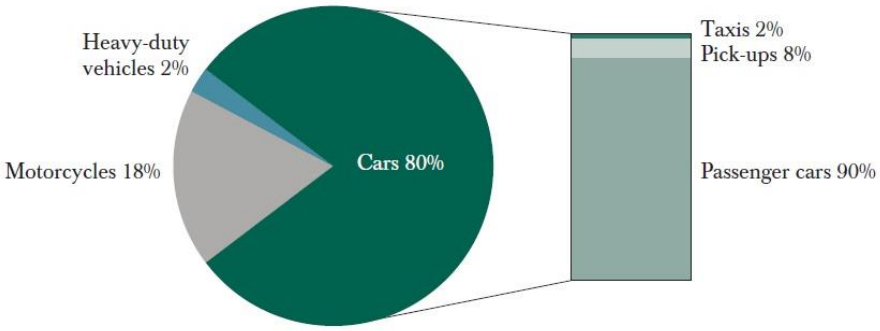
- الدراجات النارية[۳۰]

[30] Motorcycles

- السيارات بما فيها سيارات الأجرة والشاحنات الصغيرة[٣١] والسيارات الخاصة)
- السيارات الثقيلة[٣٢]

تحتضن مدينة طهران ٤٫٢٤ مليون مركبة حيث تشكل السيارات ٨٠% منها (٣٫٣٧ مليون مركبة) ((Heger and Sarraf, 2018)). وفقا للرسم رقم ٦ فإنّ السيارات الخاصة[٣٣] تشكّل ٩٠% من السيارات المستخدمة في العاصمة في حين تشكل الشاحنات الصغيرة[٣٤] ٨% منها. أما سيارات الأجرة فلا تعدو نسبتها ٢% فقط.

وفيما يتعلق بالدراجات النارية في العاصمة فإن عددها يصل إلى ٧٦٠ ألف دراجة (ما نسبته ١٨% من إجمالي وسائل النقل). أما السيارات الثقيلة فعددها أقل من السيارات الأخرى حيث يقدّر عددها في العاصمة بـ١٠٠ ألف مركبة (ما نسبته ٢% من إجمالي وسائل النقل). (Hosseini and Shahbazi, 2016).

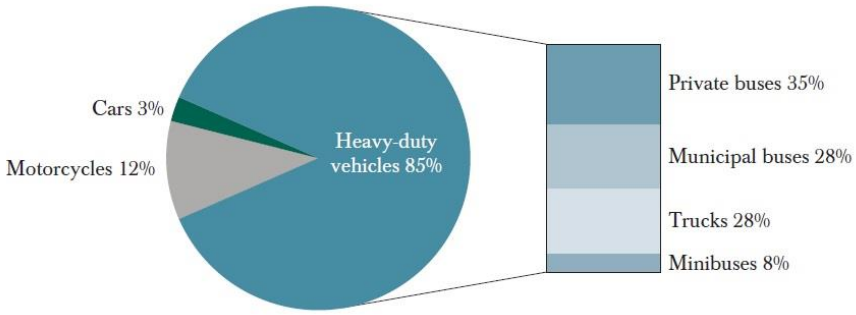


الرسم رقم ٦ :أنواع وسائل النقل المسجلة في العاصمة طهران (٢٠١٣-٢٠١٤)

يبيّن الرسم رقم ٧ أن القسم الأعظم من العوالق الجوية المنتشرة بالعاصمة طهران والبالغة نسبتها ٨٥% إنما تنبعث من السيارات الثقيلة علما بأن هذه السيارات تشكّل ٢% من إجمالي وسائل النقل فقط وتأتي الدراجات النارية في المرتبة الثانية حيث تبلغ نسبة تلويثها للجو ١٢% وتليها السيارات بما نسبته ٣% .

إذن ،على الرغم من عدد السيارات الكبير والزحمات المرورية الناجمة عنها إلا إن نسبة العوالق الجوية المنبعثة من السيارات لا تتجاوز ٣% . من هذا المنطلق فإنه يتحتم إيلاء اهتمام خاص للمركبات الثقيلة كونها تلوّث الجو أكثر من غيرها (Shahbazi et al, 2016b).

[31] Cars
[32] Heavy-duty vehicles (HDVs)
[33] Passenger cars
[34] Pick-ups



الرسم رقم ٧: حصة وسائل النقل من انتشار العوالق الجوية في طهران

يبيّن الرسم رقم ٧ أن ٣٥% من العوالق الجوية التي تنجم عن السيارات الثقيلة تعود إلى الحافلات الخاصة[٣٥] في حين أنّ ما نسبته ٢٨% منها ينبعث من الحافلات التابعة للبلدية[٣٦] وتصل حصة الشاحنات[٣٧] منها إلى ٢٨% . أما العوالق الجوية الناجمة عن الحافلات الصغيرة[٣٨] فتصل نسبتها إلى ٨% .وحيث إنّ السيارات الثقيلة تعتمد المازوت وقودا لها فإن نسبة انبعاث العوالق الجوية منها أكثر من السيارات العاملة بالبنزين.

٣٫٤. طرق الحد من كثافة العوالق الجوية في المدن

على العكس من الحلول المطلوبة لعلاج مشكلة التغيرات المناخية فإن موضوع الحد من كثافة العوالق الجوية في المدن الكبرى بخاصة يتطلب حلولا قصيرة الأجل.

إن التقرير الذي صدر من البنك الدولي بخصوص أسباب تلوث الجو بالعاصمة الإيرانية طهران (Heger and Sarraf, 2018) يؤكد أنّ التخفيف من كثافة العوالق الجوية يمثّل عاملا رئيسا في الحد من ظاهرة التلوث في المدن الكبرى ويقدّم التقرير مقترحات لحل هذه المشكلة تعتمد على ثلاثة معايير وهي الفترة الزمنية لتنفيذ المقترح، و تكاليفه المادية ومدى تأثيره في التقليل من كثافة العوالق الجوية.

ومن خلال المعايير الثلاثة يمكن ترتيب أولوية الطرق المقترحة من قبل البنك الدولي على النحو التالي:

[35] Private buses
[36] Municipal buses
[37] Trucks
[38] Minibuses

٣/٤/١. الأولوية الأولى

بحسب المعايير فإن المقترحات التي يستغرق تنفيذها مدة قليلة وتكاليفها المادية ضئيلة أو متوسطة و تكون نسبة تأثيرها في التخفيف من آثار التلوث عالية يتم وضعها على رأس الأولويات.

و من هذا المنطلق فإن هناك أربع مقترحات تأتي في الأولية الأولى :

- تنفيذ خطة بديلة لاستخدام السيارات الثقيلة البالية العاملة بالمازوت أو إخراجها عن الخدمة .
- تنفيذ خطة شاملة تقضي بتزويد السيارات الثقيلة العاملة بالمازوت بفلترات العوالق .
- تنمية المناطق قليلة التلوث[٣٩] وفقا لنسبة التلوث الناجم عن السيارات .
- تحسين نظامي الرقابة وتنفيذ القانون[٤٠]

إن مشروع إخراج الشاحنات والسيارات البالية عن الخدمة قد تم تنفيذه في معظم الدول مثل: الصين والولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا والمكسيك وتشيلي . وإذا تفنيذ المشروع في إيران بنحو صحيح فستكون له نتائج جيدة .كما أنّ مشروع تزويد السيارات العاملة بالمازوت بفلترات العوالق يمكن تنفيذه بدءً بالحافلات التابعة للبلدية على أن يتم تعميمه بعد اجتيازه للاختبارات المطلوبة ليشمل الشاحنات والحافلات الخاصة الكبيرة منها و الصغيرة.

مع تنمية المناطق الأقل تلوثا واتساع مساحتها سيتم تحديد رسوم الدخول للسيارات والدراجات النارية بحسب نسبة تلويثها للجو . ويتطب تنفيذ ذلک أن يتم تصنيف وسائل النقل وفقا لعمرها والتقنية المعتمدة فيها ونسبة تلويثها للجو وأن يتم كذلک تسجيل كل هذه المعطيات في قاعدة بيانات كي يجري الاعتماد عليها في تحديد رسوم دخول السيارات إلى المناطق الأقل تلوثا . على سبيل المثال يمكن إعفاء السيارات الكهربائية والهجينة من دفع الرسوم مما يشجع المواطنين على الإقبال على هذا النوع من السيارات.

إن موضوع الرقابة على وسائل النقل يتطلب تجميع كافة البيانات المتعلقة بالسيارات وكذلک تجميع المعطيات التي توفرها كاميرات المراقبة بغية تسجيل كافة هذه المعلومات، بما فيها عمر المركبة ونسبة تلويثها للجو وموعد إجراء الفحص الفني لها وأوقات دخولها إلى المناطق الأقل تلوثا ، في قاعدة البيانات المنفصلة .حينئذ يصبح موضوع الثقة على نظام التحكم القائم على فرض رسوم متغيرة على السيارات أمرا ممكنا وقابلا للتنفيذ.

---

[39] Low emission zone

[40] Monitoring and enforcement system

٣٫٤٫٢. الأولوية الثانية

إضافة إلى ما أوردناه ضمن الأولوية الأولى فإن هناك أربع طرق أخرى تتطابق مع المعايير المشار إليها وسنتطرق إليها في إطار الأولوية الثانية كما يلي:

- المشاريع التي تحفّز على استخدام السيارات الكهربائية والهجينة التي تضم السيارات الثقيلة والخفيفة والدراجات النارية
- توسيع خطوط الحافلات السريعة (BRT) وتحويل خطوط BRT المزدحمة إلى خطوط ترامواي[٤١](LRT)
- توسيع خطوط قطار الأنفاق

ما جعل الطرق الأربعة أعلاه ، رغم أهميتها ،ضمن الأولوية الثانية هو تكاليفها المادية المرتفعة فضلا عن أن تنفيذها يحتاج إلى وقت طويل.

[41] Light rail transport (LRT)

٣/٤/٣. الأولوية الثالثة

تتمثل الأولوية الثالثة في تعزيز وزيادة سعة أنظمة التسجيل والرقابة على البينات الخاصة بتلوث الجو الأمر الذي من شأنه أن يؤثّر في اتخاذ القرارات وتحديد التوجهات بهذا الصدد .ما ذكرناه ضمن هذه الأولوية يكتسب أهمية كبيرة في تنفيذ الأولويتين الأولى والثانية أي أنها تمثّل ركيزة لتحديد الأولويات والحلول.

من هنا وعلى ضوء الأولويات المشار إليها فإننا سنتطرق فيما يلي إلى الحلول التي يمكن أن تتبناها الشركات الناشطة في مجال الطاقة من أجل الحد من كثافة العوالق الجوية في المدن:

الجدول رقم ٢: الحلول التي يمكن أن تتبناها الشركات الناشطة في مجال الطاقة من أجل التقليل من كثافة العوالق الجوية في المدن الكبرى

الحلول	الفترة الزمنيةالمطلوبة للتنفيذ	التكاليف	نسبة الفاعلية
تطوير السيارات الثقيلة العاملة بالديزل عبر تزويدها بفلترات العوالق	قصيرة الأجل	قليلة	كبيرة
إنتاج مركبات ثقيلة صديقة للبئة أو قليلة التلويث	متوسطة الأجل	متوسطة	كبيرة
إنتاج مركبات كهربائية وهجينة وتوفير البنى التحتية المطلوبة لها	متوسطة الأجل	متوسطة	كبيرة
تطوير البنى التحتية المطلوبة لخطوط LRT	متوسطة الأجل	كبيرة	متوسطة
تطوير البنى التحتية لخطوط قطار الانفاق	طويلة الأجل	كبيرة	كبيرة

٣/٥. إستنتاج

على ضوء ما تقدم فإنّ جميع النشاطات التي تصب في اتجاه التخفيف من الغازات الدفيئة والعوالق الجوية في المدن يُطلق عليها من منظور صناعة الطاقة النشاطات الخضراء المتلائمة مع البئة.

وعليه يمكن تقديم الإطار العام لخلق علامة تجارية خضراء في صناعة الطاقة على النحو التالي:

جدول رقم ٣ : الإطار العام لخلق علامة تجارية خضراء في صناعة الطاقة

الغاية	الطريقة المقترحة	الفترة الزمنية المطلوبة للتنفيذ	التكاليف المادية	مدى الفاعلية
الحد من انتشار الغازات الدفيئة	ترقية التقنيات الخاصة بإنتاج الطاقة	متوسطة الأجل	متوسطة	كثيرة
	تبني استراتيجية اللامركزية بخصوص مصادر إنتاج الطاقة	متوسطة الأجل	من متوسطة إلى كثيرة	كثيرة
	تخزين الطاقة مع اجتذاب مشاركة المستهلكين	طويلة الأجل	من قليلةإلى متوسطة	كثيرة
	رقمنة أنظمة التحكم في الطاقة	طويلة الأجل	كثيرة	كثيرة
التخفيف من كثافة العوالق الجوية	ترقية السيارات الثقيلة العاملة بالديزل عبر تزويدها بفلترات العوالق	قصيرة الأجل	قليلة	كثيرة
	تصنيع مركبات ثقيلة صديقة للبئة أو قليلة التلويث	متوسطة الأجل	متوسطة	كثيرة
	تصنيع السيارات الكهربائية والهجينة وتوفير البنى التحتية المطلوبة لها	متوسطة الأجل	متوسطة	كثيرة
	تنمية البنى التحتية لخطوط LRT	متوسطة الأجل	كثيرة	متوسطة
	توسيع البنى التحتية لخطوط قطار الانفاق	طويلة الأجل	كثيرة	كثيرة

شركة مبنا ، بوصفها إحدى الشركات النشطة في مجال صناعة الطاقة ، قد اتخذت إجراءات بخصوص الغايات والطرق المذكورة أعلاه سنتطرق إليها كما يلي.

٤. شركة مجموعة مبنا

مبنا هي مجموعة صناعية تضمّ مجموعة مبنا ، كالشركة الأم ،وشركات متخصصة تنشط في مجالات هندسة و إنشاء و تطوير المحطات الحرارية و محطات الطاقة المتجددة ومنشآت الإنتاج المتزامن للكهرباء والحرارة فضلا عن هندسة وتنفيذ وتطوير مشاريع النفط والغاز برا وبحرا إلى جانب هندسة وتنفيذ مشاريع السكك الحديدية وخدمات التصوير الطبي وعملية الكهربة وتقديم خدمات التشغيل وإجراء عمليات التصليح والصيانة للصناعات المشار إليها والتمويل والاستثمار في المشاريع المذكورة آنفا في إطار أنظمة العقد والاستثمار بمختلف أنواعها.

فيما يلي سنشير إلى أهم الخطوات التي خطتها مجموعة مبنا في سبيل خلق علامة تجارية خضراء ومن ثم نقوم بتقييم الخطوات وفقا للإطار الآنف الذكر.

۴/۱. تحويل المحطات ذات الدورة البسيطة بأخرى ذات دورة مركبة

متوسط الكفاءة لمحطات البخار (نسبة الوقود الذي يتم تحويله إلى الطاقة الكهربائية) يقدّر بما نسبته ٣٣% ما يعني أن ثلثي الوقود المستهلك يتحول إلى حرارة تتناثرة في الجو لتلوّث البيئة وتدفّئ الكرة الأرضية.

أما المحطات ذات الدورة المركبة فتحظى بكفاءة قدرها ٥٠% فما فوق ، ما يعني أن المحطات ذات الدورة المركبة تستطيع باستخدام وقود أقل أن تنتج من الطاقة ما تنتجه المحطات ذات الدورة البسيطة.

من هنا فإنّ تحويل المحطات ذات الدورة البسيطة إلى أخرى مركبة تمثل نوعا من عملية ترقية التكنولوجيا حيث إنها تساعد على تقليص انتشار الغازات الدفيئة في الجو.

لقد تمكنت مجموعة مبنا لحد الآن ،وإلى جانب قدرتها على تحويل المحطات البسيطة ،من إنشاء ٨ محطات ذات الدورة المركبة في المناطق جهرم، دماوند، شيروان، بره سر، اردستان، كرمان، يزد و كهنوج.

۴/۲. إنتاج الطاقات المتجددة (المحطات الريحية والشمسية)

تمثّل الطاقة المتجددة الدور الأكبر في التخفيف من نسبة التلوث الجوي في إيران إذ إن اتفاقية الأمم المتحدة[۴۲] الإطارية لتغير المناخ تؤكد أنّ إنتاج ۱۰۰ ميغاواط من الطاقة الكهربائية عبر المحطات الريحية أو الشمسية يعني توفير ۹۰ مليون لتر من الديزل ومنع انبعاث ۲۵۰ ألف طن من ثاني أكسيد الكربون وتوفير ۲۵۰ ألف متر مكعب من المياه.فضلا عن ذلك فإنّ إنتاج الطاقة عبر قوة الرياح أو الطاقة الشمسية يساعد على تحقيق استراتيجية اللامركزية في مجال مصادر إنتاج الطاقة إلى جانب كونها صديقة للبيئة لا تولّد أي شكل من أشكال التلوث الناجم عن الغازات الدفيئة والعوالق الجوية . من هنا نستطيع القول بأن هذا النوع من المحطات أكثر تلائما مع البيئة من غيرها . يظهر الجدول رقم ٤ نشاطات مجموعة مبنا في حقل إنشاء المحطات الريحية على النحو التالي:

الجدول رقم ۴ :المحطات الريحية لمجموعة مبنا

عنوان المشروع	مكان المشروع	عدد الوحدات	سعة كل وحدة تحت ظروف ISO (ميغاواط)	االسعة الإجمالية للمشروع تحت ظروف ISO (ميغاواط)
محطة كهک (تطوير المرحلة الأولى)	محافظة قزوين، تاكستان	۲	۲/۵	۵
محطة كهک (المرحلة الثانية)		۸		۲۰
محطة كهک (المرحلة الثالثة)		۱۲		۳۰
محطة كهک (المرحلة الرابعة)		۲۰		۵۰
محطة تاكستان ۱		۲۰		۵۰
محطة تاكستان ۲		۱۰		۲۵
محطة خواف ۱	محافظة خراسان رضوی، خواف	۲۲		۵۵
محطة خواف ۲		۲۸		۷۰
محطة آق كند	محافظة آذربايجان شرقی، ميانه	۲۰		۵۰

[42] United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

إضافة إلى ذلك فإنّ مجموعة مبنا تقوم في الوقت الحاضر ببعض الخطوات والدراسات في مجال الخلايا الكهروضوئية[٤٣] بغية استخدامها في إنتاج الطاقة الشمسية.

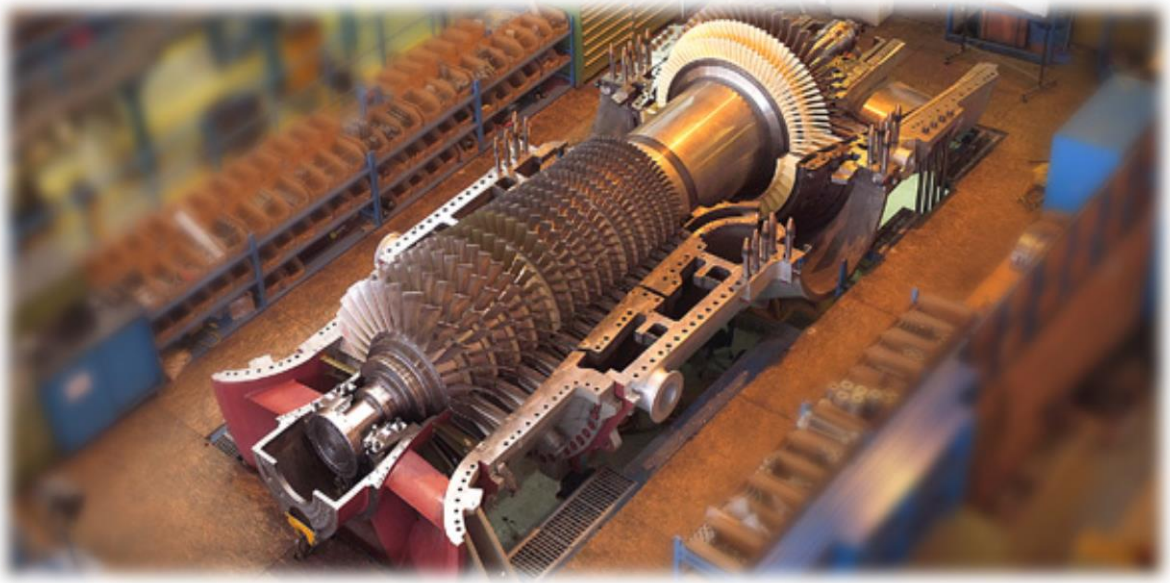
وتعمل مبنا حاليا على دراسة مشروع إنشاء محطتين بقدرة ٥ و ١٠ ميغاواط لكل منهما.

[43] Photovoltaics

٤٫٣. تحسين توربينات المحطات

إن موضوع تحسين التوربينات ، بوصفها الجزء الأساسي والداينامو المحرك للمحطات، يدخل في إطار ترقية التقنيات لإنتاج الطاقة كما أن له فاعلية كبيرة في التقليل من استهلاك أنواع الوقود الأحفوري وبالتالي التخفيف من انبعاث الغازات الدفيئة. في هذا الصدد فإنّ إحدى خطوات مجموعة مبنا هي إعادة تصميم وتصنيع الإصدار الثالث من توربينات MGT-70 التي تمتاز عن إصدارها الأول بكفاءة أعلى حيث استطاعت أن ترفع مستوى كفاءة المحطات ذات الدورة المركبة بما قدره ٢% لتصل بذلك كفاءتها إلى ٣٦٫٤% في حين تزيد من كفاءة المحطات ذات الدورة المركبة ثلاثية الضغوط إلى ٥٥%. إضافة إلى ذلك كله فإنّ الإصدار الجديد يقلّل من استهلاك الوقود بما قدره ٢٠ مليون متر مكعب سنويا ما يعني انخفاض كميات غاز ثاني أكسيد الكربون بما قدره ٤٠ ألف طن سنويا. في السياق نفسه حققت مجموعة مبنا إنجازا آخر يتمثّل في استيراد تقنية إنتاج التوربينات من فئة F التي كانت حكرا على عدد معين من الشركات . وتمتاز هذه الفئة من التوربينات عن التوربينات من فئة E بأنها ترفع الكفاءة من ٢ إلى ٥ بالمائة.

تتمتع توربينات فئة F بقدرة تفوق ٣٠٠ ميغاواط وبكفاءة تعادل ٤٠% في المحطات ذات الدورة البسيطة في حين تصل كفاءتها في المحطات ذات الدورة المركبة إلى ٥٩%. ومن ميزاتها الأخرى أنها تستهلك من الوقود ما هو أقل مما تستهلكه فئة E كما أنها تتلائم مع البيئة أكثر.



٤/٤. المحطات والتوربينات صغيرة الحجم

إن استراتيجية اللامركزية بخصوص مصادر إنتاج الطاقة تعدّ من الطرق الفاعلة في مجال تخفيف انتشار الغازات الدفيئة. من هنا فإنّ المحطات المتنقلة ، و إلى جانب إيجابياتها المتعددة ،تلعب دورا فاعلا في تحقيق استراتيجية اللامركزية بخصوص مصادر إنتاج الطاقة .يتم الاعتماد على المحطات المتنقلة في المناطق التي تلزمها الطاقة في أيام ذروة الاستهلاك أو في الأوقات الطارئة ، إذ تنخفض بها نسبة التلوث في تلك المناطق وتزداد في نفس الوقت نسبة إنتاج الطاقة فيها كما تتقلص نسبة إهدار الطاقة أثناء عمليتي النقل والتوزيع. من هنا قامت مجموعة مبنا بتصميم محطة متنقلة بسعة ٢٥ ميغاواط تقدر على تأمين الطاقة الكهربائية المطلوبة لمدينة يقرب عدد سكانها من ١٠٠ ألف نسمة وذلك بنحو مستدام.

أما التوربينات MGT- 40 البالغة قدرتها ٤٢ ميغاواط فقد أنتجتها مجموعة مبنا في أحجام متوسطة ، و هي تندرج ضمن فئة C. ويمكن استخدامها كمحرك ميكانيكي لتغطية الاحتياجات الكهربائية .لقد تم تصميم محطة مبنا الغازية البالغة قدرتها ٤٢ ميغاواط بحيث يمكنها العمل بوقودين وهما الغاز الطبيعي والوقود السائل. وبما أن بلادنا تصنّف ضمن الدول السبعة الأولى من حيث كمية إنتاج الغازات القابلة للاشتعال[٤٤]، فإنه يمكن استخدامها وقودا للمحطة المشار إليها إذ يخفف ذلك من انتشار الغازات الدفيئة في الجو.

[44] Flare gas

۴/۵. صناعة السيارات الكهربائية

لقد هيأت مجموعة مبنا أرضية إنتاج الحافلات الكهربائية في إيران ،وقد جرى الاتفاق على أن تقوم بكهربة أولى الحافلات العاملة بالديزل في مدينة مشهد المقدسة. وفي حال استبدال الحافلات العاملة بالديزل في المدن الكبرى بأخرى كهربائية ستنخفض نسبة التلوث الناجم عن العوالق الجوية المنبعثة من السيارات الثقيلة العاملة بالديزل إلى حد الكبير. إضافة إلى ذلك فقد عملت مجموعة مبنا على كهربة السيارات الخاصة أيضا حيث استطاعت في هذا الإطار أن تصنع نموذجا أوليا لسيارة إيرانية تمت كهربتها.

ونظرا إلى أن عملية كهربة السيارات تتمتع بجدوى اقتصادية حيث يمكن تحويلها عبر إجراء تعديلات بسيطة في تصميم السيارة ،فإن مجموعة مبنا تستطيع تحويل كافة السيارات إلى كهربائية[٤٥] وهجينة[٤٦].

[45] Full-electric vehicle
[46] Hybrid electric vehicle

مع ارتفاع نسبة عرض السيارات الكهربائية في الأسواق تبرز الحاجة إلى محطات شحن السيارات الكهربائية أكثر من أي وقت مضى. من هذا المنطلق فإن مجموعة مبنا ومن أجل توفير البنى التحتية اللازمة للمركبات الكهربائية، قامت بإنشاء أولى محطات شحن السيارات والدراجات الكهربائية عند برج ميلاد الكائن في العاصمة طهران.

۴/۶. مبنا تساهم في تطوير خطوط قطار الانفاق

يعدّ تطوير خطوط قطار الانفاق أحد الطرق التي تساعد على تخفيف مستوى التلوث في المدن، و إذا تم تطوير خطوط القطار الانفاق بشكل صحيح، فإن نسبة إقبال المواطنين على استخدام وسائل النقل الصديقة للبيئة ستزداد.

من هنا فقد ساهمت مجموعة مبنا في مشاريع تطوير خطوط المترو في مختلف المدن الإيرانية حيث تعمل من منطلق اختصاصها على النشاطات المتصلة بنظام تأمين الطاقة ومدّ الكبلات ومحطات RS و LPS الفرعية ونظام إرسال الإشارات والاتصالات و منظومتي إسكادا والرقابة.

٥. استنتاج

يمثّل موضوع توفير الطاقة، بهدف استخدامها لأغراض مختلفة، أحد مصادر تلوث الجو و انتشار الغازات الدفيئة فيه. و من أجل تخفيف الآثار السلبية الناتجة عن صناعة الطاقة يتعين علينا أن نتبنى القواعد الخاصة بخلق علامة تجارية خضراء في هذا القطاع. و تشتمل هذه القواعد على ما يلي:

- ترقية التقنيات المستخدمة في إنتاج الطاقة
- تنفيذ استراتيجية اللامركزية بخصوص مصادر إنتاج الطاقة . جذب مشاركة المستهلكين
- رقمنة أنظمة التحكم في الطاقة بهدف رفع مستوى كفاءتها
- ترقية السيارات الثقيلة العاملة بالديزل عبر تزويدها بفلترات العوالق
- صناعة مركبات ثقيلة صديقة للبيئة أو قليلة التلويث للجو
- صناعة السيارات الكهربائية والهجينة وتوفير البنى التحتية المطلوبة لها
- تطوير البنى التحتية لخطوط LRT و قطار الانفاق.

اتخذت مجموعة مبنا لحد الآن إجراءات مختلفة في مجال الطاقة يصبّ معظمها في اتجاه خلق علامة تجارية خضراء إلا بعضا منها مازال بحاجة إلى التحسين. و من بين النشاطات الخضراء التي قامت بها مبنا نستطيع الإشارة إلى ما يلي:

- إنشاء محطات ذات الدورة المركبة
- تحويل المحطات ذات الدورة البسيطة إلى أخرى ذات الدورة المركبة
- تحسين التوربينات المستخدمة في محطات الطاقة
- إنشاء محطات وتوربينات صغيرة الحجم
- إنشاء المحطات الريحية والشمسية
- إنتاج السيارات الكهربائية والهجينة بأنواعها
- المساهمة في مشاريه تطوير خطوط قطار الانفاق

و من ناحية أخرى، يتحتم على مجموعة مبنا أن تتخذ خطوات أكثر وأوسع في سبيل جذب رؤوس الأموال وتوسيع استخدام الطاقات المتجددة باعتبار أن نسبة تلويثها للجو تقارب الصفر .لأنّه مهما كان مستوى كفاءة المحطات الحرارية المركبة منها والبسيطة مرتفعا فإنها تبقى عاملا لتلوّث البيئة ،وهنا تجدر الإشارة إلى أن المحطات الحرارية تمتلك حصة الأسد (٨٠%) من الطاقة الكهربائية التي يتم إنتاجها في إيران . لذا فإن الحصول علامة تجارية خضراء في إيران يتطلب إحداث تغيير في التوجهات المتعلقة بالاستثمارات الحكومية والأهلية في مجال صناعة الطاقة.

يتضح مما تقدّم ذكره أنّ المستفيد الأول من تطوير وتقديم مجموعة مبنا على أنها علامة تجارية خضراء هي مبنا نفسها ،إذ إن التوجه نحو تنمية السوق المستهدف إلى جانب الاهتمام بسلامة البيئة يشكّل فرصة للتنسيق بين مصالح الشركات والمجتمع ومن ثم العمل على توسيع كل من سلة المنتجات والسوق المستهدف الأمر الذي سيعود بفوائد مادية ومعنوية على الشركة والمجتمع على حد سواء.

انطلاقا مما أسلفنا فإنه يمكن القول بأن توجه مجموعة مبنا قد انصرف ، خلال السنوات المنصرمة ، من شركة صناعة معروفة بنشاطها في مجال المحطات الحرارية إلى شركة فاعلة ومبدعة وصديقة للبئة في حقل إنتاج الطاقة تأخذ اهتمامات المجتمع بعين الاعتبار وتصب جهودها باتجاه حماية مستدامة للبئة.

۶. المصادر

- www.airnow.tehran.ir
- Arhami, M. & Hosseini, V. & Shahne, M. & Bigdeli, M. & Lai, A. and Schauer, J. (2017). Seasonal Trends, Chemical Speciation and Source Apportionment of Fine PM in Tehran. Atmospheric Environment 153: 70–82.
- Bergmüller, Ralph. & Schwarz, Andreas. And Tischler, Stephan. CLIMATE CHANGE CHALLENGES AND SOLUTIONS IN INFRASTRUCTURE PLANNING AND ADAPTATION.
- Chandler, J. and Owen, M. (2002). Developing Brands with Qualitative Market Research. Sage Publications, London.
- Collins, L. and Carey, C. (1983). The Crisis in Branding or do Brands Have a Future?. Proceedings of the Market Research Society Conference, MRS, London.
- Farquhar, P. & Han, J. & Herr, P. and Ijiri, Y. (1992). Strategies for leveraging master brands. Marketing Research, 4(3) 32-43.
- Hartmann, P. & Ibanez, V. A. and Sainz, J.F.F. (2005). Green branding effects on attitude: functional versus emotional positioning strategies. Marketing Intelligence and Planning, 23(1) 9-29.
- Heger, Martin. and Sarraf, Maria. (2018). AIR POLLUTION IN TEHRAN: HEALTH COSTS, SOURCES, AND POLICIES. ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES GLOBAL PRACTICE DISCUSSION PAPER 06. The World Bank.
- Hosseini, V. and Shahbazi, H. (2016). Urban Air Pollution in Iran. Iranian Studies 49 (6): 1029–1046.
- Janssens-Maenhout, G. & Crippa, M. & Guizzardi, D. & Muntean, M. & Schaaf, E. & Olivier, J.G.J. & Peters, J.A.H.W. and Schure, K.M. (2017). Fossil CO2 & GHG emissions of all world countries. JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT. European Commission.

- Lídia Simão & Ana Lisboa. (2017). Green Marketing and Green Brand – The Toyota Case. Procedia Manufacturing 12. 183 – 194.
- Mansouri, Daneshvar M.R. & Ebrahimi, M. and Nejadsoleymani, H. (2019). An overview of climate change in Iran: facts and statistics. Environmental System Research.
- McMichael, A. J. & Woodruff, R. E. and Hales, S. (2006). Climate change and human health: present and future risks. Lancet, vol. 367, pp. 859-869.
- Shabhazi, H. & Reyhanian, M. & Hosseini, V. and Afshin, H. (2016b). The Relative Contributions of Mobile Sources to Air Pollutant Emissions in Tehran, Iran: An Emission Inventory Approach. Emission Control Science and Technology 2 (1): 44–56.
- Shahbazi, H. & Taghvaee, S. & Hosseini, V. and Hosseini, A. (2016a). A GIS Based Emission Inventory Development for Tehran. Urban Climate 17: 216–229.
- Stern, N. (2006). The Economics of Climate Change: The Stern Review.
- World Bank staff based on data from the World Health Organization (WHO), 2016.
- World Bank Website: www.worldbank.org.