पर्यावरण सद्य:स्थिती अहवाल
२००९-१०

पुणे महानगरपालिका

अहवाल संकलन

teri

घोषणा पत्र

- सदर अहवालामध्ये नमूद केलेले कुठलेही नकाशे किंवा अवकाशीय छायाचित्रण मोजमापात (टू द स्केल) दिलेले नसून केवळ अंदाज येण्यासाठी वापरण्यात आले आहेत.
- सदर अहवाल, पुणे म.न.पा., प्रदूषण नियंत्रण मंडळ, महाराष्ट्र राज्य वीज वितरण कंपनी तसेच इतर नमूद केलेल्या स्त्रोतांकडून मिळालेल्या माहितीवर आधारित आहे.
- पुणे महानगरपालिकेचा पर्यावरण सद्यःस्थिती अहवाल, २००९-१०, टेरी (द एनर्जी ॲन्ड रिसोर्सेस इन्सटिट्यूट) या अशासकीय संशोधन संस्थेनी संकलीत केला आहे.
- टेरीला काही संस्थांनी स्वतंत्रपणे माहिति उपलब्ध करुन दिली आहे. सदर अहवालात या संस्थांचा उल्लेख संदर्भासहित योग्य ठिकाणी करण्यात आला आहे.

ऋण निर्देश

पुणे महानगर पालिकेच्या पर्यावरण सद्यःस्थिती अहवालाचे (२००९-१०) संकलन हा टेरीसाठी एक संस्मरणीय अनुभव होता. याचे मुख्य कारण म्हणजे पुणे महानगर पालिकेतील सर्व वरिष्ठ अधिकारी, पदाधिकारी व खाते प्रमुख यांचे लाभलेले उत्तम सहकार्य व मार्गदर्शन.

मा. श्री महेश झगडे, महानगरपालिका आयुक्त यांच्या सततच्या प्रोत्साहनामुळे व मार्गदर्शनामुळे हा अहवाल बनवणे शक्य झाले. टेरी संस्था मा. महानगर आयुक्तांची अत्यंत ऋणी आहे.

मा. श्री रमाकांत दांगट, अतिरिक्त महानगरपालिका आयुक्त (विशेष) व मा. श्री देवणीकर अतिरिक्त महानगरपालिका आयुक्त (जनरल) यांनी केलेल्या मार्गदर्शनाबद्दल टेरी त्यांची विशेष आभारी आहे.

मा. श्री भानुदास माने, उपायुक्त क्रमांक ४, श्री मंगेश दीघे, पर्यावरण, अधिकारी व श्री धनंजय परदेशी, उपशिक्षण प्रमुख यांचा सक्रिय सहभाग या अहवाल संकलनात अतिशय मोलाचा आहे. त्यांनी वेळोवेळी केलेल्या मदतीबद्दल टेरी त्यांची अत्यंत आभारी आहे.

अहवाल संकलनाच्या प्रक्रियेतील आणखी एक वैशिष्ठय म्हणजे पुण्यातील दक्ष नागरिक, स्वयंसेवी, अशासकीय व निमशासकीय संस्थाकडून मिळालेल्या मौलिक प्रतिक्रिया. टेरी या सर्व नागरिकांचे व संस्थाचे त्यांच्या उत्स्फूर्त सहभागाबद्दल व अहवालाच्या संदर्भात आवश्यक माहिती पुरविल्याबद्दल विशेष आभार मानत आहे.

पर्यावरण प्रेमी नागरिक, संस्था व इतर सामाजिक संस्थानी विविध स्तरांवर व पर्यावरणपूरक राबविलेल्या उपक्रम व प्रकल्पांची माहिती टेरीला पाठविण्याविषयक आवाहनाला योग्य प्रसिद्धी देउन अहवाल प्रक्रियेत सहभागी झाल्याबद्दल प्रसार माध्यमांचे आभारी आहोत. टेरीच्या या उपक्रमात मराठी टंकलेखन, भाषांतर, माहिती संकलन, शुध्दलेखन या व अशाच अनेक कामात प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्षरीत्या सहकार्य केलेल्या सर्वांचे आम्ही अत्यंत आभारी आहोत.

टेरी

पुणे

३०-०७-२०१०

अनुक्रमणिका

- प्रस्तावना iv
- पर्यावरण कार्यप्रवणता निर्देशांक v
- लक्षवेधी समस्या vii
- पर्यावरण सद्य: स्थिती अहवाल सन २००९-१० तयार करण्याची प्रक्रिया viii
- सारांश x
- सूची xii
    1. तक्ता xiii
    2. आकृति xv
    3. छायाचित्र xvi

प्रकरण १: पुणे शहर- संक्षिप्त आढावा १

१.१ भौगोलिक स्थिती १

१.२ हवामान २

प्रकरण २: शहरवाढीसाठी कारणीभूत घटक ६

२.१ लोकसंख्या ७

२.२ औद्योगिक विस्तार १०

२.३ आर्थिक विस्तार १५

२.४ क्षेत्र विस्तार १७

प्रकरण ३: हवा, ध्वनी आणि वाहतुक १९

प्रकरण ४: पाणी ४४

प्रकरण ५: जमीन वापर ५७

प्रकरण ६: ऊर्जा ६९

प्रकरण ७: आरोग्य ८२

प्रकरण ८: कार्बन फुटप्रिंट निर्धारण ९०

प्रकरण ९: अंदाजपत्रकीय खर्चाचा आढावा व पुढील वाटचाल ९२

- परिशिष्ट १: पुण्यातील उद्याने ९८
- परिशिष्ट २: पर्यावरण संवर्धनामध्ये स्वयंसेवी संस्थांचा सहभाग १०२
- परिशिष्ट ३: पुण्यामध्ये कार्यरत असलेले बायोमिथेनेशन प्रकल्प १०५
- परिशिष्ट ४: इको हाऊसिंग प्रकल्पांची माहिती १०७
- परिशिष्ट ५: कार्बन फुटप्रिंट निर्धारणाची प्रक्रिया १०८
- संक्षिप्त नामावली ११५

प्रस्तावना

मानवी जीवन जैविक आणि अजैविक घटकांवर अवलंबून असते. मानवी हस्तक्षेपामुळे व नैसर्गिक घटकांच्या गैर वापरामुळे नैसर्गिक असंतुलन होत असून विविध प्रदूषकांमुळे हवेचे व पाण्याचे प्रदूषण झाल्याचे दिसते.

पर्यावरण सद्य:स्थिती अहवालाचे महत्व:

नैसर्गिक असमतोलास कारणीभूत असणाऱ्या घटकांचे स्वरुप समजण्यासाठी पर्यावरणावर विविध प्रकारचे ताण निर्माण करणाऱ्या घटकांविषयी सखोल माहिती देणाऱ्या अहवालाची मदत होऊ शकते. पर्यावरण विषयक बाबी, जसे की हवेचे व पाण्याचे वाढते प्रदूषण, त्याचा मानवावर आणि जीवसृष्टीवर होणारा परिणाम व त्याच्या कारणांची सांगड याचा 'पर्यावरण सद्य:स्थिती' अहवालावरुन अभ्यास करता येतो. तसेच शहरातील नैसर्गिक स्त्रोतांची स्थिती, शहरी योजना यांची माहिती मिळते. पर्यावरण सद्य:स्थिती अहवालावरुन शहराच्या पर्यावरण पूरक दृष्टीने झालेल्या विकासाचा आढावा घेता येतो. विकास योजना व पर्यावरणाच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या असलेल्या धोरणांची अंमलबजावणी करण्यासाठी ही एक महत्वाची पायरी आहे. पर्यावरण सद्य:स्थिती अहवाल प्रत्येक शहरातील स्थानिक स्वराज्य संस्थेने (Urban local body) मुंबई प्रांतिक महानगरपालिका अधिनियम, १९४९ च्या कलम ६७ (अ) नुसार तयार करून मा. मुख्यसभेस सादर करावा अशी तरतूद आहे. असे दिसून येते की, अनेक वर्षापासून अहवाल तयार करण्यासाठी वापरलेले आधारभूत मुद्दे, निरीक्षण आणि विश्लेषणासाठी वापरलेली माहिती यात सुसुत्रता किंवा सातत्य दिसत नाही. शहरातील परिस्थितीचे झालेले बदल, त्याचे झालेले परिणाम, व त्या अनुषंगाने करण्यात आलेले उपाय या विषयांचा अभ्यास पर्यावरण सद्य:स्थिती अहवालात करतात. या सर्वसमावेशक अहवालाचा आढावा एकाच दृष्टीक्षेपात येण्यासाठी करण्यात आलेले विशिष्ट प्रकारचे मूल्यांकन म्हणजे पर्यावरण कार्यप्रवणता निर्देशांक होय.

पर्यावरण कार्यप्रवणता निर्देशांक

जून २००९ मध्ये महाराष्ट्र प्रदूषण नियंत्रण मंडळाने पर्यावरण विभागाशी चर्चा करुन पर्यावरण सद्य:स्थिती अहवाल बनविण्याचा आराखडा दिला. या आराखड्यात मुख्यत्वे DPSIR (मुख्य घटक, त्यावर पडणारा ताण, त्यांची सद्य:स्थिती, परिणाम आणि त्यावरील उपाय) या निकषांचा उपयोग करावा असे सांगितले आहे. महाराष्ट्र प्रदूषण नियंत्रण मंडळाने DPSIR पद्धतीचा अवलंब करून सद्य:स्थिती अहवाल बनविण्यासाठी विशिष्ट प्रक्रिया निश्चित केली आहे. यानुसार पर्यावरणाशी निगडित ६५ विविध घटकांचा अभ्यास केला जातो या अभ्यासाच्या निष्कर्षातून ४ मूलभूत दर्शकांबद्दल (Thematic indicators) सखोल माहिती मिळते, त्या माहितीचा वापर पर्यावरण कार्यप्रवणता निर्देशांक (EPI= Environmental Performance Index) निश्चित करण्यासाठी केला जातो. शहराचा निर्देशांक जितका जास्त असेल, तितके ते शहर पर्यावरण पूरक आहे असे मानले जाते.

नमूद केलेल्या ६५ घटकांना प्रत्येकी ठराविक मूल्यांकन प्रमाणित करून दिलेले आहे. उदा. लोकसंख्या वाढ हा माहिती संकलनाचा एक मूलभूत घटक आहे. लोकसंख्येची वाढ प्रमाणित मानांकापेक्षा कमी असेल तर पर्यावरणीय दृष्ट्या ही अनुकूल परिस्थिती आहे. सहाजिकच यासाठी प्रमाणित केलेले गुणदेखील जास्त असतात. त्याचमुळे हा निर्देशांक जितका जास्त तितके ते शहर पर्यावरण पूरक मानले जाते. अशाप्रकारे काढलेल्या पर्यावरण कार्यप्रवणता निर्देशांकावरून शहरवाढ व सुधारणेच्या संदर्भातील बलस्थाने व त्रुटी आपल्याला समजू शकतात.

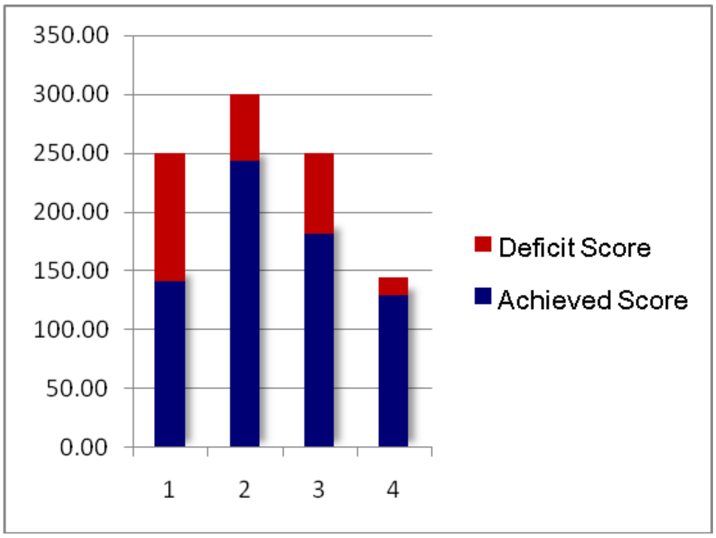
हा निर्देशांक काढण्यासाठी महाराष्ट्र प्रदूषण नियंत्रण मंडळाने एक संगणकीय प्रोग्रॅम (Excel-program) उपलब्ध करून दिला आहे. ह्या प्रोग्रॅममध्ये ६५ मूलभूत घटकांची थेट माहिती व पर्यावरणसंबंधित इतर५७ प्रश्नांची माहिती Excel sheet मध्ये भरल्यावर शहराचा पर्यावरण कार्यप्रवणता निर्देशांक थेट पाहता येतो. हा निर्देशांक पुढील ४ दर्शकांसाठी काढण्यात येतो-

- शहरांची वाढ
- संसाधनांची सद्य:स्थिती
- शहराच्या पायाभूत सुविधा
- शहर पर्यावरण संवर्धनासाठी घेतलेला पुढाकार

सदर अहवालामध्ये DPSIR पद्धतीचा अवलंब करून व ६५ मूलभूत घटकांचा सर्वंकश अभ्यास करून पुणे महानगरपालिकेने प्रथमच असा निर्देशांक निर्धारित करण्याचा प्रयत्न केला आहे.
खाली दिलेल्या आलेखानुसार पुणे शहराचा पर्यावरण कार्यप्रवणता निर्देशांक ६९५.६० इतका निर्धारित केला आहे.

पर्यावरण कार्यप्रवणता निर्देशांक		
पर्यावरण कार्यप्रवणता निर्देशांक		६९५.६०
मूलभूत दर्शक (Thematic Indicators)		
शहर वाढ शाश्वत	२५०	१४१.५०
संसाधनांची सद्य:स्थिती (हवा, पाणी, जमीन व ऊर्जा)	३००	२४३.००
शहराच्या पायाभूत सुविधा	२५०	१८१.५०
पर्यावरण संवर्धनासाठी घेतलेला पुढाकार	१४४	१२९.६०
एकूण	९४४	६९५.६०

त्रुटींचे विश्लेषण



हा आलेख तीन गोष्टी प्रामुख्याने दर्शवितो.

१. पर्यावरणीय दृष्ट्या पूरक गोष्टी, तसेच संवर्धनाच्या दृष्टीने केलेल्या प्रयत्नांमुळे प्राप्त झालेले गुण
२. गुणांकनाची कमाल मर्यादा
३. कमाल मर्यादा गाठण्यासाठी असलेला वाव, उदा.पुण्याच्या पर्यावरण

मूल्यांकनाचे विश्लेषण करता असे दिसून येते की शहर वाढ या मूलभूत दर्शकाचे कमाल गुणांकन जरी २५०.०० असले तरी पुणे शहराचे प्राप्त गुण १४१.५० इतकेच आहेत. म्हणजेच पुणे शहराच्या वाढी संदर्भात सुधारणा करून १०८.५० गुणांकाची त्रुटी भरून काढता येऊ शकेल.

कमाल गुणवत्ता गाठण्यासाठी शहरामध्ये अस्तित्वात असणाऱ्या समस्यांवर मात करणे गरजेचे असते. पुणे शहरातील अशा काही लक्षवेधी समस्यांचा घेतलेला आढावा पुढे दिला आहे.

लक्षवेधी समस्या

१ हवा प्रदूषण:

छायाचित्र क्र:- ०१ पुणे शहरातील हवा प्रदुषण टाळण्यात येण्यासाठीच्या खबरदारीचे उपाय

हा संपूर्ण अहवाल तयार करताना, उपलब्ध झालेल्या माहितीच्या विश्लेषणातून असे दिसून आले की, रस्त्यावर वाढणारी वाहनांची संख्या, पुण्याच्या आजुबाजूला वाढलेले औद्योगिक क्षेत्र, बांधकामामधून निर्माण होणारे सूक्ष्म धुलीकण, कच्या रस्त्यावरील वाहतुकीमुळे उडणाऱ्या धुराळयातून निर्माण होणारे सूक्ष्म धूलीकण या सारख्या घटकांमुळे हवेचे प्रचंड प्रमाणावर होणारे प्रदूषण ही एक अतिशय गंभीर समस्या आहे. विविध स्त्रोतांपासून उत्सर्जित होणाऱ्या प्रदूषकामंध्ये RSPM (Respiratory Suspended Particulate Matter) हे हवेतील प्रदूषकांच्या राष्ट्रीय पातळीवरील प्रमाणित केलेल्या प्रमाणापेक्षा १.५ पटीने जास्त आहेत. (संदर्भ: सदर अहवालातील आकृती क्र ३.१३)

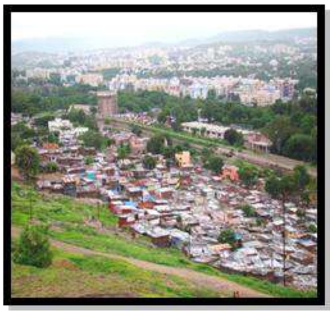
हवेतील वाढत्या प्रदूषणामुळे श्वसनाच्या आजारांमध्ये वाढ होऊ शकते. या अहवालामध्ये दिलेल्या माहितीनुसार असे आढळून आले की, जुलै व ऑगस्ट २००९ मध्ये पावसाचे प्रमाण इतर महिन्यांपेक्षा सर्वात जास्त आहे. सहाजिकच त्यावेळी आर्द्रता देखील जास्त आहे. याच महिन्यांमध्ये H1N1 चा प्रादुर्भाव प्रामुख्याने वाढलेला दिसतो.

२ पाणी प्रदूषण

छायाचित्र क्र:- ०२ नदीच्या प्रवाहात सोडण्यात येणारे सांडपाणी

पाणी पुरवठा व मल नि:सारण विभाग, पुणे महानगरपालिका यांच्याकडे असलेल्या माहितीनुसार, शहरामध्ये तयार होणाऱ्या एकूण सांडपाण्यापैकी फक्त ५५ टक्के सांडपाण्यावर योग्य प्रक्रिया होते. उरलेले ४५ टक्के सांडपाणी हे तसेच नदीमध्ये सोडले जाते. मुळा नदीच्या प्रवाहातील सहा विविध ठिकाणांवर पाण्यामधील बी.ओ.डी (BOD) चे प्रमाण केंद्रिय प्रदूषण महामंडळाने प्रमाणीत केलेल्या पातळीपेक्षा जास्त आहे. नाल्यामधील सी.ओ.डी (COD) चे प्रमाणही नेमून दिलेल्या पातळीपेक्षा जास्त आहे. पाणी प्रदूषणा संदर्भातील सविस्तर माहिती व त्याचे दुष्परिणाम सदर अहवालात स्पष्ट केले आहेत.

३ अतिक्रमण



छायाचित्र क्र:- ०३ डोंगरउतारावर होणारे अतिक्रमण

आजमितीस लोकसंख्येपैकी ४०% हून अधिक लोक झोपड्यांमध्ये राहत असून, असा अंदाज व्यक्त करण्यात येतो की, झोपडपट्ट्यांची वाढ आजच्या गतीनेच होत राहिली तर पुण्यातील ५० % लोक लवकरच झोपडपट्टीमध्ये राहणारे असतील. डोंगरमाथा व डोंगरउतार विभागांच्या नेमून दिलेल्या हद्दीचे काटेकोर पालन होण्याची गरज आहे. याबरोबरच पदपथावरील अतिक्रमण इत्यादी समस्यांचे गांभीर्य लक्षात घेण्याची वेळ आली आहे.

पर्यावरण सद्य:स्थिती अहवाल सन २००९-१० तयार करण्याची प्रक्रिया

शहराचा पर्यावरणीय सद्य:स्थिती अहवाल महानगरपालिकेच्या दृष्टीने एक महत्त्वाचा दस्तऐवज असतो. बदलत्या पर्यावरणाचा शहरातील इतर घटकांवर होणारा परिणाम लक्षात घेऊन शहराच्या सोयी सुविधांवर केल्या जाणा-या खर्चाचा अंदाज यांमधून घेता येऊ शकतो. पुणे म.न.पा..ने सातत्याने प्रयत्न करुन गेली १३ वर्षे, “शहर पर्यावरणीय सद्य:स्थिती अहवाल” नियमितपणे सादर केला आहे. ह्या वर्षी सदर अहवाल तयार करण्याचे काम आंतरराष्ट्रीय स्तरावर ख्यातनाम असलेल्या टेरी या संस्थेला देण्यात आले आहे.

या प्रस्तावानुसार जुलै महिनाअखेर टेरीला “पर्यावरण सद्य:स्थिती अहवाल” मराठी मध्ये सादर करणे व या अहवालाचा एक मुख्य भाग असलेला कार्बन फुटप्रिंट संदर्भातील अहवाल व पूरक माहिती (वाहतूक व ऊर्जा) मार्च २०११ पर्यंत सादर करण्याची सूचना केली आहे. सदर अहवाल तयार करुन तो मा. मुख्य सभेकडे सादर करुन त्यावर विस्तृतपणे चर्चा होऊन सर्व माननीय सदस्यांच्या सूचनांचा विचार करून एक आदर्श असा अहवाल त्यानंतर अंतिम करण्याचा मनोदय आहे.

माहिती संकलन:- हा अहवाल पुणे म.न.पा.च्या संबंधित खाते प्रमुखांनी उपलब्ध करुन दिलेल्या तसेच काही शासकीय – अशासकीय संस्थांकडून उपलब्ध झालेल्या माहितीवर आधारित आहे. या प्रक्रियेमध्ये सर्व “स्टेक होल्डर्सचा” सहभाग करून घेऊन हा अहवाल तयार करण्याचा प्रयत्न केला आहे. त्याकरिता मा.सदस्यांच्या समितीच्या वेळोवेळी झालेल्या बैठका व त्यामध्ये त्यांनी केलेल्या अत्यंत महत्वाच्या सूचनांचा आणि मार्गदर्शनाचा अवलंब करण्यात आला आहे.अहवाल तयार करताना तो सर्वसमावेशक व्हावा म्हणून खालील गोष्टींचा देखील अवलंब केला आहे

- मा. महापालिका आयुक्तांसोबत सविस्तर चर्चा तसेच म.न.पा.च्या विभाग प्रमुखांशी सल्लामसलत.
- ज्येष्ठ नागरिक, अशासकीय संस्थांचे प्रतिनिधि व इतर तज्ञ यांच्याशी चर्चा व माहितीसाठी वृतपत्रातून जाहीर आवाहन.

- कागदाची बचत व्हावी या उद्देशाने ई-मेल खाते उघडून त्यामध्ये सर्व शासकीय – अशासकीय संस्थांना त्यांची माहिती सॉफ्ट कॉपी मध्ये देण्यास निवेदन.
- वैयक्तिक मुलाखती
- अहवालामध्ये समाविष्ट करण्याच्या गोष्टीबाबत तसेच अहवाल तयार करण्याच्या प्रक्रियेबाबत विविध अशासकीय संस्थांच्या प्रमुखांबरोबर वेळोवेळी घेतलेल्या बैठका.
- मागील वर्षांच्या पर्यावरण सद्य:स्थिती अहवालांचा आढावा:

पुणे महानगरपालिकेसाठी “पर्यावरण सद्य:स्थिती अहवाल २००९-१०” तयार करताना, मागील वर्षांचे पुणे, नवी मुंबई, ठाणे आणि कोल्हापूर येथील पर्यावरणीय सद्य:स्थिती अहवाल मिळवून त्यांचे विश्लेषण केले गेले. एक सर्वसमावेशक आढावा घेण्यासाठी प्रमाणित केलेल्या सर्व घटकांचे संख्यात्मक आणि गुणात्मक विश्लेषण केले गेले आहे. तसेच इतर अहवालांची ठळक वैशिष्ट्ये समजण्यासाठी त्यांचा तपशीलवार अभ्यास करण्यात आला आहे.

अहवालामध्ये तज्ञांचे सल्ले तसेच पर्यावरणप्रेमींच्या सूचनांचा समावेश करण्यात आला आहेत.

सारांश

सदर अहवाल महाराष्ट्र प्रदूषण नियंत्रण मंडळाने दिलेल्या मार्गदर्शक तत्वानुसार तयार केलेला महाराष्ट्रातील पहिला अहवाल आहे. पर्यावरण सद्य:स्थितीच्या या अहवालामध्ये कार्बन फुटप्रिंटचा आढावा घेण्याचाही प्रयत्न प्रथमच होत आहे. या अहवालाचे एकूण ९ प्रकरणांमध्ये विभाजन केले आहे.

सर्वप्रथम, अशा प्रकारचे अहवाल तयार करण्याची गरज काय आहे, त्याची रुपरेषा काय असावी आणि या अहवालामागील दृष्टीकोन, अहवाल तयार करण्याची प्रक्रिया या बाबी विचारात घेण्यात आल्या. हा आढावा घेतांना प्रत्येक वर्षाच्या अहवालामधून संख्यात्मक आणि गुणात्मक निर्देशांकांचा उहापोह केला आहे. त्याच प्रमाणे प्रत्येक वर्षाच्या पर्यावरणीय दृष्ट्या महत्वांच्या मुद्यांचा उल्लेख केला आहे. प्रकरण १ मध्ये पुणे शहराची ओळख करुन देतांना शहराची भौगोलिक परिस्थिती, तेथील हवामान यांचा संक्षिप्त आढावा घेतला आहे.

सदर अहवालाच्या प्रकरण २ मध्ये (महाराष्ट्र) प्रदूषण नियंत्रण मंडळाने दिलेल्या मार्गदर्शक तत्वानुसार शहरावर थेट परिणाम करणाऱ्यां घटकांचा उल्लेख केला आहे. हा अहवाल DPSIR या सूत्राला अनुसरून सादर केला आहे.

D = Drivers = चालना देणारे घटक
P = Pressure = ताण
S = Status = सद्य:स्थिती
I = Impacts = परिणाम
R = Responces = प्रतिसाद

शहर वाढीला चालना देणारे काही महत्वाचे घटक असतात. त्यामध्ये प्रामुख्याने लोकसंख्या वाढ, औद्योगिकरण, आर्थिक विस्तार व क्षेत्रविस्तार यांचा समावेश होतो. ह्या घटकांचा नैसर्गिक स्त्रोतांवर व पर्यावरणावर थेट परिणाम होत असतो. पुणे शहराला अनुसरून ह्या संसाधनांची सद्य:स्थिती काय आहे याचा आढावा घेताना हवा, पाणी, जमीन व ऊर्जा या चार प्रमुख संसाधनांची सद्य:स्थिती वर्णन केली आहे. संसाधनांच्या वापराचा आणि इतर घटकांचा एकमेकांवर होणारा परिणाम आणि तसेच त्याचा विपरीत परिणाम टाळण्यासाठी करण्यात आलेले प्रयत्न अनुक्रमे परिणाम व प्रतिसाद या शीर्षकांखाली नमूद केले आहेत.

त्याशिवाय या प्रकरणामध्ये शहरातील पाणी पुरवठा, मलनि:सारण, घन कचऱ्याचे व्यवस्थापन दळणवळण आणि वाहतुक या पायाभूत सुविधा समाविष्ट केल्या आहेत शहराचे बदलते स्वरुप लक्षात घेवून त्या प्रमाणे

असलेली पायाभूत सुविधांची सद्य:स्थिती आणि भविष्यातील तरतूद याचा आढावा देखील या प्रकरणात पाहता येईल.

पुणे शहर पर्यावरण सद्य:स्थिती अहवाल २००९-१० मध्ये प्रथमच "पर्यावरण कार्यप्रवणता निर्देशांक" (EPI) काढण्यात आलेला असून या निर्देशांकांमुळे शहराची सर्वंकष पर्यावरणीय परिस्थिती लक्षात येते हा निर्देशांक समाविष्ट करुन अहवाल सादर करणारी 'पुणे मनपा' ही पहिलीच स्थानिक स्वराज्य संस्था आहे. याच प्रमाणे इतर शहरांनीही अशा महत्त्वपूर्ण घटकांचा त्यांच्या अहवालामध्ये समावेश करण्यास महाराष्ट्र प्रदूषण नियंत्रण मंडळाने सुचविले आहे.
आज जगामध्ये कार्बन फुट प्रिंट या विषयाला महत्व प्राप्त होत आहे. वाहतुक व उर्जा या दोन महत्त्वाच्या घटकावर आधारलेल्या या विषया संबंधीचा सविस्तर अहवाल पुढील काही महिन्यात तयार केला जाईल. याची संकल्पना ओळख, प्रक्रिया व त्याची उपयुक्तता या अहवालामध्ये प्रथमच नमुद केली आहे.
पर्यावरण विषयक विविध घटकांचा सखोल आढावा घेतल्यानंतर जी वस्तुस्थिती समोर येते त्यानुसार ठोस उपाय योजना करण्यासाठी काही सूचना देण्यात आल्या आहेत तसेच या उपाय योजना राबवण्यासाठी आर्थिक तरतूदी संदर्भातील आढावा घेण्यात आला आहे.

तसेच अंतिमत: विविध संकल्पनांची संक्षिप्त नामावली देखील अंतर्भूत केली आहे.

सूची

तक्ता (Table)

तक्ता क्र.	शिर्षक	संदर्भ	पृष्ट क्रं.
१.१.१	भौगोलिक माहिती व इतर	पुणे, म.न.पा., हवामान खाते, पुणे	२
२.१.१	लोकसंख्येची (अनुमानीत) स्त्री- पुरुष विभागणी	गोखले अहवाल, २००९	८
३.१	विविध प्रकारच्या वाहानांमधून बाहेर पडणाऱ्या वायूचे प्रमाण (टन/ वर्ष)	म.न.पा., पुणे	२४
३.२	पुणे आणि पिंपरी-चिंचवड मधील उद्योगांची त्यांच्या प्रकारानुसार वर्गवारी	म.न.पा., पुणे	२८
३.३	शहरातून आणि झोपडपट्ट्यांमधून उत्सर्जित झालेल्या दूषित वायूचे प्रमाण (टन / वर्ष)	म.न.पा., पुणे	२९
३.४	कृती निर्देशक, पुणे शहर सर्वसमावेशक गतिशीलता आराखड्यावर आधारित	वाहतूक विभाग पुणे, म.न.पा., २०१०	३९
४.१	पुण्यातील धरणांची पाणी साठवण क्षमता	पाणी पुरवठा विभाग, म.न.पा.,पुणे	४५
४.२	पाणी शुद्धीकरण केंद्रांची सविस्तर माहिती	म.न.पा., पुणे	४६
४.३	मैलापाणी प्रक्रिया केंद्र	म.न.पा., पुणे	५५
४.४	प्रस्तावित मैलापाणी प्रक्रिया केंद्र	म.न.पा., पुणे	५६
५.१	जमीन वापराची विभागानुसार टक्केवारी	सी.डी.पी. रिपोर्ट** - २००६	६१
६.१	क्षेत्रवार ग्राहकांची संख्या	महावितरण, २०१०	७३
७.१	पुणे म.न.पा..ची आरोग्य केंद्रे	आरोग्य विभाग, म.न.पा., पुणे	८२

teri

आकृति (Figure)

आकृति क्र.	शिर्षक	संदर्भ	पृष्ट क्रं.
१.२.१	सरासरी कमाल तापमान, वर्ष जानेवारी २००६-डिसेंबर २००९	हवामान खाते, पुणे	३
१.२.२	सरासरी किमान तापमान, वर्ष २००६-२००९	हवामान खाते, पुणे	३
१.२.३	सरासरी पावसाची नोंद	हवामान खाते, पुणे	४
२.१.१	गेल्या काही दशकांमधील वाढती लोकसंख्या	२००१ जनगणना व कर्वे अहवाल	७
२.१.२	महाराष्ट्रातील मुख्य शहरातील स्त्री-पुरुष प्रमाण	२००१ जनगणना	८
२.१.३	महाराष्ट्रातील प्रमुख शहरातील लोकसंख्येच्या घनतेचे तुलनात्मक प्रमाण	२००१ जनगणना व कर्वे अहवाल	९
२.२.१	पुणे शहरातील आणि आजूबाजूच्या ठिकाणांचा औद्योगिक/सेवा क्षेत्र विस्तार	एम.सी.सी.आय.ए, २००५ आणि २००८	१०
२.२.२	पुण्यातील औद्योगिक/सेवा क्षेत्र	एम.सी.सी.आय.ए, २००८	११
२.२.३	शहरातील सिमेंटच्या वापराचा आलेख	जकात विभाग, पुणे म.न.पा.	१३
२.२.४	व्यावसायिक अभ्यासक्रमासाठी नोंदणी केलेल्या विद्यार्थ्यांची टक्केवारी	एम.सी.सी.आय.ए, २००६ आणि २००८	१४
२.३.१	वार्षिक दरडोई वाढणारे उत्पन्न	म.न.पा., पुणे २०१०	१५
२.३.२	महानगरपालिकेच्या महसूलात झालेली वाढ	पुणे महानगरपालिकेचे जमाखर्चाचे अंदाजपत्रक २०१० - २०११	१६
२.४.१	पुणे शहराचा विस्तार	म.न.पा., पुणे २०१०	१८
२.४.२	शहरातील विस्ताराचे दृश्य	म.न.पा., पुणे २०१०	१८
३.१	सन २००१-२०१०मधील पुण्यातील वाहतुक	आर. टि. ओ, पुणे	२०
३.२	पुण्यातील विविध गाड्यांचे प्रकार	आर. टि. ओ, पुणे	२१
३.३	२००१-२०१०दरम्यान पुण्यामधील १००० माणसांमागे असलेले गाड्यांचे प्रमाण	आर. टि. ओ, पुणे	२१
३.४	विविध शहरामधील वाहतुकीच्या माध्यमांचे विश्लेषण	WSA २००८	२२
३.५	देशातील विविध शहरांतील बसेसची संख्या प्रत्येकी १ लाख लोकसंख्येसाठी	WSA २००८	२३

teri

३.६	शहरांमधील वाहतुकीच्या कोंडीचा आलेख	WSA २००८	२३
३.७	विविध प्रकारच्या वाहनांमधून उत्सर्जित होणाऱ्या पी. एम. १० धुलिकणांचे प्रमाण	म.न.पा., पुणे २०१०	२५
३.८	वाहनांच्या निर्मिती कालावधी नुसार २०१० मधील त्यांची वर्गवारी	आर. टि. ओ, पुणे	२६
३.९	पी.एम १० धूलीकणांचे विविध क्षेत्रांमधून होणारे उत्सर्जन	म.न.पा., पुणे २०१०	२७
३.१०	शहर व झोपडपट्टी मधील इंधन ज्वलनामुळे उत्सर्जित झालेल्या प्रदूषकांचे तुलनात्मक विश्लेषण	म.न.पा., पुणे २०१०	३०
३.११	नॉक्स प्रदूषकांच्या उत्सर्जनाचे स्त्रोत	म.न.पा., पुणे २०१०	३१
३.१२	पुण्यातील हवेच्या गुणवत्तेचा निर्देशांक (AQI)		३२
३.१३	हवेतील विषारी वायू व तरंगणाऱ्या धूलीकणांच्या बदलणाऱ्या प्रमाणांचा गेल्या काही वर्षांचा आलेख	CPCB 2000-09	३३
३.१४	हवेतील विषारी वायू व तरंगणाच्या धूलीकणांच्या प्रमाणांचा आलेख	महाराष्ट्र प्रदूषण नियंत्रण मंडळ	३४
३.१५	ऋतूंप्रमाणे बदलत जाणारे ओझोनचे प्रमाण	देबाजे, २००८	३५
३.१६	ध्वनी प्रदूषणाची पातळी	म.न.पा., पुणे २०१०	३६
३.१७	पुण्यातील ध्वनी प्रदूषणाच्या पाहणीचे निष्कर्ष.(१३-१४ डिसेंबर, २००९)	MPCB२००९	३७
४.१	मुळा नदीतील विरघळलेल्या ऑक्सिजनचे वार्षिक प्रमाण	पर्यावरण प्रयोगशाळा, पुणे म.न.पा.	४८
४.२	तलावातील विरघळलेल्या ऑक्सिजनचे वार्षिक प्रमाण	पर्यावरण प्रयोगशाळा, पुणे म.न.पा.	४९
४.३	मुळा नदीतील ३ वर्षातील बी.ओ.डी. चे प्रमाण	पर्यावरण प्रयोगशाळा, पुणे म.न.पा.	५०
४.४	पुण्यातील तलावांमधील बी.ओ.डी. चे ३ वर्षातील प्रमाण	पर्यावरण प्रयोगशाळा, पुणे म.न.पा.	५०
४.५	नदीसाठीच्या सी.ओ.डी.च्या प्रमाणित पातळीशी नदीतील पाण्याची केलेली तुलना	पर्यावरण प्रयोगशाळा, पुणे म.न.पा.	५१
४.६	तलावासाठी सी.ओ.डी.च्या प्रमाणित पातळीशी ३ वर्षातील सी.ओ.डी.ची तुलना	पर्यावरण प्रयोगशाळा, पुणे म.न.पा.	५२
५.१	पुणे शहराचा विस्तार	शहर अभियांत्रिकी विभाग, पुणे म.न.पा.	६०

५.२	जमीन वापराची टक्केवारी	शहर विकास आराखडा, २००६-२०१२	६०
५.३	घनकचऱ्यावरील प्रक्रियांची टक्केवारी	घनकचरा विभाग, पुणे म.न.पा.	६२
६.१	पुण्यामधील विद्युत वापरातील वाढीचा आलेख	महावितरण - २०१०	७०
६.२	पुण्यातील दहा वर्षातील वाहन संख्येतील वाढ	आर. टी. ओ,पुणे	७१
६.३	पुणे शहराला होणाऱ्या पेट्रोल व डिझेलच्या पुरवठ्याचा आलेख	पुणे म.न.पा.- २०१०	७२
६.४	पुण्यातील वीज ग्राहकांची वर्गवारी	महावितरण, २०१०	७४
६.५	क्षेत्रवार वीज वापराची टक्केवारी (युनिट्स मध्ये)	महावितरण, २०१०	७४
६.६	पुणे शहरामध्ये येणारे पेट्रोल, डिझेल व रॉकेलचा वापर	जकात विभाग, पुणे म.न.पा.- २०१०	७५
६.७	बी. पी. सी. एल कडून पुणे शहराला मिळलेल्या पेट्रोल, डिझेल व इतर इंधनांचे प्रमाण	बी. पी. सी. एल. – २०१०	७५
६.८	एनर्जी इन्टेन्सिटीचा आलेख	Key World Energy Stastics - IEA	७७
७.१	डेंग्यूच्या रुग्णांचे प्रमाण	आरोग्य विभाग, म.न.पा., पुणे	८३
७.२	मलेरियाच्या रुग्णांचे प्रमाण	आरोग्य विभाग, म.न.पा., पुणे	८४
७.३	श्वानदंश झालेल्या रुग्णांचे प्रमाण	आरोग्य विभाग, म.न.पा., पुणे	८४
७.४	दिनांक ३० जून २०१० पर्यंत स्वाईन फ्लूने बळी गेलेल्या रुग्णांचे वयोमानानुसार असलेले प्रमाण	आरोग्य विभाग, म.न.पा., पुणे	८६
७.५	आर्द्रता, पर्जन्यमान व विषाणूंचे प्रमाण	एन.आय.व्ही., पुणे	८६
९.१	वेगवेगळ्या विभागांसाठी केलेल्या सरसरी खर्चाचा गेल्या ५ वर्षातील आलेख: पाय चार्ट	म.न.पा. अंदाजपत्रक २०१०-११	९२
९.२	वेगवेगळ्या विभागांसाठी केलेल्या वार्षिक खर्चाचा गेल्या ५ वर्षातील आलेख: बार चार्ट	म.न.पा. अंदाजपत्रक २०१०-११	९३

छायाचित्रे

छायाचित्र क्र.	शिर्षक	पृष्ट क्रं.
०१	पुणे शहरातील हवा प्रदुषण टाळण्यात येण्यासाठीच्या खबरदारीचे उपाय	vii
०२	नदीच्या प्रवाहात सोडण्यात येणारे सांडपाणी	vii
०३	डोंगरउतारावर होणारे अतिक्रमण	vii
५.१	टेकड्यांवरील अतिक्रमण	६२
५.२	मॉडेल कॉलनी येथे उभारलेला बायोमिथेनेशन प्रकल्प	६७

प्रकरण १: पुणे शहर: संक्षिप्त आढावा

प्रस्तावना

पुणे, हे भारतातील सात मोठ्या शहरांपैकी एक आणि महाराष्ट्रातील मुंबई नंतरचे दुसरे मोठे शहर आहे. पुणे शहराचा परिसर विस्तार २४३.८४ चौ.किलोमीटर आहे. पुण्याला संपन्न इतिहास आणि उज्वल भविष्य आहे. या शहराने शैक्षणिक, सांस्कृतिक, आर्थिक व व्यावसायिक क्षेत्रांमध्ये सातत्याने प्रगती केली आहे. सॉफ्टवेअर आणि माहितीतंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रात पुण्याने केलेली प्रगती उल्लेखनीय आहे. पुण्याची अनेक नामाभिधाने आहेत, जसे की, “विद्येचे माहेरघर”, “राज्याची सांस्कृतिक राजधानी”, “सेवानिवृत्तांसाठी सर्वोत्तम शहर”, “सायबर शहर”, “माहिती तंत्रज्ञान आणि जैव तंत्रज्ञान केंद्र” इत्यादि.

१.१ भौगोलिक स्थिती

पुणे शहर दख्खनच्या पठाराच्या पश्चिम सीमेजवळ वसले असून, इथे भीमा नदीच्या उपनद्या असलेल्या मुळा व मुठा या नद्यांचा संगम आहे. पुणे शहर तीनही बाजूंनी टेकड्यांनी वेढले गेले असल्यामुळे भौगोलिक दृष्ट्या हे अतिशय सुंदर ठिकाण आहे. पुण्याची भौगोलिक माहिती तक्ता क्र. १.१.१ मध्ये नमुद केली आहे.

तक्ता क्र. १.१.१ : भौगोलिक माहिती व इतर

अक्षांश	१८°२५' आणि १८° ३७' उत्तर यांमध्ये
रेखांश	७३° ४४'आणि ७५°५७' पूर्व यांमध्ये
समुद्रसपाटीपासून सरासरी उंची	५६० मीटर
एकूण क्षेत्रफळ	२४३.८४ चौ. कि. मी.
लोकसंख्या (२००१ च्या जनगणनेनुसार)	२५.३८ लाख
लोकसंख्येचा अंदाज[1] (२०१०)	३५ लाख
झोपडपट्टीतील लोकसंख्या	अंदाजे १४.२ लाख
सरासरी पर्जन्यमान	७२२ मि.मि.
१९७९ ते २००८ नोंदविलेले कमाल व किमान तापमान	कमाल: ४२.५° से. (एप्रिल १९८३) किमान: २.८° से. (जाने. १९९१)

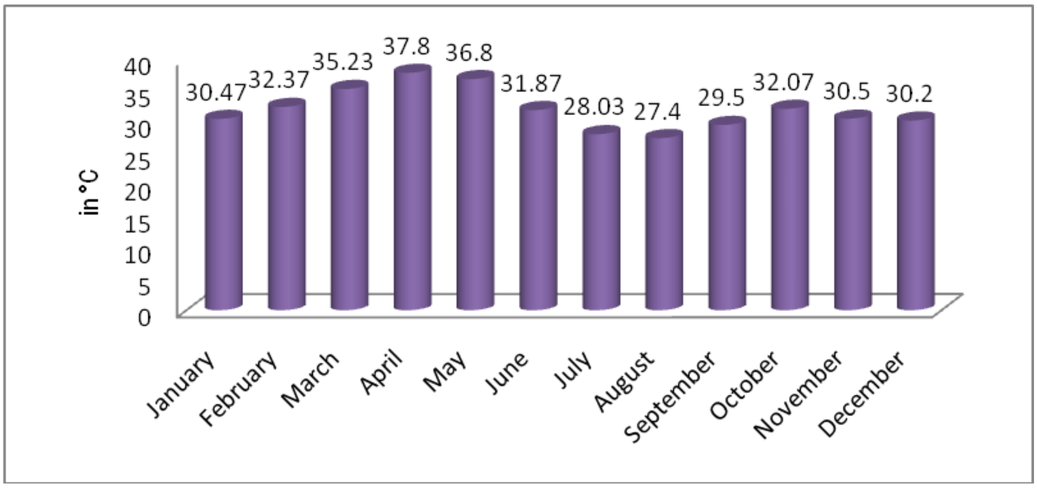
(संदर्भ: पुणे, म.न.पा, हवामान खाते, पुणे)

१.२ हवामान

पुण्याचे हवामान समशीतोष्ण आहे. पुण्यामध्ये उन्हाळा, हिवाळा व पावसाळा हे तीन पूर्ण वेगवेगळे ऋतू अनुभवायला मिळतात. फेब्रुवारी ते मे हे चार महिने उन्हाळा असतो, या काळामध्ये पुण्याचे तापमान सरासरी ३० ते ३८ °से असते. सर्वाधिक तापमान एप्रिल महिन्यामधे नोंदविले जाते. (आ.क्र.१.२.१) शहरामधे बहुतांश वर्षी मे महिन्यामध्ये वळवाचा पाऊस पडतो. (त्यामुळे आर्द्रता अधिक असते) समुद्रसपाटीपासूनच्या उंचीमुळे सर्वात जास्त उकाड्याच्या महिन्यामधे देखील पुण्याचे रात्रीच्या वेळचे तापमान कमी असते आणि तुलनेने रात्री जास्त गारवा असतो.

[1]: Gokhale Report, 2009- Demographic Projections for Pune Municipal Corporation, 2002-2027.

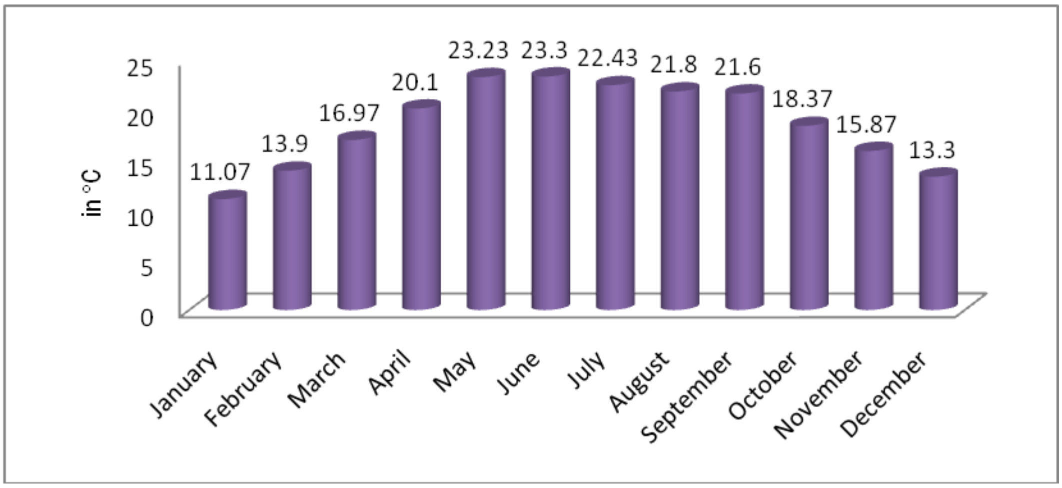
आकृति क्र. १.२.१: सरासरी कमाल तापमान, वर्ष जानेवारी २००६- डिसेंबर २०१०



(संदर्भ: हवामान खाते, पुणे)

हिवाळा नोव्हेंबर महिन्यामधे सुरु होतो. दिवसा तापमान २८ °से, तर रात्री तापमान १० °से च्या सुद्धा खाली जाते. डिसेंबरचा पुष्कळ काळ व जानेवारी महिन्याच्या सुरुवातीच्या काळामधे तापमान बरेचदा ५ ते ६ °से. पर्यंत खाली उतरते. या ऋतूमधील २००६-२००९ दरम्यानच्या सरासरी तापमानाचा आढावा घेतल्यास असे दिसते की तापमानाची जानेवारी महिन्यातील किमान नोंद ११.०७ आहे. (आकृति क्र १.२.२)

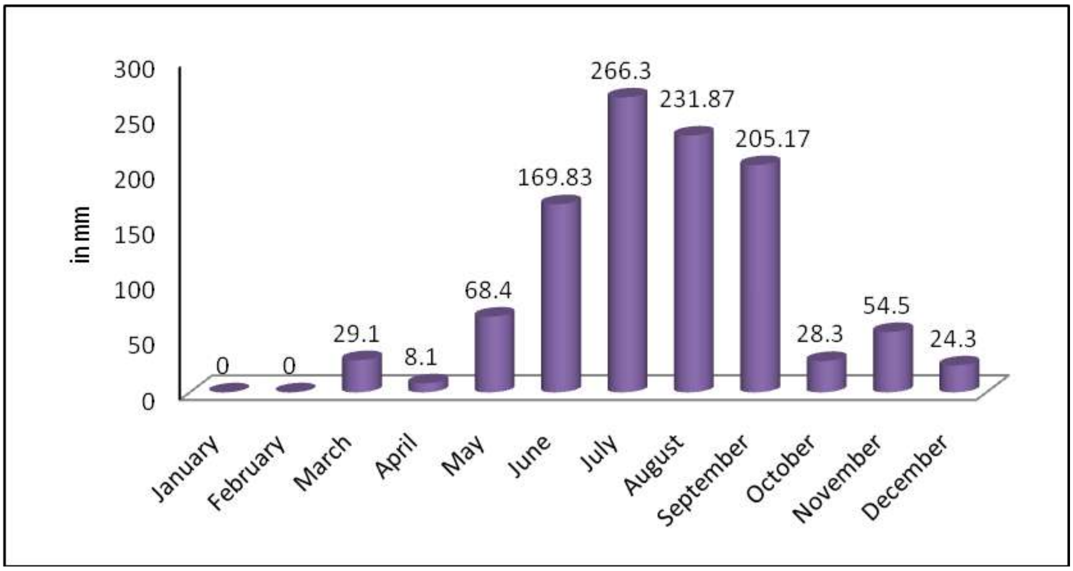
आकृति क्र. १.२.२: सरासरी किमान तापमान, वर्ष २००६-२०१०



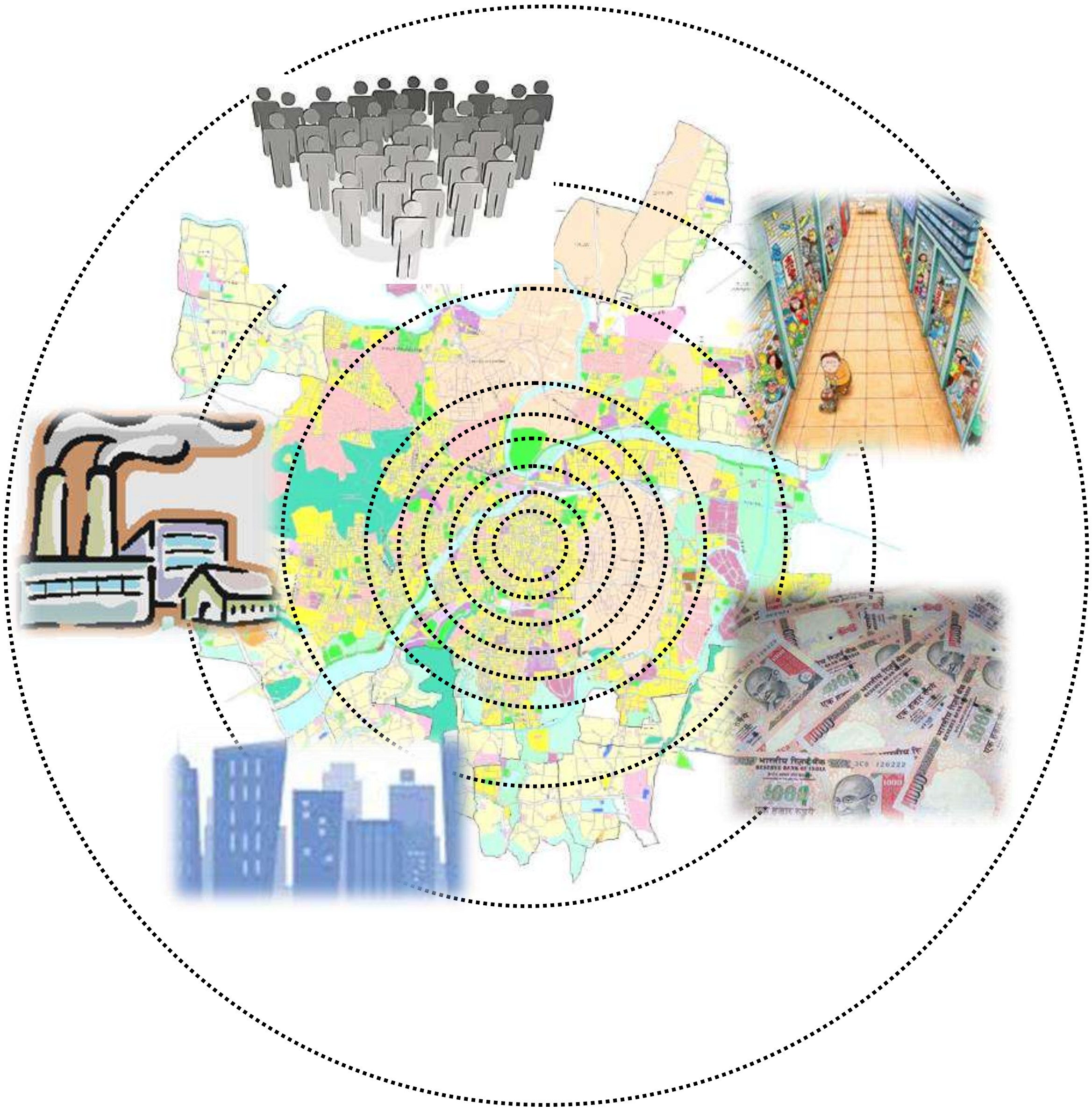
(संदर्भ: हवामान खाते, पुणे)

मुख्यत्वेकरून पुणे परिसरामधे पाऊस नैऋत्य मौसमी वाऱ्यांमुळे पडतो. ८७ % पाऊस पावसाळी ऋतूमधे पडतो. तो जून मध्ये सुरु होउन जुलै ते सप्टेंबर महिन्यामध्ये सर्वाधिक पडतो. पावसाची विभागणी असमान आहे (आकृति क्र. १.२.३).

आकृति क्र. १.२.३: सरासरी पावसाची नोंद



(संदर्भ: हवामान खाते, पुणे)



शहराची वाढ

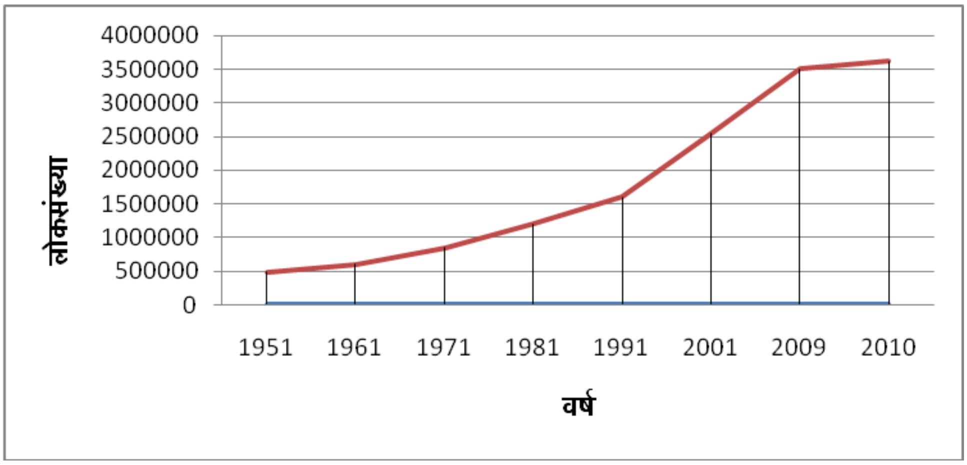
प्रकरण २: शहरवाढीसाठी कारणीभूत घटक

प्रत्येक शहराची स्वत:ची एक ओळख असते. तसेच बाकीच्या शहरांच्या तुलनेमध्ये काही घटक समान असतात. उदा. प्रचंड मोठ्या प्रमाणावर दिसणारी लोकवस्ती, मोठ्या बाजारपेठा, झगमगणारे रस्ते, उंच इमारती इ. गावाचे नगर आणि नगराचे महानगर ही प्रक्रिया सतत सुरुच असते. लोकसंख्या वाढ हा या प्रक्रियेला चालना देणारा सर्वात महत्वाचा घटक आहे. शहरातील लोकसंख्या, स्थानिक रहिवासी तसेच स्थलांतरित होऊन आलेले रहिवासी इत्यादींमुळे वाढत असते. या लोकसंख्येच्या गरजा भागविण्यासाठी मोठ्या बाजारपेठा, बांधकाम, शिक्षण यांसारखे व्यवसाय आकाराला येतात. सर्वांचा एकत्रित विकास होऊन उद्योगांना चालना मिळते व त्यातून आर्थिक विकास घडतो. सहाजिकच यामुळे लोकसंख्या वाढीला परत चालना मिळून हे चक्र अखंड चालतच राहते. परंतु या विकसनासाठी नैसर्गिक तसेच मानवनिर्मित संसाधनांची गरज असते. ज्याप्रमाणे नैसर्गिक संसाधनांच्या उपलब्धतेचा शहराच्या वाढीवर परिणाम होत असतो त्याचप्रमाणे शहरवाढीचा देखील या संसाधनांवर प्रत्यक्ष परिणाम होत असतो. शहरातील कोणत्याही यंत्रणेचा अथवा व्यवस्थेचा विचार करताना त्या यंत्रणेला चालना देणारे हे घटक असल्यामुळे या प्रकरणामध्ये या घटकांचा स्वतंत्रपणे आढावा घेतला आहे. तसेच या शृंखलेचे इतर मूलभूत घटक जसे की हवा, पाणी, जमीन व ऊर्जा यांवर असलेला ताण, त्यांची सद्य:स्थिती, त्यांचा एकत्रितपणे होणारा परिणाम आणि या सर्व प्रक्रियेला मिळालेल्या चालनेमधून मानवी संस्थांचा या सगळ्याकडे बघण्याचा दृष्टीकोन तसेच ही शृंखला सक्षम व शाश्वत विकासाकडे नेण्यासाठी केलेला प्रयत्न यांचा आढावा पुढील सर्व प्रकरणांमधून घेतला आहे.

२.१ लोकसंख्या

२००१ च्या जनगणनेनुसार पुण्याची लोकसंख्या २५.३८ लाख इतकी होती. गेल्या १० वर्षात ही संख्या दीड पटीने वाढली आहे. इतर ठिकाणाहून लोक स्थलांतरित झाल्याने पुण्याच्या लोकसंख्येचा आलेख उंचावला आहे. (आकृति क्र.२.१.१). पुण्यात असलेल्या नोकरीच्या संधी, आर्थिक बाबी आणि इतर सुविधांमुळे पुण्यात लोकसंख्या वाढ दिसून येते. माहिती तंत्रज्ञान आणि शैक्षणिक सुविधांमुळे पुणे शहर आंतरराष्ट्रीय ख्यातीचे झाले आहे.

आकृति.क्र. २.१.१ गेल्या काही दशकांमधील वाढती लोकसंख्या.



(संदर्भ: २००१ जनगणना[2] व कर्वे अहवाल[3])

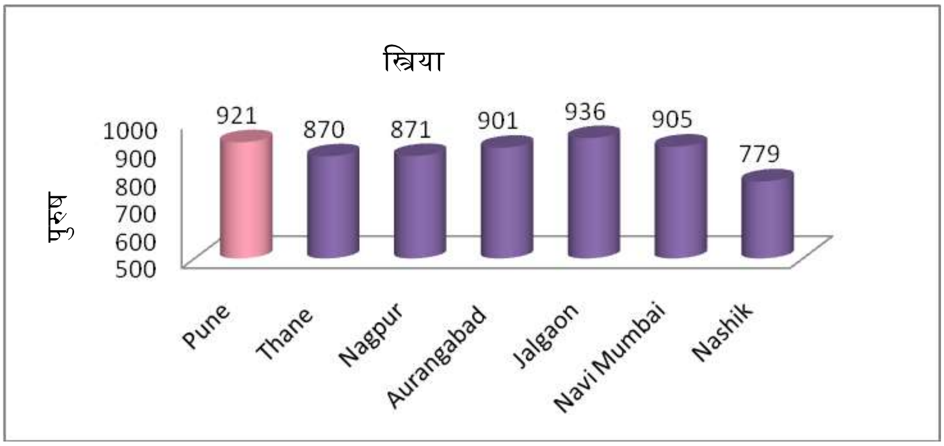
कर्वे संस्थेच्या सर्वेक्षण अहवाल २००८ नुसार

- पुण्यात एकूण लोकसंख्येच्या ७२.९१% लोक ४० वर्षांपेक्षा कमी वयाचे आहेत त्यापैकी ३२.६८ % लोक २० वर्षांपेक्षा कमी वयाचे आहेत.
- २००१ जनगणनेनुसार पुण्यात स्त्री-पुरुषांचे प्रमाण १००० पुरुषांमागे ९२१ स्त्रिया इतके होते. महाराष्ट्रातील शहरांमधील स्त्री-पुरुषांचे तुलनात्मक प्रमाण दर्शविणारा आलेख आ.क्र. २.१.२ मध्ये दिला आहे.

[2]: २००१ जनगणना

[3]: Socio-Economic Survey of Pune City: 2008-09, Karve Institute of Social Services, B.D. Karve Research and Consultancy Cell.

आकृति.क्र. २.१.२ महाराष्ट्रातील मुख्य शहरातील स्त्री-पुरुष प्रमाण



(संदर्भ: २००१ जनगणना)

आलेखावरुन असे निदर्शनास येते की स्त्री-पुरुष प्रमाणाच्या बाबतीत पुणे शहर आलेखामध्ये दर्शविण्यात आलेल्या शहरांच्या तुलनेत दुसरे आहे.

तक्ता क्र. २.१.१ लोकसंख्येची (अनुमानीत) स्त्री- पुरुष विभागणी

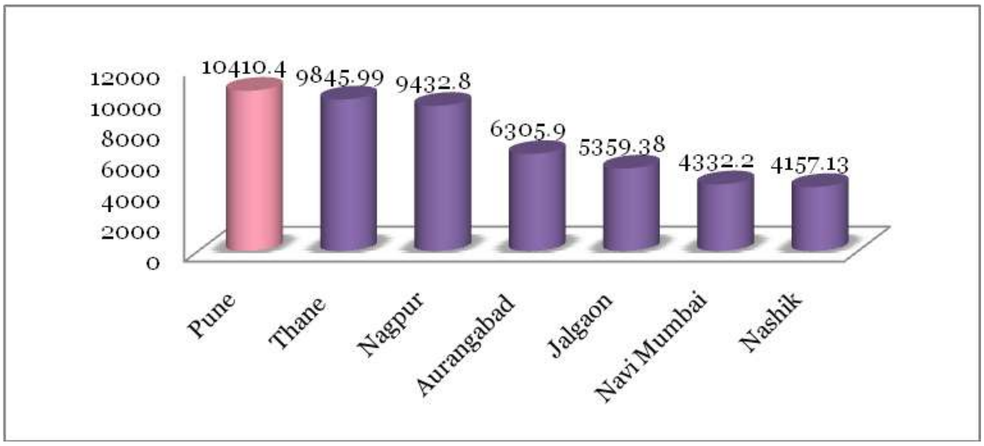
वर्ष	२००१	२००७	२०१२	२०१७	२०२२	२०२७
जनगणना	२५,३८,४७३	३१,४८,०४१	३७,२९,६९४	४४,५५,५७४	५१,३७,६७१	५७,१४,८९०
पुरुष	१३,२१,३३८	१६,४२,०४९	१९,५१,४१३	२३,४०,९२३	२७,०८,४६०	३०,२०,३२९
स्त्री	१२,१७,१३५	१५,०५,९९२	१७,७८,२८१	२१,१४,६५१	२४,२९,२११	२६,९४,५६१

(संदर्भ: गोखले अहवाल, २००९[4])

वरील तक्ता क्र. २.१.१ प्रमाणे, २००७ मधील लोकसंख्येचा अंदाज ३१.४८ लाख इतका वर्तविण्यात आला होता. तर २०१२ सालची संभाव्य लोकसंख्या ३७.२९लाख इतकी वर्तविली गेली होती. लोकसंख्येचा आधीचा आलेख बघता दरवर्षी लोकसंख्या सुमारे १ लाखाने वाढत असल्याचे दिसते. हे प्रमाण बघता २०१० ची संभाव्य लोकसंख्या सुमारे ३४.९६ लाख वर्तवली आहे.

[4]: Gokhale Report, 2009- Demographic Projections for Pune Municipal Corporation, 2002-2027.

आकृति. क्र. २.१.३ महाराष्ट्रातील प्रमुख शहरातील लोकसंख्येच्या घनतेचे तुलनात्मक प्रमाण.



(संदर्भ:२००१ जनगणना व कर्वे अहवाल[5,6])

आ. क्र. २.१.३ वरुन असे कळते की इतर शहरांच्या तुलनेत पुण्यातील लोकसंख्येची घनता सर्वात अधिक आहे. २००१ च्या जनगणेनुसार पुणे शहराची घनता १०४०० व्यक्ती /चौ. कि.मी. इतकी होती (आकृति क्र. २.१.३). सन २०१० च्या अंदाजे आकडेवारीनुसार पुणे शहराची घनता १४४०४ व्यक्ती/चौ.कि.मी इतकी आहे.

सन २०११ मध्ये नवीन जनगणना होत असून पुणे शहरात झालेल्या दशकीय बदलाची अचूक माहिती जनगणेनंतर मिळेल.

5 : २००१ जनगणना

6 : Socio-Economic Survey of Pune City: 2008-09, Karve Institute of Social Services, B.D. Karve Research and Consultancy Cell.

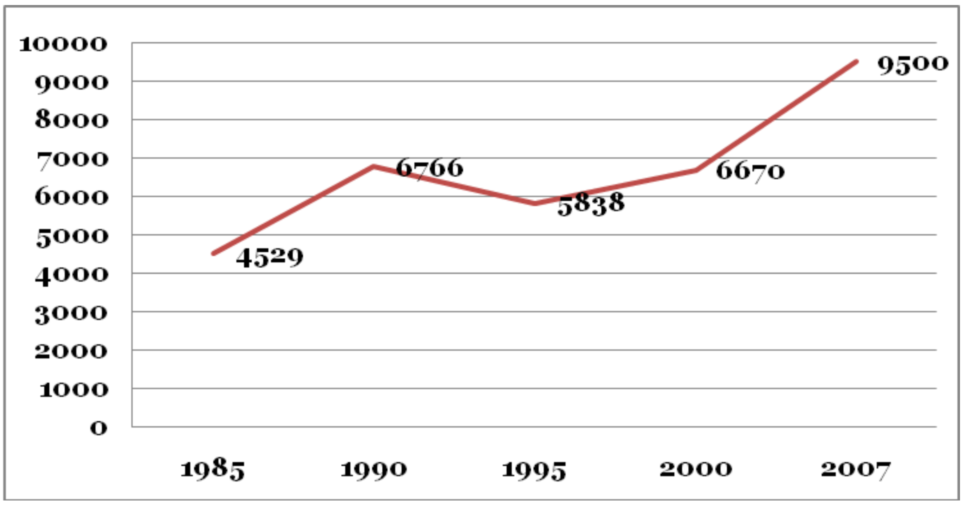
२.२ औद्योगिक विस्तार

वाढत्या औद्योगिकरणामुळे मिळणाऱ्या नोकरीच्या संधीमुळे पुण्यात स्थलांतरीत होणाऱ्या लोकांचे प्रमाण वाढले आहे. महानगरपालिकेच्या हद्दीत जरी थोडे कारखाने येत असले तरी त्यांना ऊर्जेचा व पाण्याचा पुरवठा करणे महत्वाचे आहे. पिंपरी चिंचवड महानगरपालिकेत झालेल्या औद्योगिकरणामुळे पुण्यात लोकांची संख्या वाढली आहे. कारण हे ठिकाण राहण्यासाठी व ये जा करण्यासाठी सोयीचे आहे. ९० च्या दशकांत पुणे परिसराचा विस्तार होऊन आता पुणे एक महानगर (मेट्रो पोलिटन शहर) होण्याच्या मार्गावर आहे.

औद्योगिक/सेवा क्षेत्र

पुण्यात एकूण १२ मोठे आणि मध्यम कारखाने असून ८२९ लहान कारखाने आहेत. महानगरपालिकेतील व परिसरातील औद्योगिक क्षेत्राची माहिती पुढे दिली आहे. मार्केट यार्ड रस्त्यावरआणि हडपसर भागात औद्योगिक क्षेत्र विकसीत झाले आहेत. पुणे व पुण्याच्या जवळपास असणाऱ्या भागात झालेल्या औद्योगिक विस्ताराचा आलेख आकृति क्र. २.२.१ मध्ये दिला आहे.

आकृति क्र २.२.१:- पुणे शहरातील आणि आजूबाजूच्या ठिकाणांचा औद्योगिक/सेवा क्षेत्र विस्तार



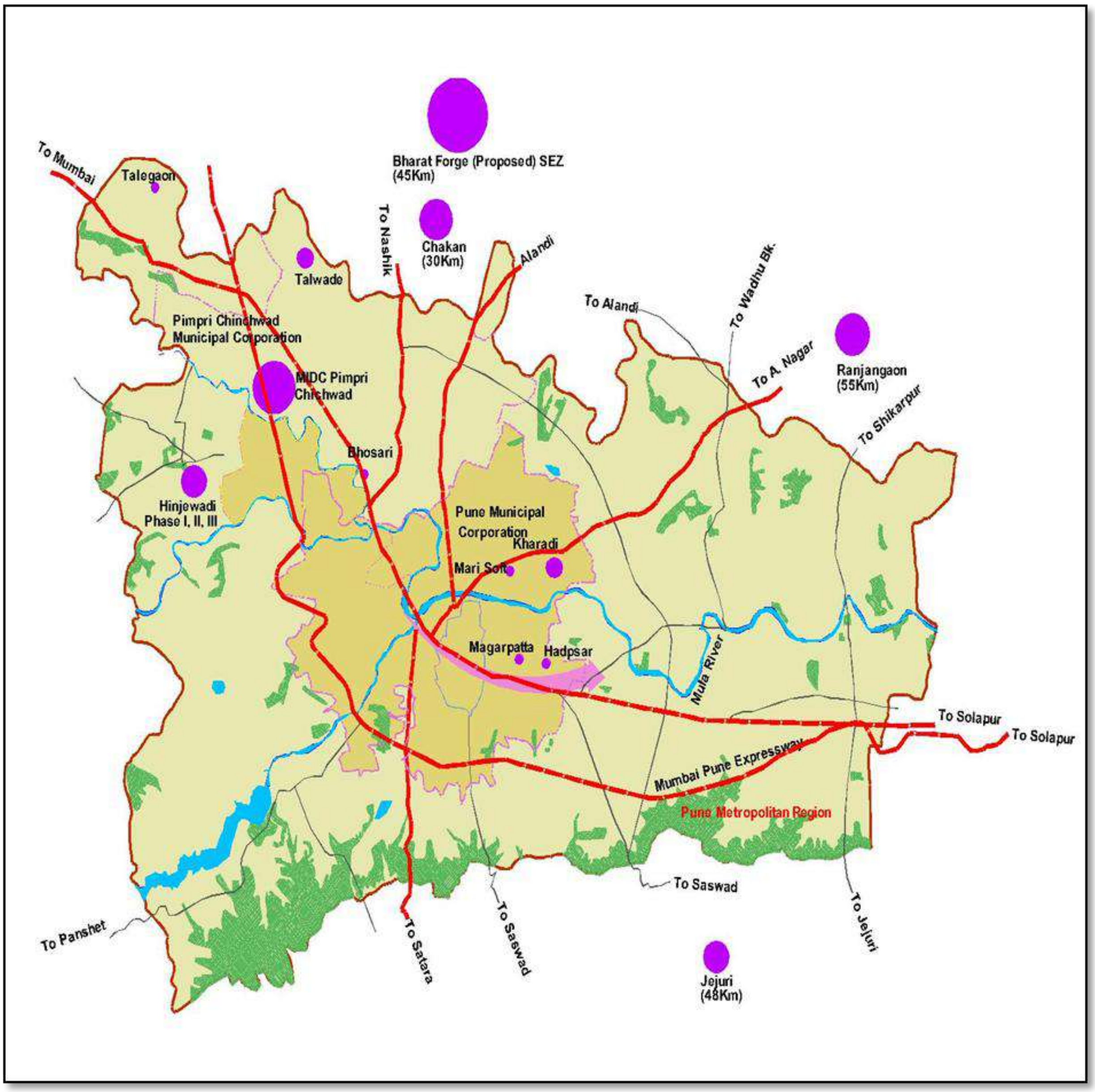
(संदर्भ:- एम.सी.सी.आय.ए, २००५[7] आणि २००८[8])

[7] : Pune IT, one stop guide to the IT world, MCCIA, 2005-06

[8]: Profile and analysis of Pune Mfg. Inc, An intelligence report on growth of Pune Industries, MCCIA Feb, 2008

पायाभूत[9] सुविधांची (वीज, पाणी इ.) योजना आणि पुरवठ्यांवर पिंपरी चिंचवड आणि हिंजवडी औद्योगिकरणाचा विस्तार अवलंबून आहे. आकृति क्र. २.२.२ मध्ये पुण्यातील औद्योगिक/सेवा क्षेत्र वर्तुळाकार चिन्हांनी दर्शविली आहेत.

आकृति क्र. २.२.२. पुण्यातील औद्योगिक/सेवा क्षेत्र



(संदर्भ:- एम.सी.सी.आय.ए, २००८)

9: Profile and analysis of Pune Mfg. Inc, An Intelligence Report on growth of Pune Industries, MCCIA Feb, 2008.

बाजार

पुणे शहराच्या बाह्य क्षेत्रात शेतमालाचे उत्पादन होते. साहजिकच पुणे शहर ही शेतमालाची मध्यवर्ती बाजार पेठ आहे. तसेच धान्य, कपडे, चामड्याच्या वस्तू, सोन्याचांदीचे दागिने या वस्तूंच्या खरेदीसाठी एक मोठी बाजारपेठ गणली जाते. पुण्याच्या जवळपासच्या पंचक्रोशीतून या बाजारपेठेत बरीच खरेदी केली जाते. याचा परिणाम बाजारपेठ समृध्द व विस्तारीत होण्यावर होतो. उदा. श्री. छत्रपती शिवाजी बाजार हा स्वारगेट जवळील गुलटेकडीला असलेला, फळांसाठी व घाउक भावातील शेतीमाल मिळण्यासाठी प्रसिध्द आहे. आळंदी आणि ऊरुळी कांचन येथील शेतकऱ्यांना या बाजारात येणे सुलभ होते. तसेच लक्ष्मी रस्त्यावर असलेल्या तयार कपड्यांच्या व दागिन्यांच्या दुकानांमुळे ग्राहक आकर्षित होतात. पुणे व पुण्याबाहेरील लोक येथे खरेदीसाठी येतात.

अन्न प्रक्रिया कारखाने

पुणे शहराच्या भरभराटीत अन्न आणि अन्न प्रक्रिया कारखान्यांचा मोठा हातभार लागतो. या कंपन्या मसाले, लोणची बनवतात. फळे आणि भाज्यांवर प्रक्रिया करुन खाण्यासाठी तयार पदार्थ बनवतात. अनेक प्रमुख खाद्यपदार्थ उत्पादनांचे कारखाने पुण्यात आहेत.

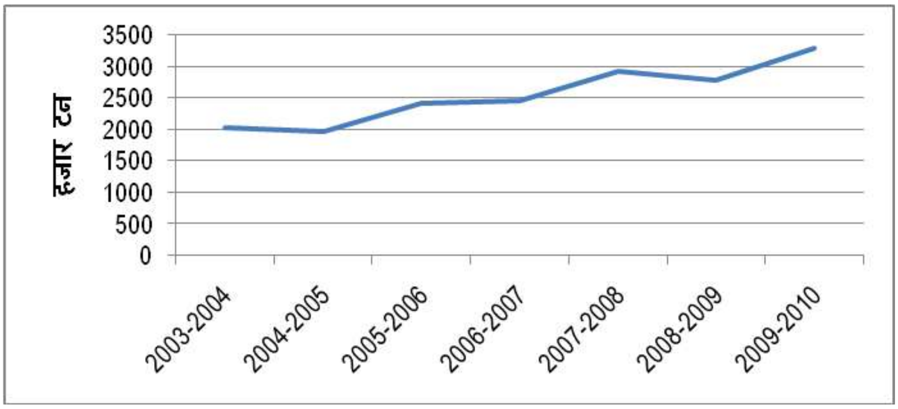
माहिती तंत्रज्ञान क्षेत्र

माहिती तंत्रज्ञानातील विकासामुळे गेल्या काही दशकांत पुणे शहर आता माहिती तंत्रज्ञानाचे केंद्र बनले आहे. १९९९ मध्ये हिंजवडी येथे विकसित झालेल्या माहिती तंत्रज्ञान क्षेत्रामध्ये प्रगती दिसून आली आहे. पुणे शहराने माहिती तंत्रज्ञान कंपन्यांना दिलेल्या प्रोत्साहनामुळे पुण्यात बहुराष्ट्रीय कंपन्यांनी त्यांचा यशस्वी विस्तार केल्याचे दिसून येते. यामुळे मोठ्या प्रमाणात रोजगार उपलब्ध झाल्याने पुणे शहराची अर्थव्यवस्था सुधारून त्याचा परिणाम इतर उद्योग धंदे व व्यापार वाढीवर झाला आहे. याचबरोबर या क्षेत्राच्या विकासामुळे मूलभूत सुविधांवर ताण पडलेला आहे.

बांधकाम व्यवसाय

शहरीकरण आणि लोकांच्या वाढत्या मागणीमुळे बांधकाम क्षेत्राचा विस्तार वाढत आहे. गेल्या पाच वर्षातील सिमेंट आणि स्टीलच्या वापराचा आराखडा आकृति क्र. २.२.३. मध्ये दिला आहे. ज्यावरुन असे दिसते की, गेल्या पाच वर्षात सिमेंट आणि स्टीलच्या वापराचे प्रमाण १० लाख टनांनी म्हणजेच आधीच्या वापराच्या तुलनेत १.५ पटीने वाढले आहे.

आकृति क्र. २.२.३. शहरातील सिमेंटच्या वापराचा आलेख



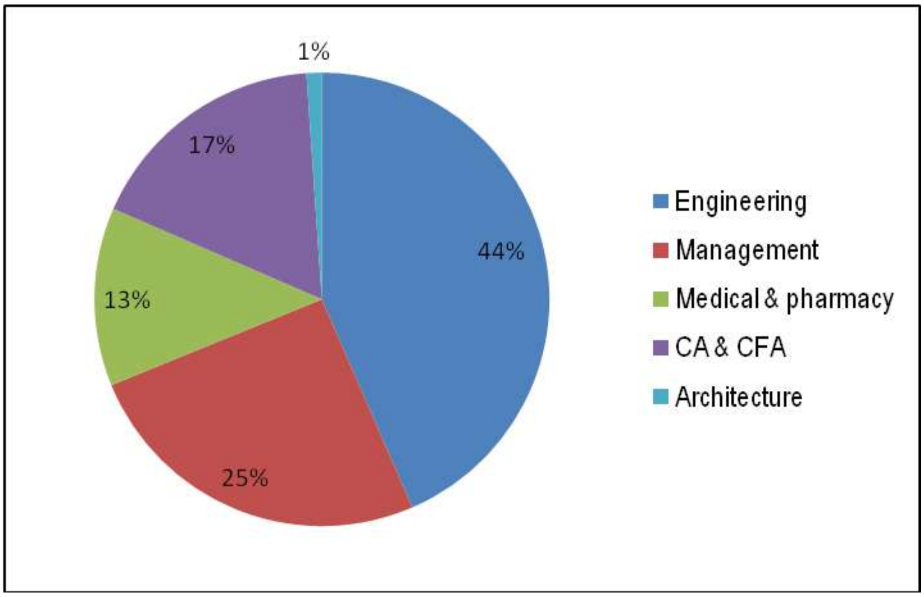
(संदर्भ:- जकात विभाग, पुणे म.न.पा.[10])

शिक्षण क्षेत्र

शिक्षणाचे माहेरघर समजल्या जाणाऱ्या पुणे शहरात जवळपास १५० वर्षापासून कार्यरत असणाऱ्या नामांकित शैक्षणिक संस्था आहेत. तसेच आजमितीस ६ विद्यापीठे नावारूपास आली आहेत.

[10]: जकात विभाग, पुणे म.न.पा.

आकृति क्र. २.२.४ व्यावसायिक अभ्यासक्रमासाठी नोंदणी केलेल्या विद्यार्थ्यांची टक्केवारी.



(संदर्भ:- एम.सी.सी.आय.ए, २००६[11] आणि २००८[12])

आकृति वरुन असे दिसते की, व्यावसायिक अभ्यासक्रमाकडे विद्यार्थ्यांचा जास्त कल आहे. पुणे शहरातील शैक्षणिक गुणवत्तेमुळे इतर राज्य व परदेशातील विद्यार्थी मोठ्या प्रमाणावर विद्यार्जनासाठी येतात. यामुळे सुद्धा अर्थव्यवस्थेवर सकारात्मक परिणाम होऊन वाढीव रोजगार व व्यापाराच्या संधी उपलब्ध होण्यास मदत झाली आहे.

[11]: Pune IT, one stop guide to the IT world, MCCIA, 2005-06.

[12] : Profile and analysis of Pune Mfg. Inc, An Intelligence Report on growth of Pune Industries, MCCIA Feb, 2008

२.३ आर्थिक विस्तार

पुणे परिसरातील माहिती तंत्रज्ञान क्षेत्राचा विकास, शैक्षणिक सुविधांमधील वाढ, औद्योगिकरण आणि बांधकाम क्षेत्रात खूप वाढ झालेली दिसते यामुळे स्थलांतरित लोकांमध्येही वाढ झालेली आहे. राज्यात व देशात असे झपाट्याने वाढणारे, पुणे हे एक प्रमुख शहर आहे.

औद्योगिक आर्थिक स्थिती

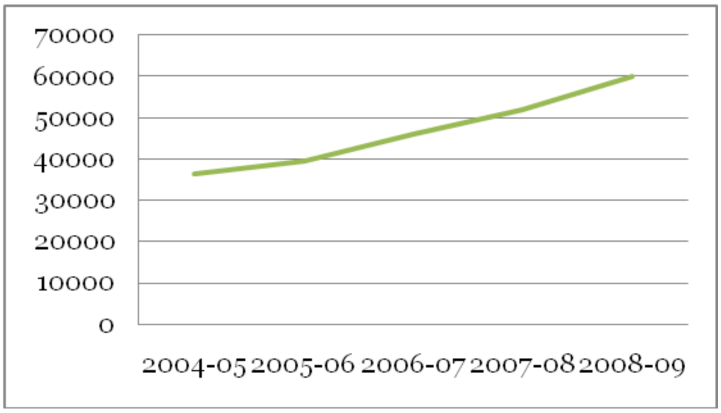
पुण्यातील औद्योगिकरण, पुण्याच्या अर्थ व्यवस्थेवर परिणाम करणारा घटक आहे. उदा. पुण्यातील विविध प्रक्रिया केंद्रामधून होणारे वार्षिक उत्पन्न गेल्या दोन दशकापेक्षा १८ पटीने वाढले आहे. पुण्याच्या उत्पादनापैकी ६० टक्के उत्पादन मध्यम स्वरूपाच्या उद्योगांमधून (एस.एम.इ.) मिळते.

माहिती तंत्रज्ञान व जैंवतंत्रज्ञान कारखान्यांचा नव्याने समावेश झाल्याने ही क्षेत्रेसुध्दा अर्थ व्यवस्थेवर परिणाम करतांना दिसतात. या क्षेत्रातील गेल्या ८ वर्षातील वाढ २५० कोटी रुपये पासून ६५०० कोटी रुपये पर्यंन्त म्हणजेच २६ पटीने वाढलेली दिसते. माहिती तंत्रज्ञान क्षेत्रामधून ३४९ कोटी रुपये उत्पन्न मिळते जे राज्यातून निर्यात होणाऱ्या संगणकीकृत माहिती क्षेत्राच्या १० टक्के आहे.

बागबगीचा, फुलझाडे बाजारामधून, म्हणजे फळे, भाज्या आणि किराणा विकणाऱ्या क्षेत्रामधून ७३० कोटी रुपये उत्पन्न मिळते.[13]

दरडोई उत्पन्न

आकृति क्र २.३.१: वार्षिक दरडोई वाढणारे उत्पन्न



(संदर्भ: म.न.पा., पुणे २०१०)

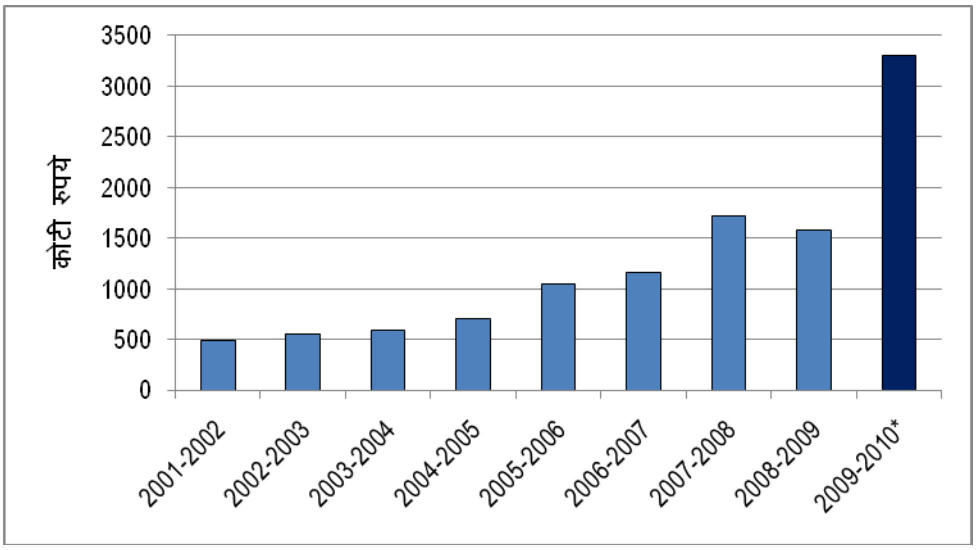
आकृति क्र. २.३.१ मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे २००४ – २००५ मध्ये पुण्याचे दरडोई वार्षिक उत्पन्न सरासरी ३६,५०० रुपये होते, तर

[13] :

- Pune IT, one stop guide to the IT world, MCCIA, 2005-06.
- An intelligence report on growth of Pune Industries, MCCIA Feb, 2008
- Karve Institute of Social Service, B.D. Karve Research And Consultancy Cell, Profile and analysis of Pune Mfg. Inc, Socio-Economic Survey of Pune City: 2008-09

२००८ – २००९ पर्यंत ते १.८ पटीने म्हणजे रू. ६०,००० पर्यंत वाढले[14].

आकृति क्र २.३.२ मध्ये महानगरपालिकेच्या महसूलात झालेली वाढ दर्शविलि आहे



(संदर्भ: पुणे महानगरपालिकेचे जमाखर्चाचे अंदाजपत्रक २०१० २०११)

*सन २००९-१० महसूलाचा वर्तवलेला अंदाज

सन २००१ मध्ये म.न.पा. चा महसूल रक्कम रूपये ४९६ कोटी होता तर, २००८-०९ मध्ये रक्कम रूपये १५७५ कोटी इतका होता म्हणजेच महसूलामध्ये ८ वर्षात केवळ ३ पटीने वाढ झाली. यावरून सन २००१ मध्ये म.न.पा.चे दरडोई मासिक उत्पन्न रक्कम रूपये १९८४ तर २००८-०९ वर्षात दरडोई मासिक उत्पन्न रक्कम रूपये ४५०० इतके आहे (आ. क्र.२.३.२). म.न.पा.च्या आर्थिक विस्ताराचा हा निर्देशांक आहे.

[14]: Socio-Economic Survey Of Pune City: 2008-09, Karve Institute Of Social Service, B.D. Karve Research And Consultancy Cell

२.४ क्षेत्र विस्तार

वाढीचा बदलता आलेख

क्षेत्र विस्तार म्हणजे नागरी लोकसंख्येमध्ये होणारी नैंसर्गिक वाढ आणि शहरी भागाकडे स्थलांतरित होणाऱ्या रहिवाश्यांचा एकत्रित परिणाम असतो. औद्योगिक कारणांमुळे होणाऱ्या लोकसंख्या वाढीचा परिणाम म्हणून पुणे शहराचा क्षेत्र विस्तार प्रभावित झालेला आहे.

नागरीवाढ प्रामुख्याने दोन घटकांवर अवलंबून असते; १.जमिनीची उपल्ब्धता व २.दळणवळण सुलभता. पुणे शहराच्या क्षेत्र विस्तारासंबंधीची माहिती खालील प्रमाणे आहे.

जमिनीच्या किंमती

२००१ पासून जमिनीच्या किंमतीत प्रचंड वाढ झालेली आहे. याचे मुख्य कारण म्हणजे प्रतीव्यक्ती उपलब्ध असणाऱ्या जागेमध्ये होणारी घट आणि औद्योगिक क्षेत्राचा झालेला विकास होय. गोखले अहवाल २००९[15] नुसार पुणे शहरात लोकसंख्येची घनता १४,४०४ व्यक्ती प्रति चौ. कि.मी. आहे. पायाभूत सुविधा म्हणजे पाणी पुरवठा – वीज व्यवस्था, दूरध्वनी व्यवस्था, वाहतुक सुविधा इ. बाबी जमिनींच्या किमती वाढीसाठी कारणीभूत आहेत.

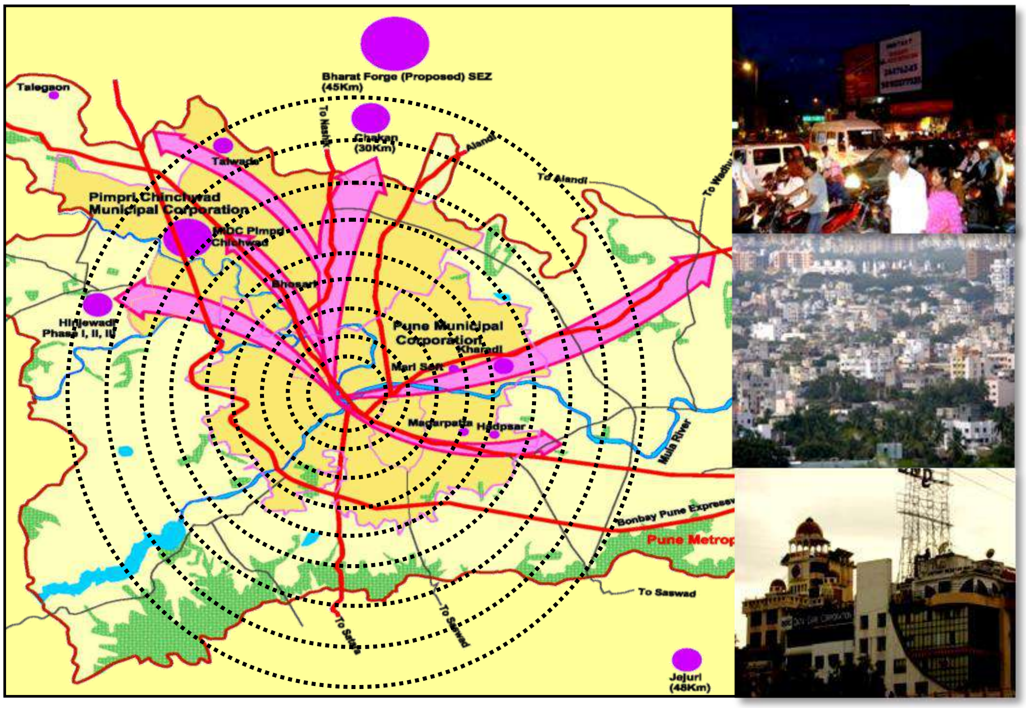
रस्त्याची सुविधा

क्षेत्र विस्तारासाठी शहरात असणारी विविध प्रकारची रस्ता जोडणी हा घटक सुध्दा महत्वाचा ठरतो. कोणत्याही शहरासाठी वाहतुकीत झालेली प्रगती ही शहराच्या विकासात महत्वाची असते. पुणे शहर महाराष्ट्राची राजधानी असलेल्या, मुंबई शहराला, महामार्गाने जोडले आहे. महाराष्ट्रात व महाराष्ट्राबाहेर असणाऱ्या शहरांना पुणे शहर रेल्वे व रस्त्याने जोडले आहे. परंतु वाढत्या लोकसंख्येमुळे रेल्वे व रस्ते व्यवस्थेवर ताण पडत आहे. २०२७ पर्यंत पुण्याची लोकसंख्या ५७ लाख होण्याची शक्यता आहे. लहान जागेत जास्त लोक राहत असल्याने सार्वजनिक वाहतुकीच्या जास्त फेऱ्या कराव्या लागतात व तेथील नैसर्गिक स्त्रोतावर ताण पडतो. सतत वाढत जाणाऱ्या लोकसंख्येमुळे वाहतुकीचे योग्य नियंत्रण, तसेच अधिक सार्वजनिक

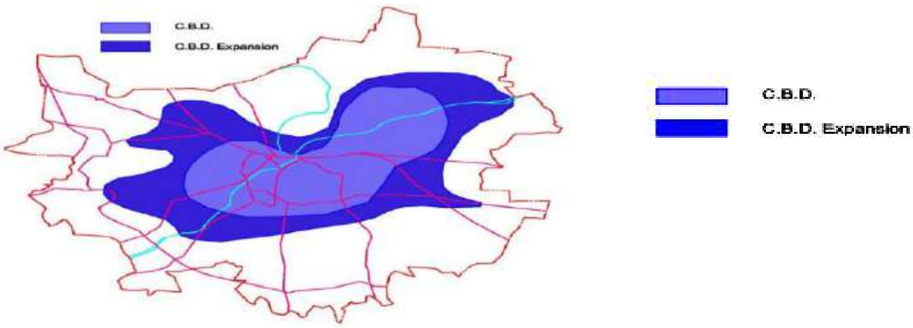
[15]: Gokhale Report, 2009- Demographic Projections for Pune Municipal Corporation, 2002-2027

वाहतुकीची योग्य योजना करणे गरजेचे आहे. शहराच्या विस्ताराचे छायाचित्र आकृति क्र.२.४.१ मध्ये दिले आहे.

आकृति क्र.२.४.१ पुणे शहराचा विस्तार.



आकृति क्र.२.४.२ शहरातील विस्ताराचे दृश्य.



पुणे महानगरपालिकेचा भविष्यातील विस्तार आत्ता पुण्यात असलेल्या वाहतूक तसेच औद्योगिक उद्योगांवर व पुढील काळात होणाऱ्या सुविधांवर अवलंबून आहे. पुणे शहरामधील वाढत्या उद्योगधंद्यामुळे पुण्याचा आर्थिक विकास झपाट्याने झाला आहे.

हा विकास होत असताना उत्पादनाची गुणवत्ता मात्र पु ण्याने टिकवली आहे. त्यामुळेच पुणे शहर हे **गुणवत्तेचे प्रतिक** (brand name) समजले जाते. याचाच परिणाम म्हणून पुण्यामध्ये स्थलांतरित होणाऱ्या जनसंख्येमध्ये वाढ झाली आहे.

प्रकरण ३ हवा, ध्वनि आणि वाहतूक

कोणतीही प्रदूषके ही प्रामुख्याने हवा व पाणी या दोन माध्यमांमधून शहर व सभोवतालच्या परिसरात पसरत जातात. हवा व पाणी प्रदूषित झाले तर त्याचा सर्व सजीवांवर थेट परिणाम होतो. प्रदूषित हवेमुळे माणसांच्या आरोग्यावर दुष्परिणाम होतात, हे जगजाहीर आहे. पी.एम २.५ (particulate matter ज्यांचा आकार २.५ मायक्रॉनहून कमी असतो.) प्रकारचे अतीसूक्ष्म धूलीकण देखील आपल्या आरोग्यास हानिकारक असतात. विकसनशील देशांमध्ये याचे प्रमाण अधिक दिसते[16].

सदर प्रकरणामध्ये हवा प्रदूषणाची सद्य:स्थिति, वाहतुकीमुळे हवेची बदलत गेलेली गुणवत्ता, यांचा सर्वंकश आढावा घेतला आहे.

प्रस्तावना

शहरांमधील हवेची ढासळत चाललेली गुणवत्ता, हा मोठा चिंतेचा विषय आहे. जगाच्या तुलनेत भारतीय शहरांमधील हवेचा खालावलेला दर्जा हा मानवी आरोग्याच्या दृष्टीने मोठा प्रश्न होऊन बसला आहे. पुणे शहरही याला अपवाद नाही. अनेक वर्षांपासून पुण्याची हवा दूषित होत चालली आहे. मोठ्या जनसमुदायाचे पुण्यामध्ये स्थलांतरण, वाहनांच्या संख्येमध्ये वाढ, प्रवासाची वाढती गरज, ऊर्जेच्या आणि वस्तूंच्या मागणीमधे वाढ इत्यादीं मुळे पुण्यामधे आणि प्रदूषण स्त्रोतांच्या ठिकाणी प्रदूषण वाढले आहे.

पुण्याची लोकसंख्या १९९१ ते २०१० सालांच्या दरम्यान, १७ लाखांवरून ३५ लाखांवर आली. परंतु रस्त्यांची जागा मात्र त्या प्रमाणात वाढली नाही. रस्त्यावरील वाहनांची संख्या मात्र त्याच्या अनेक पटींनी वाढली आहे. यामुळे गर्दी आणि हवा प्रदूषण यासारख्या समस्या भेडसावत आहेत. वीजेची वाढती मागणी बघता, पुरेश्या वीज पुरवठ्यासाठी काही काळ वीज कपात करावी लागत आहे. याचा परिणाम म्हणून डिझेल जनरेटर (DG सेट) चा वापर वाढला आहे. या प्रकरणामध्ये हवेच्या गुणवत्तेची सद्य:स्थिती, त्याचे परिणाम आणि त्यासंदर्भामध्ये सरकारकडून केल्या जाणाऱ्या उपाय योजना इत्यादींचा समावेश केला आहे.

16: Aaron J. Cohen, H. Ross Anderson, Bart Ostro, Kiran Dev Pandey, Michal Krzyzanowski, Nino Künzli, Kersten utschmidt, C. Arden Pope III, Isabelle Romieu, Jonathan M. Samet and Kirk R. Smith, 2004

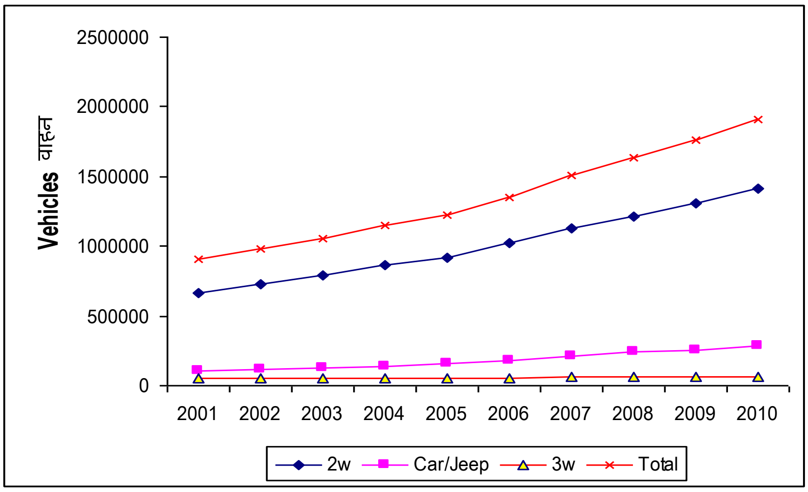
ताण

पुणे शहराला सध्या हवा प्रदूषणाच्या प्रचंड मोठ्या समस्येला तोंड द्यावे लागत आहे. हवा प्रदूषणाला कारणीभूत घटकांची सविस्तर माहिती खालील विभागामध्ये दिली आहे.

वाहतुक वाढ

आर्थिक आणि लोकसंख्येतील वाढीमुळे वाहतूक वाढली आहे तसेच सक्षम सार्वजनिक वाहनांच्या अभावामुळे खाजगी वाहतुकीतही वाढ झाली आहे. वाहन नोंदणी मध्ये २००१ मध्ये ९ लाख पासून २०१० मध्ये १९ लाख इतकी वाढ झाली. वाहतुक वाढीचा आणि विविध प्रकारच्या गाड्यांचा बदलता आलेख आकृति. क्र ३.१ व ३.२ मध्ये दिला आहे, त्यावरून असे दिसून येते की जरी नोंदणीकृत वाहनाची एकूण वार्षिक सरासरी वाढ ९% असली, तरी चारचाकी वाहनांची संख्या १२% ने वाढली आहे. मागील वर्षी सरासरी दररोज ५०० (कार्यालयीन दिन) गाड्यांची वाढ झाली आहे.

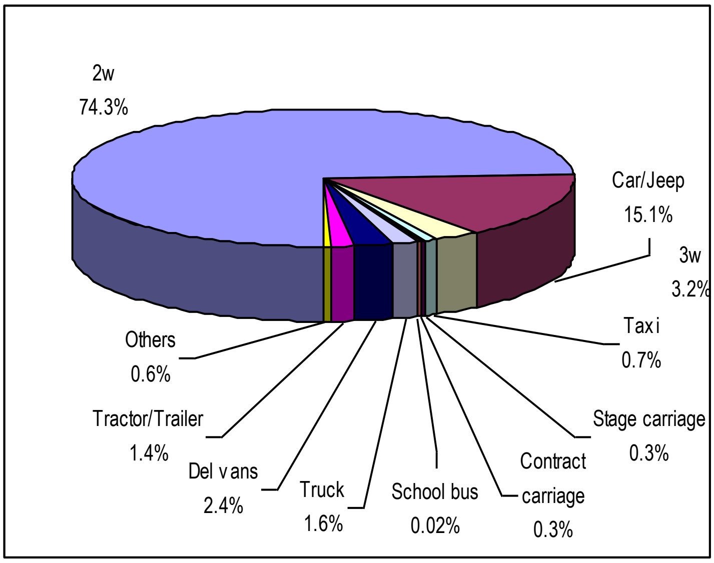
आकृति क्र: ३.१: सन २००१-२०१०मधील पुण्यातील वाहतुक.



(संदर्भ: आर टि ओ, पुणे)

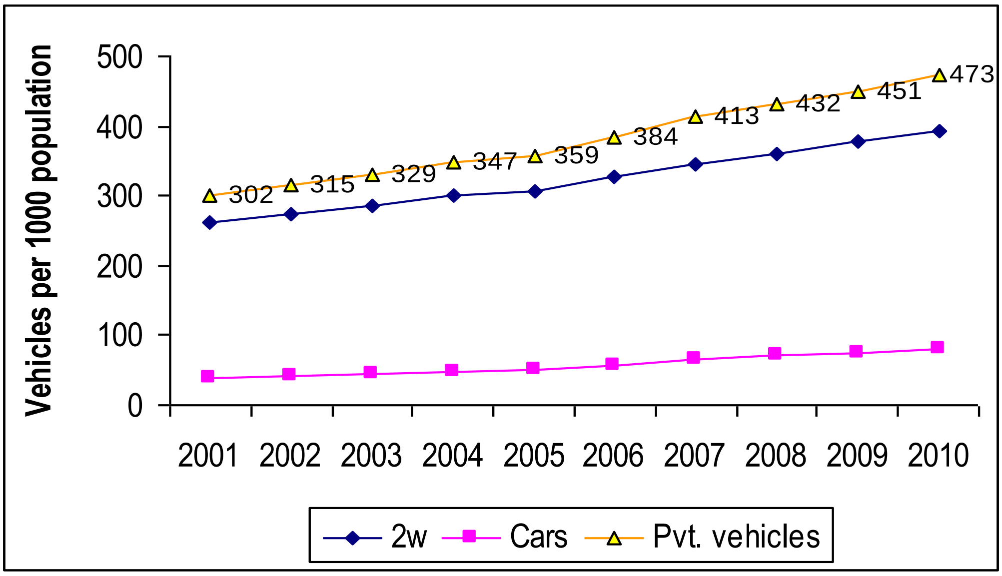
वरील १९ लाख गाड्यांपैकी, ७४% दुचाकी आणि १५% खाजगी चार चाकी वाहने आहेत. सर्वेक्षणानुसार, पुण्यात प्रत्येक १००० माणसांमागे ४७३ खाजगी गाड्या आहेत, म्हणजेच प्रत्येकी २ वाहने एका कुटुंबात आहेत. आकृति क्रं.३. २ मध्ये दुचाकी, चार चाकी व इतर वाहनांच्या संख्येची तुलना केली आहे.

आकृति क्र. ३.२: पुण्यातील विविध गाड्यांचे प्रकार



(संदर्भ: आर.टि.ओ, पुणे)

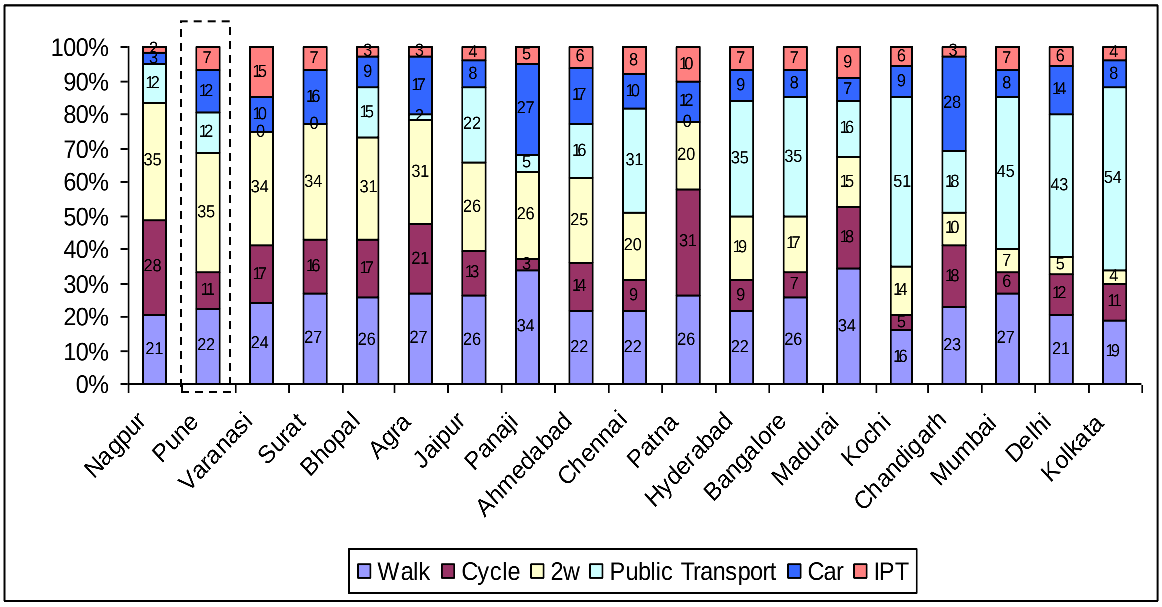
आकृति क्र.३.३: २००१-२०१०दरम्यान पुण्यामधील १००० माणसांमागे असलेले गाड्यांचे प्रमाण



(संदर्भ: आर टि ओ, पुणे)

विल्बर स्मिथ असोसिएट्स (WSA) च्या माहितीनुसार, २००८ साली (आकृति क्र. ३.४). भारतातील काही प्रमुख शहरांच्या तुलनेत मुंबई शहर हे प्रामुख्याने सार्वजनिक वाहतुकीवर अवलंबून होते. तसेच, या अहवालानुसार असे दिसून आले की पुणे शहराच्या वाहतूकीमध्ये दुचाकी वाहनांचा वाटा सर्वात मोठा आहे.

आकृति क्र ३.४: विविध शहरामधील वाहतुकीच्या माध्यमांचे विश्लेषण

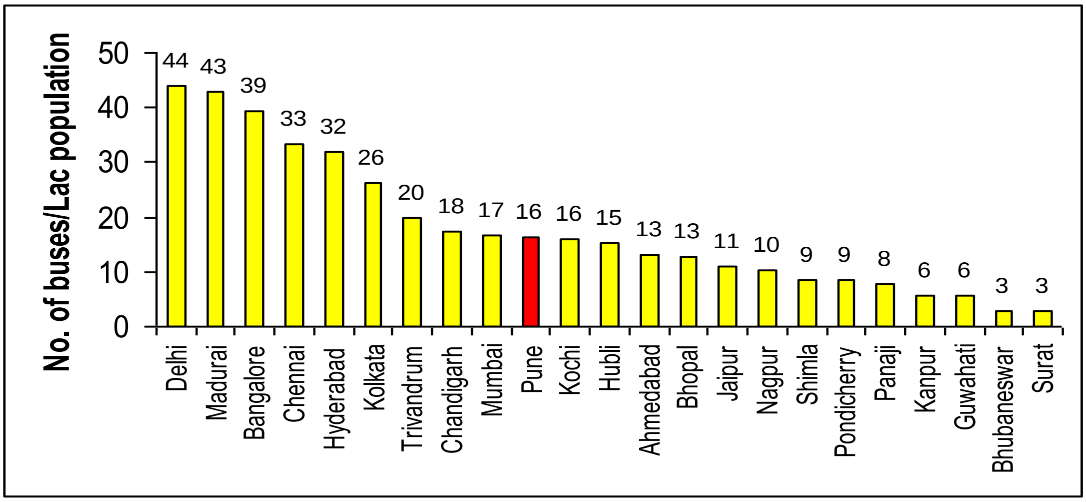


(संदर्भ: WSA, २००८[17].)

२००८ मध्ये WSA ने शहरी बसेस पुरवठा असणारे दर्शक तयार केले, ज्यामधे असे आढळून आले की पुण्यात १ लाख लोकांसाठी फक्त १६ बसेस आहेत, ज्या हैदराबाद पेक्षा दुपटीने आणि दिल्लीपेक्षा तिपटीने कमी आहेत (आकृति क्र ३.५). म्हणूनच शहरात सार्वजनिक वाहतुकीची वारंवारिता वाढवण्याची व ती अधिक सक्षम करण्याची अत्यंत गरज आहे[2].

[17]:WSA, 2008 Traffic & Transportation Policies and Strategies in Urban Areas in India, Wlibur Simith Associate, URL: http://urbanindia.nic.in/moud/programme/ut/Traffic_transportation.pdf

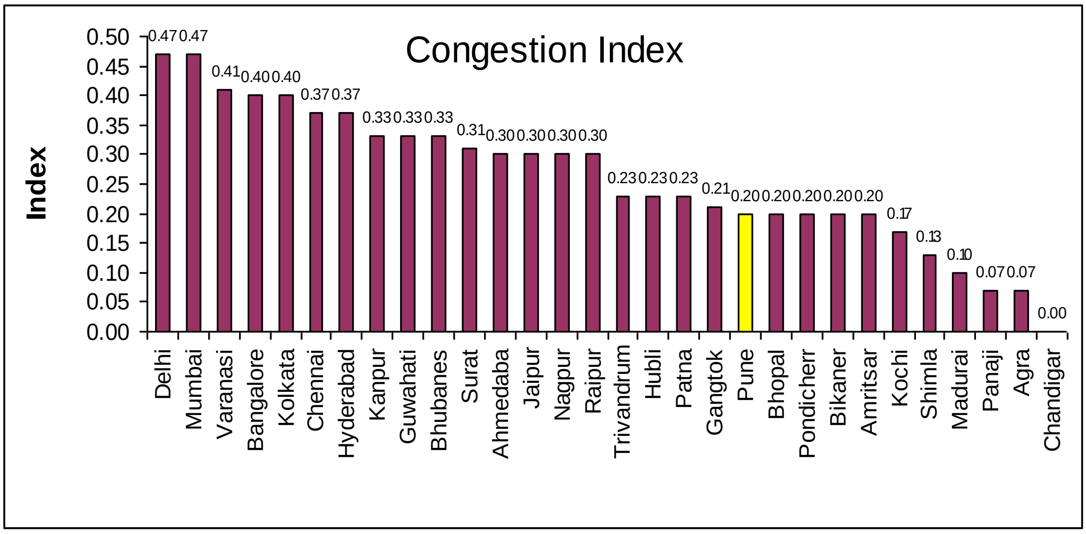
आकृति क्र ३.५: देशातील विविध शहरांतील बसेसची संख्या प्रत्येकी १ लाख लोकसंख्येसठी



(संदर्भ WSA, २००८)

खासगी गाड्यांची संख्या जरी वाढत असली तरी रस्त्यांची लांबी मात्र तेवढीच असल्याने पुण्यात गर्दी होते. WSA च्या मोजणीनुसार आकृति क्र. ३.६ मध्ये पुण्याबरोबर इतर शहरांतील वाहतूक कोंडीचा आकडा दाखविण्यात आला आहे.

आकृति क्र ३.६: भारतीय शहरांमधील वाहतुकीच्या कोंडीचा आलेख



(संदर्भ : WSA, २००८[18])

विविध प्रकारच्या वाहनांमधून बाहेर पडणाऱ्या वायुंचे प्रमाण तक्ता ३.१ मध्ये दर्शविण्यात आले आहे.

---

[18]: WSA, 2008 Traffic & Transportation Policies and Strategies in Urban Areas in India, Wlibur Simith Associate, URL: http://urbanindia.nic.in/moud/programme/ut/Traffic_transportation.pdf

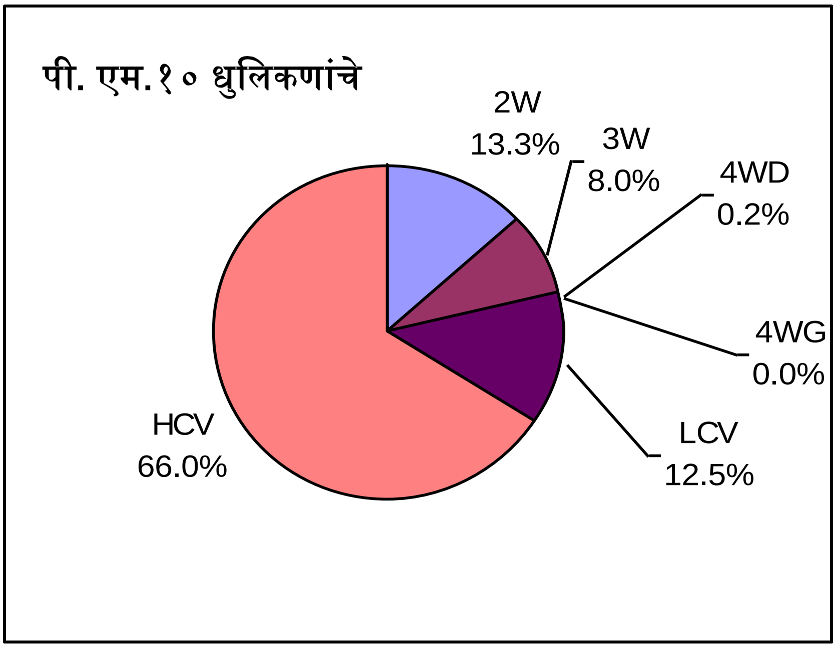
तक्ता ३.१ विविध प्रकारच्या वाहानांमधून बाहेर पडणाऱ्या वायूचे प्रमाण (टन/ वर्ष)

	2W	3W	4WG	4WD	LCV	HCV
धूलीकण	१२५.६	७६.२	०.४	१.६	११८.८	६२५.३
कार्बन मोनॉक्साईड.	७७८५.५	५०८२.२	१३६.१	७.९	९१५.१	२३०९.३
हायड्रोकार्बन	५४४१.५	१३२१.४	२५.१	६.८	३३७.५	१५१.२
नॉक्स	२९३०.०	२५४१.१	२०.९	१२.८	५३०.१	३९३८.१

(संदर्भः म.न.पा., पुणे)

आकृति क्र ३.७ मध्ये विविध प्रकारच्या वाहनांमधून बाहेर पडणाऱ्या पी. एम. १० धुलिकणांची टक्केवारी दिली आहे. अवजड वाहने (एच. सी. वी.) डिझेलवर चालत असल्यामुळे त्यांचे पी. एम. १० उत्सर्जनाचे प्रमाण ६६% असून त्यापाठोपाठ दुचाकी व लहान वाहनांचा क्रमांक लागतो.

आकृति क्र ३.७: विविध प्रकारच्या वाहनांमधून उत्सर्जित होणाऱ्या पी. एम. १० धुलिकणांचे प्रमाण



(संदर्भः म.न.पा, पुणे[19,20])

वाहनातून उत्सर्जित होणाऱ्या वायुंचे प्रमाण निश्चितीचे नियम:

आमलात आणलेल्या वायू उत्सर्जन नियमावलीमुळे वाहनांपासून होणारे प्रदूषण मोठ्या प्रमाणात कमी होत आहे. पुणे हे भारतातील ११ शहरांपैकी एक आहे. जिथे ही नियमावली भारतातील बाकीच्या शहरांच्या तुलनेत आधी लागू केली गेली आहे.

टेरी संस्थेच्या सर्वेक्षणानुसार १९९७ ते २००७ या दशकात भारतातील वाहन संख्या ३७ दशलक्ष ते ९८ दशलक्ष (२.६ पट) इतकी वाढली आहे. तर त्यानंतरच्या काही कालामध्ये अमलात आणलेल्या BS-II आणि BS-III या नियमावली अनुसार उत्सर्जित होणाऱ्या वायुचे प्रमाण १९९७ पेक्षा १.८ पटीनी वाढले आहे. अश्या प्रकारचे नियम पुण्यामध्येही लागू केले गेले पाहिजेत.

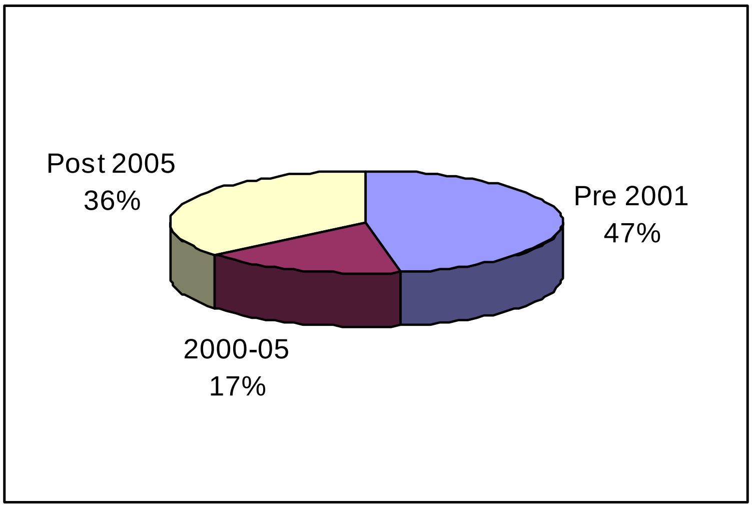
[19]: city bus supply index: is formulated as, Index = City Bus fleet (public + private agency operations) for 1, 00,000 population)

[20] : Assuming size of 2w: 1.4 m², Car: 8 m², Bus 36 m², Truck: 56 m²

जुनी वाहने

आकृति क्र ३.८ मध्ये वाहनांच्या निर्मिती कालावधी नुसार त्यांची वर्गवारी दाखवलेली आहे, त्यानुसार ४७% वाहने भारताच्या प्रदूषकांची नियमावली अंमलात येण्यापूर्वीची आहेत, ज्यांमुळे जास्त प्रदूषण होते.

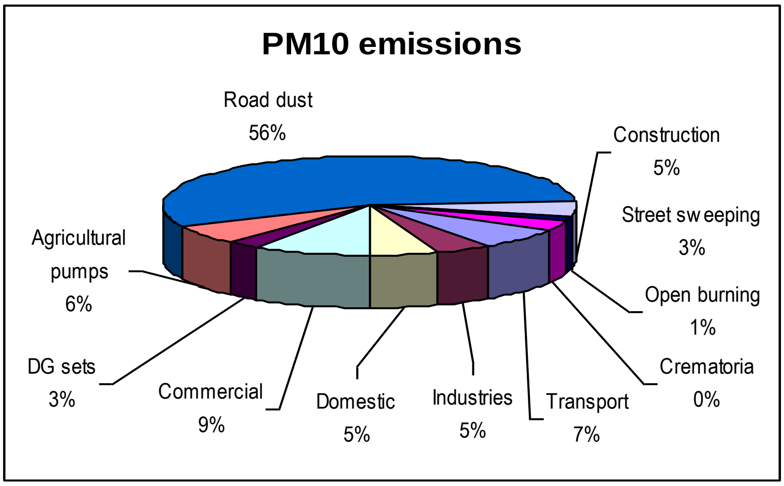
आकृति क्र ३.८: वाहनांच्या निर्मिती कालावधी नुसार २०१० मधील त्यांची वर्गवारी



(संदर्भ: आर. टि.ओ, पुणे)

रस्त्यावरील धूळ हे पी.एम.१० धूलीकणांच्या वाढीसाठी महत्वाचे कारण आहे. तसेच वाहतुक, कारखानदारी, घरगुती उद्योग असे इतर घटकही पी.एम.१० च्या वाढीसाठी कारणीभूत असतात. तर इतर स्त्रोतांकडून उत्सर्जित होणाऱ्या धूलिकणांचे प्रमाण ५-९% आहे. प्रत्येक विभागानुसार होणारे पी.एम.१० चे उत्सर्जन खालील आकृति क्र. ३.९ मध्ये दाखविले आहे.

आकृति क्र. ३.९: पी.एम. १० धूलीकणांचे विविध क्षेत्रांमधून होणारे उत्सर्जन



(संदर्भः म.न.पा, पुणे)

निरी- ए.क्यू.एम. (Air Quality Monitoring cell, म.न.पा, पुणे) यांनी केलेल्या सर्वेक्षणातूनही हेच लक्षात येते की कच्चा आणि पक्क्या रस्त्यांचा हवा प्रदुषणामध्ये मोठा वाटा आहे. एकंदर प्रदूषण सर्वेक्षणात वाहतुकीमुळे प्रदूषणाचा वाटा जरी कमी असला तरी वाहनांच्या रहदारी मुळे हवेत उडणाऱ्या धुळीचे प्रमाण लक्षणीय आहे.तसेच पक्क्या रस्त्यावर वाहनांची वर्दळ जास्त, असल्यामुळे, पी. एम. १० धूलीकण उत्सर्जित होण्याचे प्रमाण जास्त म्हणजेच साधारण ६४५६ टन / वर्ष असून कच्चा रस्त्यावर जरी सर्वसाधारण धुळीचे प्रमाणजास्त असले तरी वाहतूक कमी असल्यामुळे वाहनातून उत्सर्जित होणाऱ्या पी. एम. १० धूलीकणांचे प्रमाण साहजिकच कमी म्हणजे साधारणतः१२२९ टन/ वर्ष (पुणे महानगरपालिका, २०१०) इतके आहे. वाहनांमुळे होणारे प्रदूषण रोखण्यासाठी, प्रमाणित भारत स्टेज नॉर्म अंमलात आणले गेले. पण धुळीच्या व्यवस्थापनासाठी अजून तरी कोणतेच उपाय योजले गेले नाहीत.

औद्योगिक विकास

शहरात असलेल्या तंत्रज्ञान, स्वयंचलित वाहन उद्योगामुळे राज्यामध्ये पुणे महत्वाचे केंद्र बनले आहे. औद्योगिक वसाहतीची वाढ पुणे-मुंबई हमरस्त्याला लागून होत आहे, ज्यामुळे सोयीस्कर दळणवळण उपलब्ध होते व शहरातील रहदारीवर ताण पडत नाही. नजिकच्या काळात माहिती तंत्रज्ञान व दळणवळण उद्योगात बरीच वाढ झाली आहे, जरी होणाऱ्या प्रदूषणामध्ये यांचा थेट संबंध नसला तरी त्यांची ऊर्जेची मागणी मोठी आहे. यातले बरेचसे उद्योग जरी पुणे

महानगरपालिकेच्या हद्दीत येत नसले, तरी हवामान खात्याच्या अंदाजानुसार त्यांच्या उत्सर्जनाचा हवेच्या दर्जावर नक्कीच परिणाम होईल.
विटभट्टीमध्ये जाळला जाणारा कोळसा, हा सुद्धा प्रदूषणाचा एक स्त्रोत आहे, पण कालानुरूप विटभट्टी व्यावसायिकांनी दुसरे व्यवसाय सुरू केले आहेत. सिंहगड रस्त्या वरील ४२ विटभट्ट्यांपैकी आज फक्त १ – २ भट्ट्याच उरल्या आहेत, ज्यांमधून १८२ टन / वर्ष इतक्या प्रमाणात पी. एम. १० धूलिकण उत्सर्जित केले जातात.
(पुणे म .न. पा. चा EI अहवाल). जरी मोठे उद्योग समूह आधुनिक तंत्रज्ञानाने युक्त असले तरीही हवेच्या प्रदूषणासाठी ते लहान उद्योगांइतकेच कारणीभूत आहेत.

तक्ता क्र. ३.२: पुणे आणि पिंपरी-चिंचवड मधील उद्योगांची त्यांच्या प्रकारानुसार वर्गवारी

ठिकाण	उद्योगाचा प्रकार	कारखान्यांची संख्या
पुणे	मोठे	१२
	मध्यम	
	लहान	८७६
पिंपरी-चिंचवड	मोठे	४१
	मध्यम	३५
	लहान	६२९

(संदर्भ: म.न.पा, पुणे)

प्रदूषणामधील लहान, मध्यम आणि मोठ्या उद्योगाचा वाटा अनुक्रमे१४०,४५ आणि ११८ टन/वर्ष असल्याचे मानले जाते. त्याचबरोबर या उद्योगांकडून उत्सर्जित होणाऱ्या PM 10 धुलीकणांचे प्रमाण ३०३ टन/वर्ष आहे.

घरगुती आणि व्यावसायिक

नियोजित गृह प्रकल्पात राहणाऱ्या लोकांचा ओढा जरी LPG सारख्या इंधनाकडे असला तरीही झोपडपट्टीमध्ये राहणारे लोक स्वस्तातील इंधनच जास्त वापरतात. उदा: लाकूड, रॉकेल इ. शहरातील झोपडपट्ट्यांमधून उत्सर्जित होणाऱ्या दूषित वायूचे प्रमाण तक्ता क्र. ३.३ मध्ये दिले आहे.

तक्ता क्र. ३.३ शहरातून आणि झोपडपट्ट्यांमधून उत्सर्जित झालेल्या दूषित वायूचे प्रमाण (टन / वर्ष)

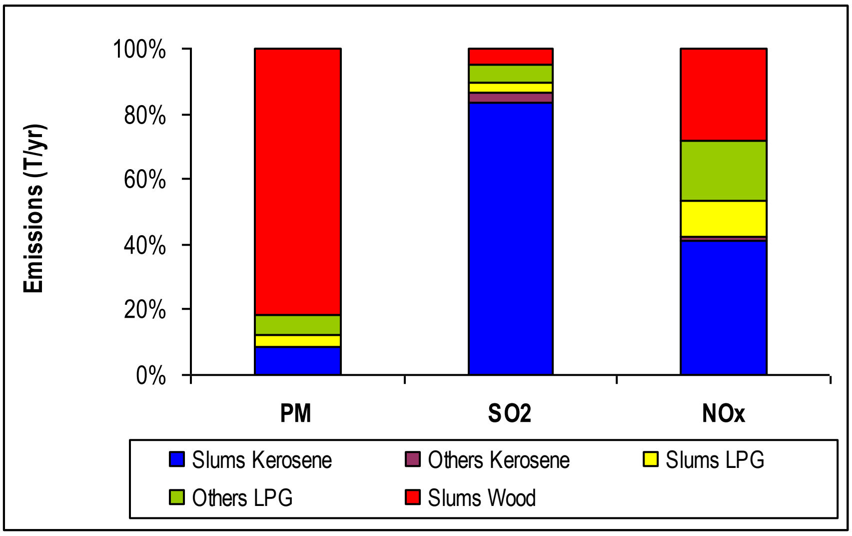
ठिकाण आणि इंधन प्रकार	पी.एम.	स. डा.	नॉक्स	का.मो.
झोपडपट्टी, केरोसीन	६२	१२८	८०	१९७९
इतर, केरोसीन	२	४	३	६७
झोपडपट्टी, LPG	२५	५	२१	३
इतर LPG	४३	८	३७	५
जळण लाकूड (झोपडपट्टी)	५९७	८	५५	४५०५
एकूण झोपडपट्टी उत्सर्जन	६८५	१४०	१५६	६४८७
एकूण इतर उत्सर्जन	४५	१२	३९	७२

[पी. एम. (particulate matter), स. डा. (sulphur dioxide), नॉक्स (oxides of nitrogen), का. मो. (Carbon Monoxide)]

(संदर्भ: म.न.पा, पुणे)

आकृति.क्र. ३.१०: एकूण उत्सर्जनामधे झोपडपट्ट्यांमधील उत्सर्जन आणि त्यामुळे घरगुती विभागांवर पडणारा भार. ८२ % पी. एम. (Particulate matter) हे लाकूड ज्वलनातून निर्माण होते.

आकृति क्र ३.१० शहर व झोपडपट्टी मधील इंधन ज्वलनामुळे उत्सर्जित झालेल्या प्रदूषकांचे तुलनात्मक विश्लेषण.



(संदर्भ: म.न.पा, पुणे, २०१०)

व्यावसायिक क्षेत्राचा विचार केला तर पुण्यामध्ये व्यावसायिक मिळकतींची संख्या सुमारे ९३,००० असून त्यामध्ये उपहार गृहे, मॉल्स, रुग्णालये, हॉटेल्स इ. चा समावेश होतो. या मोठ्या प्रमाणावरील व्यावसायिक वापरामुळे हवेच्या गुणवत्तेवर परिणाम होतो. पुणे म.न.पा.(२०१०) ने केलेल्या अभ्यासांमधून असे निदर्शनास येते की, अशा प्रकारच्या कृतींमधून जवळपास २०४ टन / वर्ष इतके पी.एम १० धूलीकण उत्सर्जित होतात.

डिझेल जनरेटर

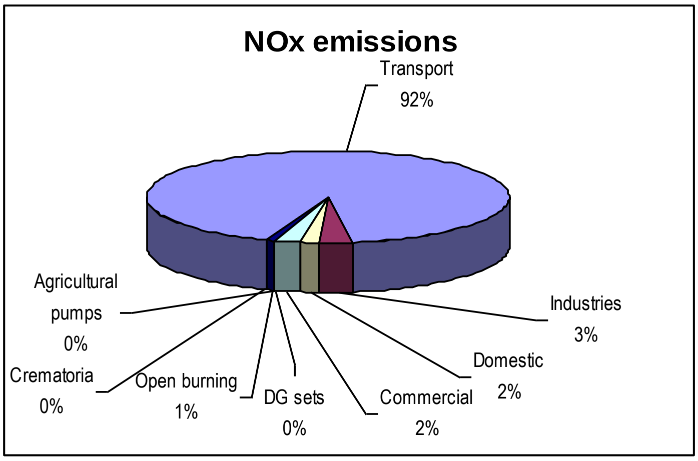
पुणे शहरात औष्णिक विद्युत प्रकल्प नाही. परंतु शहर व परिसरातील कारखाने व उद्योगांसाठी लागणारी विजेची गरज डिझेल जनरेटरद्वारे भागविली जाते. खासकरून भारनियमनाच्या काळात ह्या प्रकारच्या जनरेटरचा वापर विद्युत निर्मिती व विजेची गरज भागवण्यासाठी केला जातो. औद्योगिक क्षेत्राव्यतिरिक्त जनरेटरचा वापर सहकारी गृहरचना संस्था, मोठे शॉपिंग मॉल्स यांमध्ये लागणाऱ्या अतिरिक्त विज पुरवठ्या साठी केला जातो. औद्योगिक क्षेत्रामध्ये डिझेल जनरेटरमुळे हवेमध्ये उत्सर्जित होणाऱ्या प्रदूषकांचे प्रमाण ३७९.६१ टन/वर्ष इतके आहे (म.न.पा., पुणे २०१०).

बांधकाम व्यवसाय

शहराच्या कार्यपटलावरील रचना व शहरी विकास या प्रमुख बाबींमुळे बांधकामाच्या संदर्भातील क्षेत्रामध्ये प्रचंड वाढ झाली आहे. गृहसंकुले, शॉपिंग मॉल्स, व्यावसायिक इमारती यांच्यासारख्या मोठ्या बांधकामामुळे धूलीकणांच्या संख्येमध्ये वाढ होत आहे. पुणे महानगरपालिकेच्या बांधकाम नियंत्रण विभागाकडून मिळालेल्या माहितीनुसार, बांधकाम क्षेत्रातील कामांमधून जवळपास ६९७.२ टन/वर्ष इतके धूलीकण उत्सर्जित होतात.

प्रत्येक विभागानुसार होणारे नॉक्स प्रदूषकांचे उत्सर्जन खालील आकृति. क्र. ३.११ मध्ये दाखवले आहे.

आकृति. क्र ३.११: नॉक्स प्रदूषकांच्या उत्सर्जनाचे स्त्रोत



(संदर्भ: म.न.पा, पुणे २०१०)

रस्त्यावरील वाहनांची वाहतूक हे पी.एम १० धूलीकणांच्या वाढीसाठी महत्वाचे कारण आहे. तसेच कारखानदारी, घरगुती उद्योग असे इतर घटकही PM १० च्या वाढीसाठी कारणीभूत असतात. अशा क्षेत्रामंधून उत्सर्जित होणाऱ्या धूलिकणांचे प्रमाण ५-९ % आहे. लक्षात घेण्यासारखी गोष्ट म्हणजे वाहतुकीमधून उत्सर्जित होणाऱ्या नॉक्स चे प्रमाण सर्वात जास्त म्हणजेच ९२ % आहे. त्यानंतर औद्योगिक क्षेत्राचा या उत्सर्जनामधील वाटा ३% आहे.

हवेच्या गुणवत्तेची सद्य:स्थिती

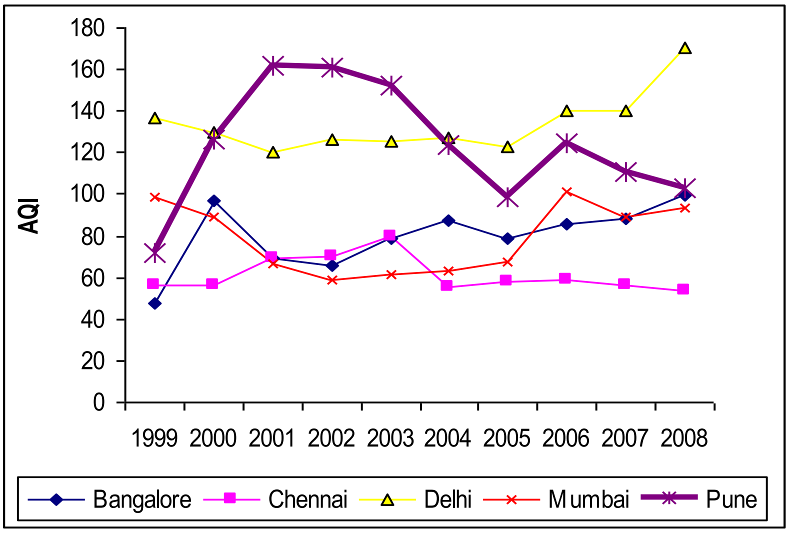
२००० सालापासून हवेमधील सल्फर चे वार्षिक प्रमाण कमी झालेले दिसून येते. १९७७ साली एकदा हे प्रमाण 55µg/m³ वरून गेल्या काही वर्षात 22µg/m³ पर्यंत खाली आले आहे. जरी असे असले तरीही हे

प्रमाण इतर काही विकसित शहरे उदा. बेंगलोर, चेन्नई, दिल्ली व मुंबईशी तुलना केली तर हे प्रमाण अधिकच आहेत.

धूलीकणांचे SPM चे प्रमाण मात्र पुण्यामध्ये इतक्या वर्षांमध्ये वाढतच गेलेले दिसते. पुण्यातील श्वसनाला घातक तरंगणाऱ्या धूलीकणांचे ,RSPM, Respiratory suspended particulate matter) चे प्रमाण प्रमाणित पातळीपेक्षा जवळवळ १.५ पटीने वाढलेले दिसते. (आकृति क्र. ३.१२, ३.१३ आणि ३.१४)

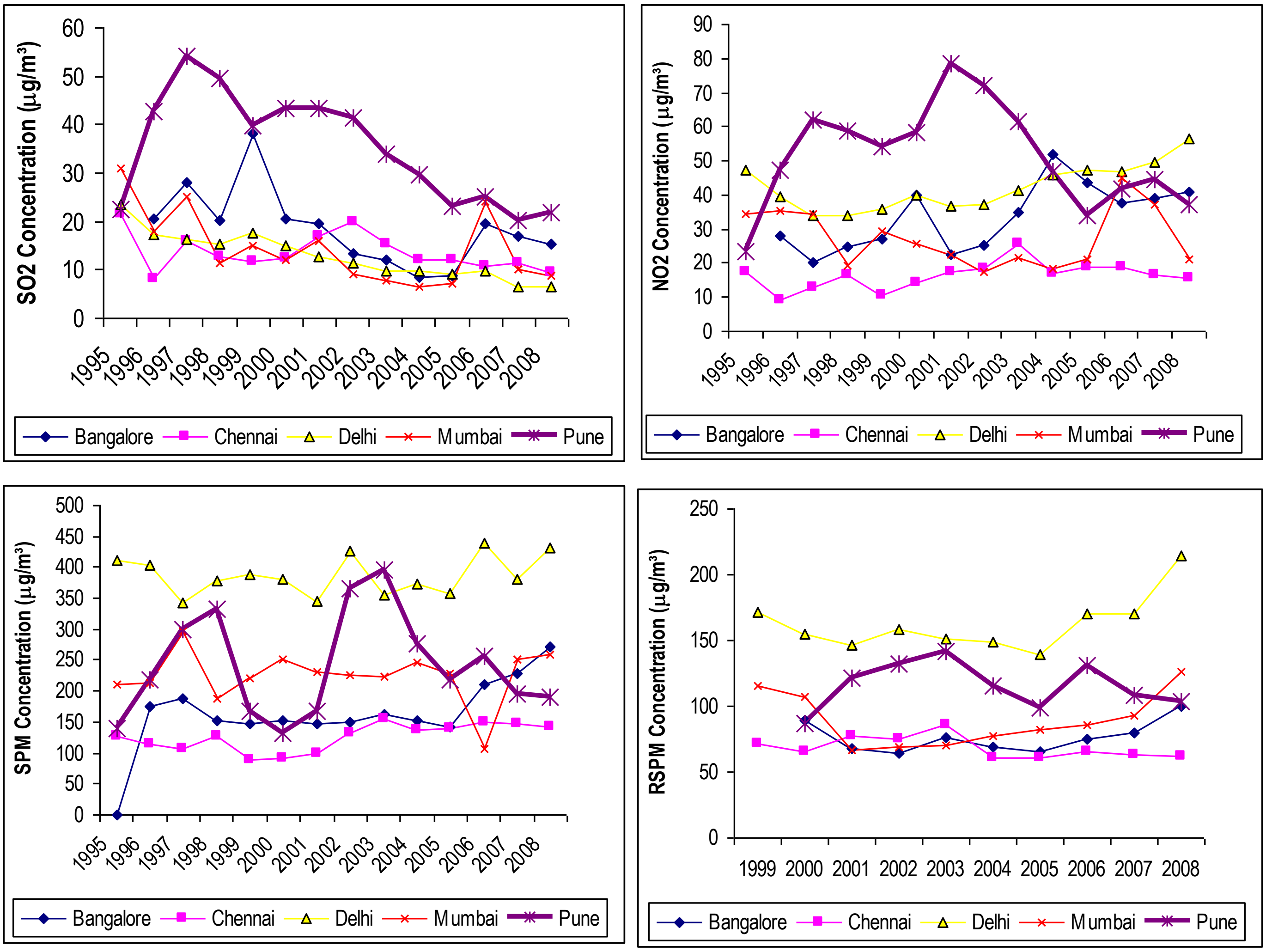
आकृति.क्र. ३.१२ मध्ये पुण्यातील हवेच्या गुणवत्तेचा निर्देशांक (AQI) दर्शाविलाआहे [21]

-



[21]: AQI = 1/3 x (SO2/Std + NOX/Std + RSPM /Std)

आकृति क्र ३.१३ हवेतील विषारी वायू व तरंगणाऱ्या धूलीकणांच्या बदलणाऱ्या प्रमाणांचा गेल्या काही वर्षांचा आलेख

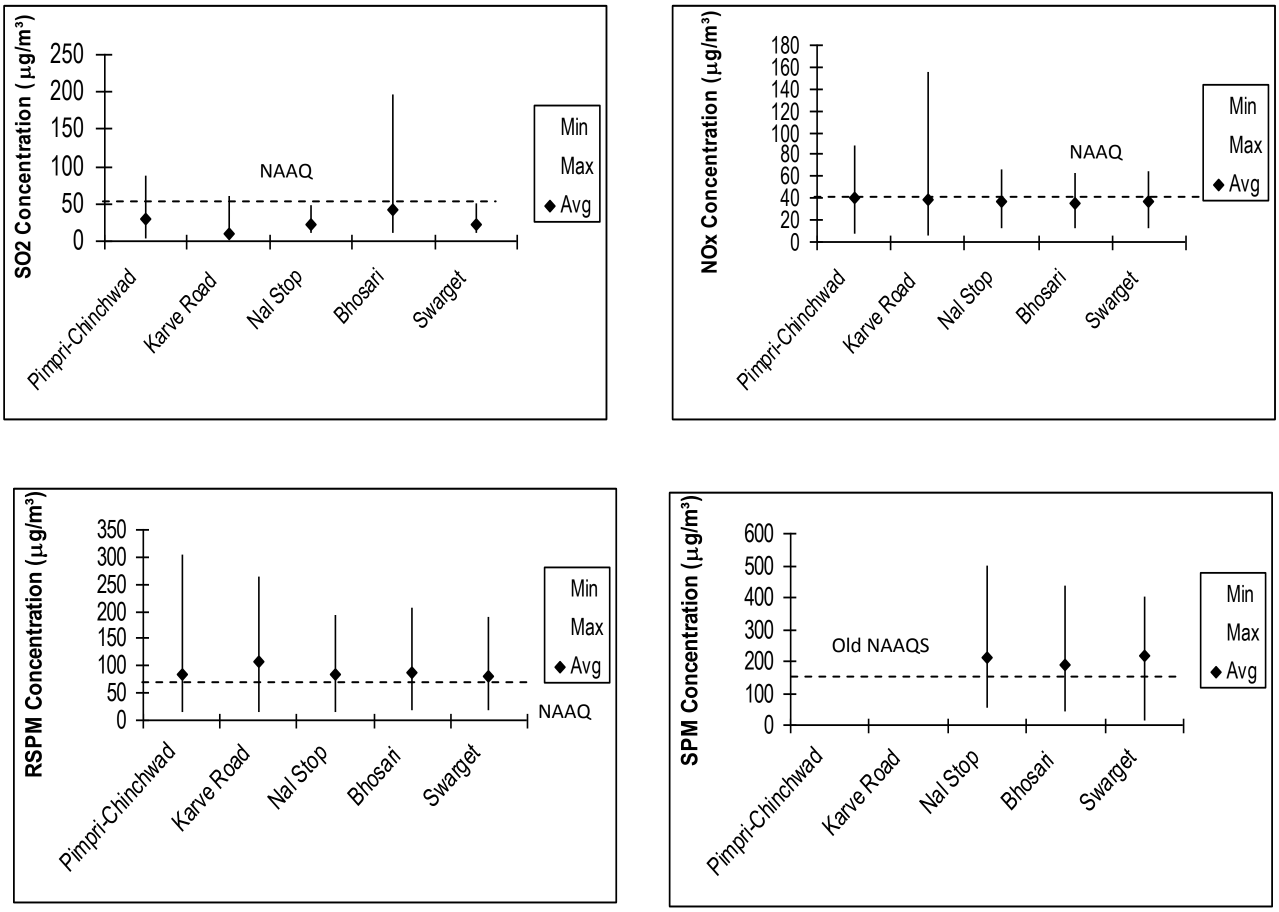


(संदर्भ: CPCB[22])

[22] CPCB:

1. CPCB, 2000 National Ambient Air Quality- Status & Statistics 1998, National Ambient Air Quality Monitoring Series: NAAQMS/15/2000-2001, 120 pp. New Delhi, Central Pollution Control Board
2. CPCB, 2001 National Ambient Air Quality- Status & Statistics 1999, National Ambient Air Quality Monitoring Series: NAAQMS/21/2001-2002, 148 pp. New Delhi, Central Pollution Control Board
3. CPCB, 2002. National Ambient Air Quality- Status & Statistics 2000, National Ambient Air Quality Monitoring Series: NAAQMS/22/2001-2002, 161 pp. New Delhi, Central Pollution Control Board
4. CPCB, 2003a National Ambient Air Quality- Status 2001, National Ambient Air Quality Monitoring Series: NAAQMS/23/2003-2004, 157 pp. New Delhi, Central Pollution Control Board
5. CPCB, 2004a National Ambient Air Quality- Status 2002, National Ambient Air Quality Monitoring Series: NAAQMS/24/2003-2004, 167 pp. New Delhi, Central Pollution Control Board
6. CPCB, 2006 National Ambient Air Quality Status, 2004 New Delhi, Central Pollution Control Board
7. CPCB, 2007 National Ambient Air Quality Status 2005, NAAQMS/30/2006-07
8. CPCB, 2007a National Ambient Air Quality Status 2006, NAAQMS//2007-08 New Delhi, Central Pollution Control Board
9. CPCB, 2008 National Ambient Air Quality Status 2007, NAAQMS//2008-09 New Delhi, Central Pollution Control Board
10. CPCB, 2009 National Ambient Air Quality Status 2008, New Delhi, Central Pollution Control Board

आकृति क्र ३.१४ हवेतील विषारी वायू व तरंगणाच्या धूलीकणांऱ्या प्रमाणांचा आलेख



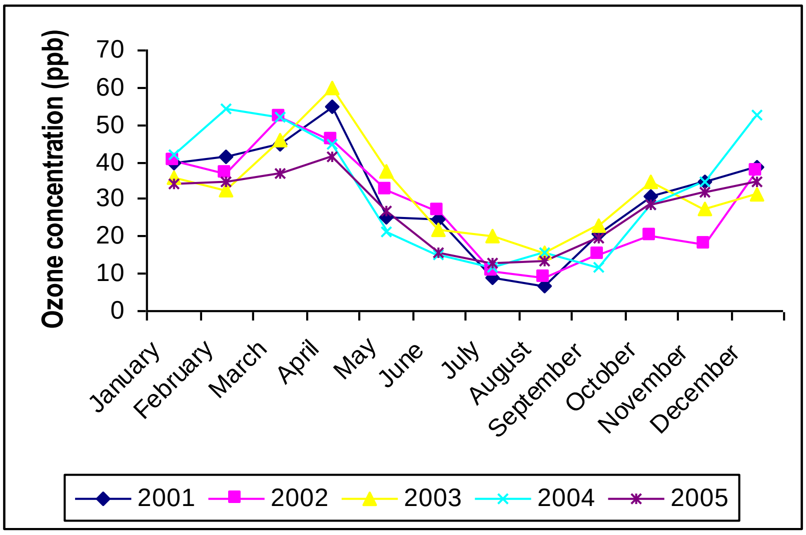
इतर प्रदूषके

भारतीय उष्ण प्रदेशीय संस्थेने केलेल्या सर्वेक्षणानुसार (२००१-२००५) ओझोनच्या प्रमाणाचा आढावा घेतला तर असे दिसून येते की पुणे शहरामध्ये ओझोन चे प्रमाण एप्रिल मध्ये सर्वात अधिक तर ऑगस्टमध्ये सर्वात कमी असलेले आढळून येते. आ.क्र. ३.१५ मध्ये पुण्यामध्ये ऋतूंप्रमाणे ओझोनच्या प्रमाणात झालेले बदल दिले आहेत.[8]

(टीप: अश्या प्रकारची निरीक्षणे दर वर्षी घेतली जात नसल्यामुळे २००९-१० चे ओझोन वायुचे प्रमाण नमूद केलेले नाही.)

[23]: S.B. Debaje, A.D. Kakadeb, 2008, Surface ozone variability over western Maharashtra, India, Journal of Hazardous Materials, 161 (2009) 686–700

आकृति.क्र.३.१५: ऋतूंप्रमाणे बदलत जाणारे ओझोनचे प्रमाण:



(संदर्भ: देबाजे, २००८)[24]

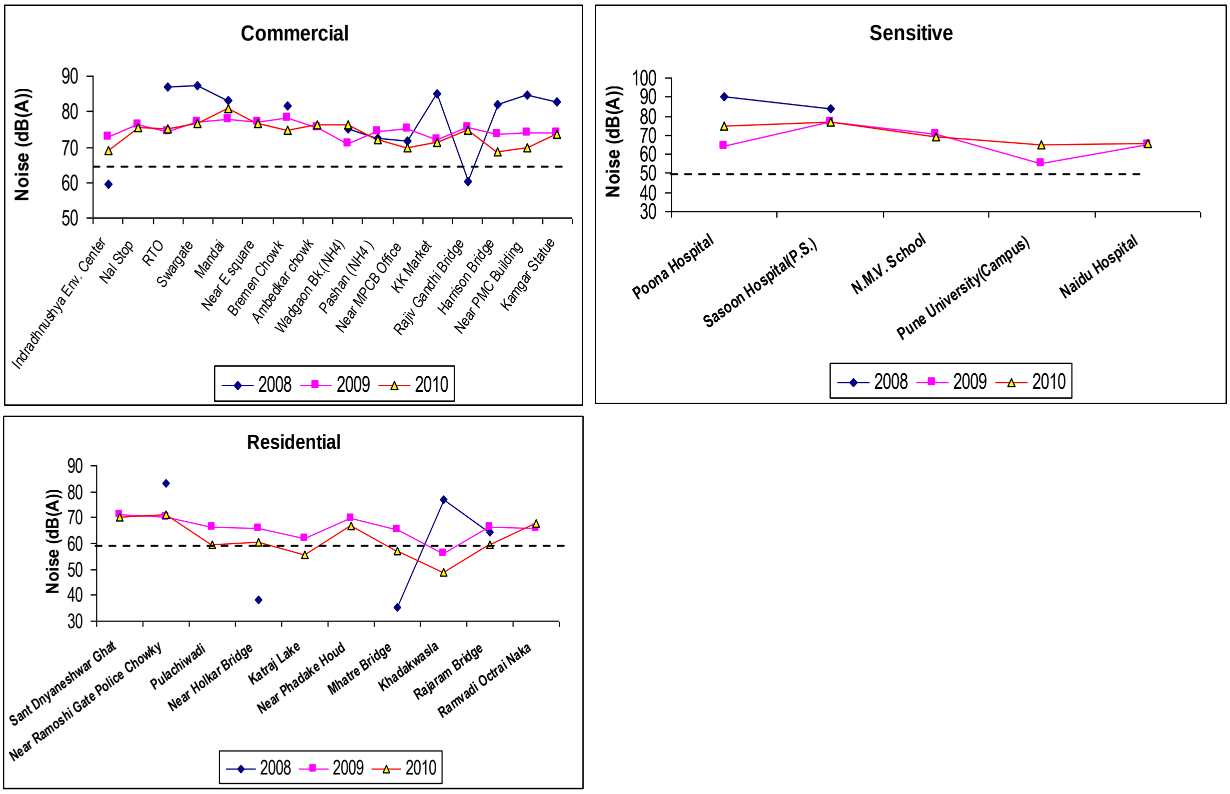
ध्वनि

पुण्यातील ध्वनी प्रदूषणाची पातळी प्रमाणित पातळीपेक्षा पुष्कळ जास्त आहे. २००८-१० मध्ये पुण्याच्या काही भागांमधील ध्वनी पातळीचे सर्वेक्षण करण्यात आले. आ.क्र. ३.१६ मध्ये दिसून येते की, सर्वच भागांमध्ये ध्वनी प्रदूषणाची पातळी प्रमाणित पातळीपेक्षा जास्त आहे.

२०१० मध्ये म्हात्रे पूल, एरंडवणे, इ. ठिकाणांचे ध्वनी पातळी निश्चितीसाठी सर्वेक्षण झाले. त्यानुसार ह्या घरगुती, व्यावसायिक आणि संवेदनशील क्षेत्रांमधील ध्वनी प्रदूषणाची पातळी प्रमाणित पातळीपेक्षा जास्त आढळली.

[24]: S.B. Debaje, A.D. Kakadeb, 2008, Surface ozone variability over western Maharashtra, India, Journal of Hazardous Materials, 161 (2009) 686–700

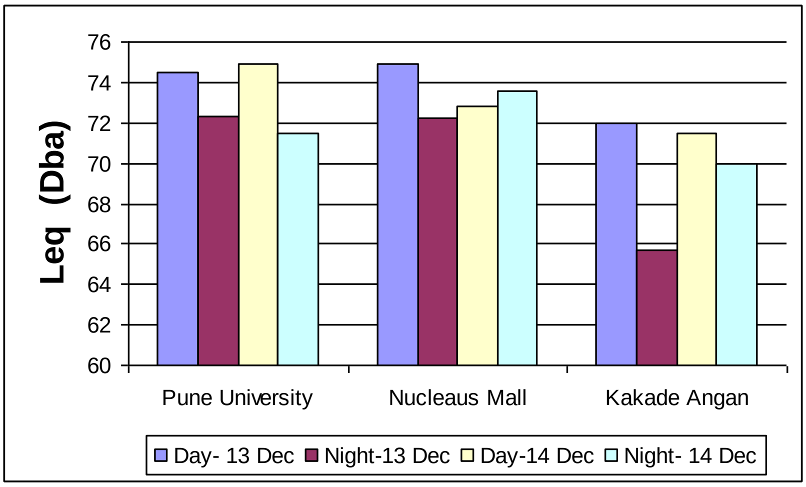
आकृति क्र.३.१६. ध्वनी प्रदूषणाची पातळी.



(संदर्भ : पुणे, म.न.पा)

प्रदूषण महामंडळाने महाराष्ट्राच्या काही शहरांच्या ध्वनी प्रदूषणाच्या पातळीचे सर्वेक्षण केले, यासाठी पुण्यामध्ये ३ स्थानकांवर सतत २ दिवस नोंदी केल्या (१३ व १४ डिसेंबर, २००९) त्यानुसार ठराविक शांतता क्षेत्रातही ही पातळी ६५.९ डिबी (ए) ते ७९.६ डिबी (ए) इतकी बदलत गेली. तसेच व्यावसायिक क्षेत्रामध्ये या पातळीचे किमान प्रमाण ६७.६ डिबी (ए) आणि कमाल ७८.७ डिबी (ए) होते पण निवासी क्षेत्रामध्ये हेच प्रमाण ६१.९ डिबी (ए) ते ८१.१ डिबी (ए) आढळून आले (आकृति क्र.३.१६ आणि आकृति क्र.३.१७.).

आकृति.क्र. ३.१७: पुण्यातील ध्वनी प्रदूषणाच्या पाहणीचे निष्कर्ष. (१३-१४ डिसेंबर, २००९)



(संदर्भ: MPCB२००९[25])

ध्वनीवर्धके, फटाके, जोरजोरात वाजणारी वाद्ये, यांचा काही ठराविक सणांच्या काळातील (उदा: दिवाळी, गणेशोत्सव, दहिहंडी, नवरात्री इ.) अतिरेकी वापरामुळे ध्वनी पातळीमध्ये जाणवून येण्यासारखी वाढ होते. गणेशोत्सवात ध्वनीची पातळी पुण्यातील २० ठिकाणी दररोज ५ दिवस मोजली गेली, जी ५३.३ ते १०१.८ डीबी (ए) इतकी नोंदविली गेली. ही पातळी प्रमाणित पातळीपेक्षा खूपच जास्त होती. (प्रमाणित पातळी: रहिवासी क्षेत्र- ५५ डीबी (ए) दिवसा आणि ४४ डीबी (ए) रात्री यापैकी सर्वात जास्त पातळी ३ सप्टेंबर रोजी अलका टॉकीज चौकात रात्री १०-११ च्या दरम्यान १०१ डिबी (ए) मोजली गेली.

म्हणूनच ध्वनी प्रदूषण नियंत्रणासाठी जनजागृतीवर भर देण्याची आवश्यकता आहे.

[25] : MPCB, 2009, Ambient Noise Level Monitoring of Metropolitan Cities 13th & 14th December 2009, Maharashtra Pollution Control Board

परिणाम

चेस्ट रिसर्च फाउंडेशन या संस्थेने पुणे शहरातील दिवाळी दरम्यान होणाऱ्या हवा प्रदूषणाच्या परिणामांचा अभ्यास केला. त्यामध्ये असे आढळून आले की, २५ % पेक्षा जास्त लोकांना हवेतील या प्रदूषकांचा त्रास होतो. हा अभ्यास कोथरूड मधील ५१० रहिवाशांमध्ये केला गेला त्या निष्कर्षानुसार फटाक्यांमुळे प्रदूषण पातळीमध्ये जी वाढ होते त्याचा आजूबाजूच्या परिसरातील लोकांना त्रास होतो. येथील काही लोकांच्या प्रक्रिया

नोंदविल्यावर असे दिसून आले की यापैकी ३१.२ % लोकांना खोकला व १३.३ % लोकांना श्वसनविषयक इतर तक्रारी दिवाळी दरम्यान उद्भवतात.

प्रदूषण नियंत्रणासाठी म.न.पा.चे प्रयत्न

महानगरपालिकेकडून हवा प्रदूषण नियंत्रण व हवेची गुणवत्ता सुधारण्यासाठी केले जाणारे प्रयत्न पुढे दिले आहेत.

पुणे शहरामध्ये, वाहनांची वाढती संख्या आणि त्यामुळे वाढणारे प्रदूषण लक्षात घेता, पुणे महानगरपालिकेने २०१०-११ च्या अंदाजपत्रकामध्ये पथ व वाहतुक नियोजनासाठी ६७७ कोटी रूपयांची तरतूद केली आहे. (संदर्भ: पुणे महानगरपालिका अंदाजपत्रक, २०१०-११) त्यापैकी निव्वळ वाहतुक नियोजनाच्या लघुकालीन उपाय योजना राबविण्यासाठी ४४.३० कोटी रूपयांची तरतूद केली आहे. तसेच काही दीर्घकालीन उपाय योजना प्रस्तावित आहेत उदा. मेट्रो प्रकल्प पुणे परिसरात राबवणे व शहराच्या विकास आराखड्यामधील रस्ते विकसनाच्या कामांची १०० % अंमलबजावणी करणे. या लघुकालीन व दीर्घकालीन उपाय योजनांवरून असे लक्षात येते की वाहतुक हा पुणे मनपासाठी प्राधान्याचा विषय आहे (तक्ता क्र. ३.४)

तक्ता क्र. ३.४: कृती निर्देशक, पुणे शहर सर्वसमावेशक गतिशीलता आराखड्यावर आधारित

सूची	सूत्रीकरण	सद्य:स्थिती	उद्दिष्टे
नेटवर्कमधील वेग	सर्व वाहनांचा वाहतूकीचा सरासरी वेग	१८	३०
सार्वजनिक वाहतूकीची टक्केवारी	सार्वजनिक परिवाहनाच्या खेपा / सर्व प्रकारच्या वाहनांमधून होणाऱ्या एकुण प्रवासी खेपा	१८%	८०%
एनएमटीची टक्केवारी	एन.एम.टी. खेपा / एकूण खेपा	३३%	५०%
आकारमान क्षमता गुणोत्तर	रस्त्यातील रहदारीचे प्रमाण / रस्त्याची क्षमता	१.४	०.८
सूसाध्यता	१५ मिनिटापेक्षा कमी वेळाच्या कामाच्या खेपा / एकूण खेपा	३३%	६०%
बसची उपलब्धता	बस संख्या / प्रतिलक्ष लोकसंख्या	२८	५५
ऑटोरिक्षा	नोंदणीकृत ऑटोरिक्षा / प्रतिलक्ष लोकसंख्या	१८९०	१०००
चालत जाण्यायोग्य मार्ग	पदपथाची लांबी / रस्त्यांची लांबी	५३%	१००%
सायकल मार्ग	सायकल मार्गाची लांबी / रस्त्यांची लांबी	०%	१००%
अपघातील मृत्यू	अपघाती मृत्यूची संख्या / प्रतिलक्ष लोकसंख्या	११	०
पार्किंग	पार्क करण्यायोग्य रस्त्यांची लांबी / रस्त्यांची लांबी	१३ %	० – ५ %

(संदर्भ: वाहतूक विभाग पुणे, म.न.पा, २०१०)

वाहतूक

- वाहन उत्सर्जन नियमावलीची रचना
- पहिली नियमावली १९९० – ९१ पासून अंमलात
- दुसरी नियमावली १९९६ मध्ये अस्तित्वात आली.
- कॅट कन्व्हर्टर गाड्यांसाठीची नियमावली १९९८ पासून अंमलात.
- युरो – १ सम नियमावली २००० पासून अंमलात.
- भारत स्टेज – २, २००४ पासून अंमलात.
- भारत स्टेज – ३, २००५ पासून अंमलात.
- भारत स्टेज – ४, २०१० पासून अंमलात येईल.

इंधनाचा गुणवत्ता सुधार

- कमी प्रमाणातील शिसे असलेले पेट्रोल (०.१५ ग्रॅम प्रति लिटर) + शिसेविरहित पेट्रोल १९९५ मध्ये अस्तित्वात आले.
- ५% बेंझिन मिश्रित पेट्रोल १९९६ मध्ये तर ३% मिश्रित पेट्रोलचा सन २००० पासून वापर
- डिझेलमधील गंधकाचे प्रमाण १९९६ मध्ये ०.५% तर २००० मध्ये ०.२५%
- कमी धूर सोडणारे २-टी तेल १९९८ पासून अस्तित्वात
- भारत पेट्रोलियमने १% बेंझिन असलेले पेट्रोल व ०.०५ असलेले गंधक असलेले डिझेल एप्रिल २००३ पासून अस्तित्वात आणले.

वाहनांसाठी सीएनजी वायू वापर

पुणे शहरातील वाहनांसाठी कमी प्रदूषण होणारे असे सीएनजी इंधन पुरविले जाते. २००८ मध्ये महाराष्ट्र नैसर्गिक वायू महामंडळ (एम.एन.जी.एल.) ने प्रथम सीएनजीची सोय पुण्यासाठी सुरु केली. यासाठी एकूण ४६० कोटी रुपयांची गुंतवणुक तरतूद प्रस्तावित होती. साधारणपणे ४० हजार वाहने ज्यामध्ये बस, रिक्षा, कार यांचा समावेश असेल अशी वाहने २०१० पर्यंत सीएनजी इंधनावर चालवली जाण्याची शक्यता आहे.

भारत सरकारने ०.४ एम.एम.एस.सी.एम.डी. (Milion Metric Standard Cubic Meter per Day) एवढा नैसर्गिक वायू पुणे शहरासाठी निर्धारित केला आहे. एकूण नैसर्गिक वायूची पुण्यातील स्थिती २.७ हज़ार एम.एम.एस.सी.एम.डी. एवढी वर्तवली आहे. एकूण २७१९ वाहने सीएनजीवर धावत आहेत. त्यामध्ये बस, रिक्षा कार, यांचा अंतर्भाव होतो. सद्य:स्थितीत पुणे महानगरपरिवहनाच्या एकूण १४६६ बसेसपैकी फक्त ८५ बसेस सीएनजीवर धावतात. जरी एमएनजीएल ने स्थापित केलेल्या केंद्राची क्षमता १.१० लक्ष किलो एवढी असली तरी सीएनजीचा एकूण वापर २३ हज़ार किलो ग्रॅम प्रति दिन एवढा आहे.[26]

एल.पी.जी. संच बसविण्यासाठी मदत

सद्य:स्थितीत ३५००० वाहने एल.पी.जी. वर चालतात. पुणे म.न.पा ने एल.पी.जी. संच बसविण्यासाठी मदत केली आहे.

---

[26]: PMC, 2010 Emission Inventory of Pune City Pune Municipal Corporation , Pune

सार्वजनिक परिवहनाची स्थिती सुधारणे

पुणे मनपा परिवहन सुधारणेसाठी नवीन बस खरेदी करण्यासाठी प्रयत्नशील आहे.

बी.आर.टी उपाययोजना करणारे पुणे हे भारतातील पहिले शहर आहे. पी.एम.पी.एम.एल. ने हा उपक्रम १७ कि.मीटर लांबीचा बस-मार्ग स्थापित करुन प्रवाशांकरिता अधिक कार्यक्षमतेची बस सुविधा उपलब्ध करून दिली. या उपक्रमासाठी केंद्र सरकारकडून (जे.एन.एन.यु.आर. एम.) अंतर्गत मदत घेण्यात आली.

शहरात मेट्रो रेल्वेचा उपक्रम प्रस्तावित आहे. याच्या पहिल्या टप्प्यातील ३१.५ कि.मी. पैकी पहिला मार्ग सुमारे १५ कि. मीटरचा वनाज ते रामवाडी म.न.पा.च्या मा.मुख्य सभेने मान्य केला आहे व प्रस्ताव मान्यतेसाठी शासनाकडे सादर करण्यात आला आहे. या उपक्रमाचा उपयोग फक्त वाहतूक समस्या सोडविण्यासाठी नव्हे तर खाजगी वाहनांवरील अवलंबिता कमी होण्यास होईल. जेणेकरुन वाहतुक समस्या व प्रदूषण कमी होईल.

वाहतूक मूलभूत सुविधा सुधारणा

पुणेकरांसाठी सुरक्षित व सुरळीत वाहतूक सुविधा निर्माण व्हाव्यात म्हणून म.न.पा ने अनेक उपाययोजना केल्या आहेत. वाहतूक पोलिसांनी गर्दीच्या व कमी रुंदीच्या रस्त्यांवर फक्त पादचारी मार्ग सुरु केले आहेत. पूर्व हद्दीत बायपास मार्गाचे काम प्रगती पथावर असून, त्याचा उपयोग शहरातील वाहन संख्या नियंत्रित ठेवण्याकरिता होईल. शहरातील गर्दीच्या ठिकाणांची मुख्य बस स्थानके शहराच्या बाहेरील बाजूस हलवावीत अशा आशयांच्या सुचनांचा विचार चालू आहे.

जुन्या वाहनांची तपासणी व देखभाल

विशेष प्रयत्नांनी २००४ सालापासून पी.यू.सी. मानकांची पुणे शहरात अंमल बजावणी प्रभावी रित्या सुरु करण्यात आली. पुणे शहरात पेट्रोलसाठी ९९, डिझेलसाठी १५, तर पेट्रोल व डिझेलसाठी ५३ पीयूसी केंद्रे आहेत. तर पिंपरी चिंचवड भागात एकूण ५३ केंद्र आहेत. एकूण ५०% वाहने तपासणीसाठी येतात. त्यापैकी ५% वाहने नामांकनासाठी बाद ठरतात. उत्सर्जन मर्यादेच्या बाहेर उत्सर्जन करणाऱ्या वाहनांसाठी दंड निश्चित करण्यात आला आहे. चांगल्या तपासणी व देखभालीसाठी ए.आर.ए.आय (ARAI) ने जुन्या

वाहनांसाठी तपासणी व देखभाल केंद्र उभारण्यासाठी प्रस्ताव दिला आहे.

वाहतूक व्यवस्थापन

पुणे म.न.पा. व पोलिस मुख्यालयाकडून माल वाहतूक व प्रवासी गाड्यांवर काही निर्बंध लादण्यात आले आहेत. अन्य काही वाहतूक व्यवस्थापकीय उपाय, महत्वाच्या रस्त्यावर अमलात आणले आहेत. उदाहरणार्थ, पे ॲण्ड पार्क योजना, काही मार्ग एकेरी वाहतूकीसाठी राखून ठेवणे, वाहनांच्या पार्किंगसाठी बहुमजली पार्किंग स्थळ उभारणे, सिग्नलवर टायमर बसविणे, शहरातील मुख्य मार्गावर, रस्त्यांवर वाहतूक दिवे संकलित करुन, वाहतूकीचे नियंत्रण करणे इत्यादी[27].

खुला कचरा ज्वलनावर बंदी

खुल्या कचऱ्याच्या ज्वलनाने होणारे हवा प्रदुषण लक्षात घेऊन पुणे मनपाने खुल्या कचरा ज्वलनावर बंदी घातली आहे. गांडूळखत प्रकल्प नागरिकांनी त्यांच्या गृहरचना संस्था, कार्यालय, शिक्षण संस्था, दवाखाने, यामध्ये राबवावेत म्हणून पुणे म.न.पा. ने जनजागृती केली आहे. याशिवाय पुणे म.न.पा. ने गांडुळखत प्रकल्पासाठी जागा राखून ठेवली आहे व असे उपक्रम राबविणे नवीन विकसित होणाऱ्या गृहप्रकल्पांमध्ये आवश्यक केले आहे.

डिझेल जनरेटर

उर्जेच्या वाढत्या मागणीबरोबरच डिझेल जनरेटरची संख्या देखील वाढत जाते. या जनरेटरची संख्या व त्यात वापरल्या जाणाऱ्या इंधनावर विशेष लक्ष दिले जाते. जनरेटरवर उत्सर्जन मानक नोंद करावेत यासाठी विशेष प्रयत्न चालू आहेत.

ध्वनि प्रदूषणावर नियंत्रण

- दवाखाने, शैक्षणिक संस्था, न्यायालय यांच्या सभोवताली १०० मी. पर्यंतचे क्षेत्र शांतता क्षेत्र म्हणून घोषित करण्यात आले आहे.
- रात्रीच्या वेळेस ध्वनिवर्धकाच्या वापरावर निर्बंध घालण्यात आले आहेत.

[27]: PMC, 2005, City Development Plan 2006-2012, Pune Municipal Corporation, Pune

संबंधित खात्याकडून लेखी परवानगी घेणे हे ध्वनिवर्धकांसाठी (मर्यादित आवाज पातळी) राखण्याकरता आवश्यक करण्यात आले आहे.

निष्कर्ष

वाहने, रस्त्यावरील धूळ, डिझेल जनरेटर इ. पुणे शहरातील वायू प्रदूषणातील महत्वाचे कारक आहेत. म्हणून यांचे व्यवस्थापन करताना हवेतील गुणवत्ता सुधारणांकडे विशेष लक्ष दिले पाहिजे. यासाठी खालील उपाय-योजनांचा अवलंब करता येईल.

- डिझेलवरील बसगाड्यांचे स्वच्छ इंधनावर चालणाऱ्या बसमध्ये रुपांतरण.
- सार्वजनिक वाहतूक व्यवस्था सुधारणे. उदा. बस संख्या वाढविणे. मेट्रो, मोनोरेल इ.
- स्काय वॉक बांधणे.
- भारत ४, सारख्या सुधारीत वाहनांची मानांकने वेळोवेळी प्रदर्षित करणे.
- इंधन भेसळीवर आळा घालणे.
- कारखान्यांचा उत्सर्जित भार सुनिश्चित करणे.
- प्रदूषण नियंत्रणासाठी वापरात असलेल्या वाहनांची तपासणी व देखभाल व्यवस्था सुधारणे.
- हवा-गुणवत्ता चाचणीची केंद्रे सक्षम करणे. म्हणजेच चाचणी केंद्रांची संख्या व चाचणी केल्या जाणाऱ्या संचांची संख्या वाढविणे.
- स्त्रोतांचे देखील नियंत्रण आवश्यक (उदा. जनरेटर, बॅटरीज इ.)
- उर्जा बचत व पर्यावरणपूरक तंत्रज्ञानास प्रोत्साहन देणे.

पर्यावरण जनजागृती मोहिम अधिक प्रभाविपणे राबविणे व त्यासंबंधीची माहिती लोकांपर्यंत पोहोचविणे, त्याशिवाय पुढील वाटचालीतील ठळक मुद्दे प्रकरण क्र. ९ मध्ये दिले आहेत.

प्रकरण ४: पाणी

प्रस्तावना

निसर्गाने आपल्याला दिलेल्या अनेक देणग्यांमध्ये पाणी ही एक अद्‌भुत देणगी आहे. पृथ्वीचा ७०-७५ % भाग पाण्याने व्यापला असला तरी १% पेक्षा कमी गोडे पाणी मानवाला वापरासाठी मिळते.

पाणी जीवनदाय़ी असले तरी वाढत्या औद्योगिकरण्याच्या गरजा भागविण्याच्या दृष्टीने पाण्याचा अती वापर आणि उपसा होतो.

पाण्याच्या साठ्यांचा आढावा

पुणे शहरातील भूजल आणि पृष्ठभागावरच्या पाण्याच्या स्त्रोतांचा आराखडा ह्या भागामध्ये नमूद केला आहे.

१. पृष्ठभागावरील / भूभागावरील पाणी

मुळा व मुठा या पुणे शहरातून वाहणाऱ्या मुख्य नद्या आहेत. मुळा-मुठा नद्या नंतर भीमा नदीला येऊन मिळतात.

२. तलाव

कात्रज व पाषाण हे पुणे शहरातील २ मुख्य तलाव आहेत. पाषाण तलाव नैसर्गिक तलाव असून त्याचे पाणलोट क्षेत्र ४० चौ.कि.मी. आहे. हा तलाव मुंबई-बेंगलोर महामार्गाजवळ आहे. याचे पाणी मुख्यत: कालव्यांना पाणीपुरवठा करण्यासाठी वापरले जाते. कात्रज तलाव मानवनिर्मित असून १९ व्या शतकात बांधलेला आहे. हा ०.८२ चौ. कि.मी. इतक्या भागावर पसरला आहे. हा तलाव पुणे-सातारा रस्त्यावर असून, पुणे शहरापासून अंदाजे ७ कि.मी. अंतरावर आहे. कात्रज तलाव, नौकाविहार व पक्षीनिरिक्षणासाठी प्रसिद्ध आहे.

३.भूजल

महाराष्ट्र सरकारच्या भूजल सर्वेक्षण आणि विकास कार्यालयाच्या एका अहवालानुसार, असे आढळून आले की भूजल हे बेसाल्ट खडकांमधे हवामानाच्या बदलांमुळे निर्माण झालेल्या चिरांमधे आढळते. विहिरी, कूपनलिका आणि हापसा, हे ताज्या पाण्याच्या स्त्रोतांचे प्रमुख प्रकार आहेत. बेसाल्ट्च्या खडकांच्या फटींमधील झिरपणाऱ्या पाण्यामुळे त्याची पातळी कायम राखली जाते. हे पाणी आपल्याला वरील नमूद केलेल्या स्त्रोतांमार्फत उपलब्ध होते. पुण्यामधील कूपनलिकांची खोली सुमारे १०.५-१३० मी. इतकी आहे. पाण्याची पूर्वमोसमी पातळी

सुमारे ६.२ मी. असते, तर पावसानंतर ही पातळी ४ मी. इतकी होते. महानगरपालिकेकडून व्यावसायिक वापराकरिता फक्त १० % पाणीपुरवठा केला जातो. शेतीला लागणारे व व्यावसायिकांना लागणारे बाकीचे पाणी भूजल साठ्यांमधून घेतले जाते. पुणे शहरात जवळपास ४८२० कूपनलिका आणि ३९९ विहिरी आहेत.

ताण

पुणे शहराला खडकवासला, पानशेत, वरसगाव आणि टेमघर या चार धरणांमधून एकत्रितपणे पाणी पुरविले जाते. ह्या धरणांची पाणी साठवण्याची एकत्रित क्षमता २९.०५ टी.एम.सी. आहे, सध्याची वार्षिक पाण्याची गरज १४ टी.एम.सी इतकी आहे. पावसाचे अल्प प्रमाण व अनिश्चितता यामुळे पाणी पुरवठ्यावर अतिरिक्त ताण पडू शकतो. वाढत्या शहरीकरणामुळे पाण्याची मागणी सातत्याने वाढत आहे.

सुविधांची सद्य:स्थिती

धरणांची सविस्तर माहिती तक्ता क्र. ४.१ मध्ये नमूद केलेली आहे.

तक्ता क्र. ४.१: पुण्यातील धरणांची पाणी साठवण क्षमता

धरणे	प्रकल्पीय एकूण साठा (टी.एम.सी)	प्रकल्पीय उपयुक्त पाणी साठा (टी.एम.सी.)
खडकवासला	३.०३	१.९७
पानशेत	१०.९६	१०.६५
वरसगाव	१३.२५	१२.८२
टेमघर	३.७२	३.६१
एकूण	३०.९६	२९.०५

(संदर्भ: पाणी पुरवठा विभाग, म.न.पा.,पुणे)

पुणे शहरासाठी शासनाकडून ११.५ टी.एम.सी. साठा मान्य केला आहे. शहरामध्ये पाणी शुद्धीकरण केंद्रांचे ठिकाण, क्षमता याची सविस्तर माहिती तक्ता क्र. ४.२ मध्ये दिलेली आहे.

तक्ता क. ४.२: पाणी शुद्धीकरण केंद्रांची सविस्तर माहिती

पाणी शुद्धीकरणकेंद्र	ठिकाण	क्षमता (दशलक्ष लि./दिन)	वर्ष
पर्वती	सिंहगड रस्ता	५००	१९६९
छावणी (कॅन्टॉन्मेंट)	पुणे कॅन्टॉन्मेंट	३६०	१८९३
होळकर	होळकर पूल	२५	१९१९
वारजे	काकडे सिटीजवळ	१००	२००६
वारजे प्रादेशिक योजना	वारजे	१०	१९९९
वडगाव	वडगाव	१२५	२००७
एकूण		११२०	

(संदर्भ: म.न.पा, पुणे)

पर्वती येथील प्रयोगशाळेमध्ये, शुद्धीकरण केंद्रातील अशुद्ध तसेच प्रक्रिया केलेल्या पाण्याच्या दर्जाचे नियमितपणे परिक्षण केले जाते. त्याशिवाय उंचावरील पाणीपुरवठा केंद्रे, पाणी वाटप योजनेअंतर्गत येणारी पाईप जोडणीची ठिकाणे आणि ग्राहकांकडील नळ, या सर्व ठिकाणच्या शुद्ध पाण्याच्या दर्जाचे परीक्षणही येथे केले जाते. आय. एस. ओ. १०५००, १९९१ नुसार, पिण्याच्या पाण्याचा दर्जा सातत्याने राखला जातो. हे परिक्षण भौतिक-रासायनिक आणि जीवाणू चाचणी या घटकांवर आधारित असते.

पाणीपुरवठयाची सद्य:स्थिती

पुणे शहराला १०५०-१०९५ दशलक्ष लि./दिन पाणी पुरविले जाते. सरासरी प्रतिदिनी प्रतिमाणशी २२९ लि पाणी पुरवठा केला जातो. मान्य मानांकानुसार (CPHEEO) प्रतिदिनी प्रतिमाणशी १३५ लि. पाणीपुरवठा करणे आवश्यक आहे. वरील आकडेवारीनुसार शहराकरिता वार्षिक ७ ते ७.८ टी.एम.सी. इतकी पाण्याची आवश्यकता आहे तथापि २००९-१० या वर्षात सुमारे १४.५ टी.एम.सी. म्हणजेच दुप्पट पाणी आवश्यकतेपेक्षा जास्त घेण्यात आले.

पुणे शहराच्या काही भागांमध्ये पाणीपुरवठा गुरुत्वाकर्षणाने होतो तर काही भागांमध्ये पंपिंग स्टेशन मधून होतो. एकूण २० पंपिंग स्टेशन्स आणि ५३ साठे आहेत. (उंचीवरील पाण्याचे साठे मिळून). पाणी पुरवठा विविध व्यासाच्या नलिकांमधून केला जातो. पाण्याच्या वहनासाठी वापरल्या जाणाऱ्या नलिकेची एकूण लांबी २४०० कि.मी. आहे. पुणे शहरात या नलिका मुख्यत्वे रस्त्याच्या कडेला भूमिगत टाकलेल्या आहेत.

पृष्ठभागावरील पाण्याच्या साठ्याची सद्य:स्थिति (गुणात्मक)

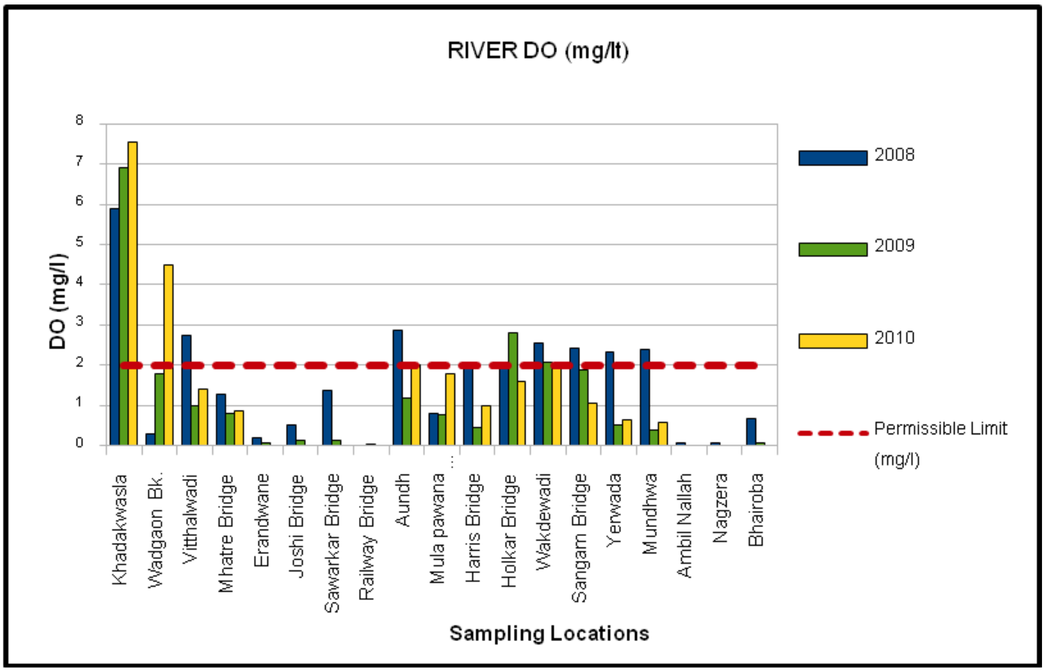
मुळा नदी, पाषाण व कात्रज तलाव येथील पाण्याचा दर्जा सातत्याने तपासला जातो. उदाहरणार्थ गेल्या वर्षी 'अल्ट्रा टेक' संस्थेने गणेशोत्सवाच्या आधी, दरम्यान व नंतर मुळा नदी आणि पाषाण, कात्रज तलावातील पाण्याच्या गुणवत्तेचे परिक्षण केले. खालील भागामध्ये त्या परिक्षणाचा निकाल नमूद केला आहे.

नदीच्या काठावरील १९ विविध ठिकाणी पाण्याच्या गुणवत्तेचे परिक्षण केले. त्यामध्ये, डी.ओ (DO), बी.ओ.डी. (BOD), सी.ओ.डी. (COD) इ. परिमाणांचा समावेश होता. खालील काही आकृत्यांमध्ये याचा आलेख दिलेला आहे. हा आलेख तयार करताना डी.ओ (DO), बी.ओ.डी (BOD) व सी.ओ.डी (COD) ची, महाराष्ट्र प्रदूषण नियंत्रण मंडळाने ठरवून दिलेल्या प्रमाणित पातळीशी तुलना केली गेली आहे

डी.ओ. (DO) (पाण्यामध्ये विरघळलेला ऑक्सिजन)

पाण्याची गुणवत्ता ठरविण्यासाठी डी. ओ हा एक महत्वाचा सूचक घटक आहे. आकृति क्र. ४.१ मध्ये मुळा नदीच्या पाण्यातील डी.ओ चा ३ वर्षांचा आलेख दर्शविला आहे. असे दिसून आले की, १९ पैकी फक्त दोनच ठिकाणच्या पाण्यामध्ये डी. ओ ची २ मि.ग्रॅ/लि. ही मान्यता प्राप्त पातळी राखली गेलेली दिसून आली, सेंद्रीय प्रदूषकांमुळे अंबील नाला, नागझरा आणि भैरोबा येथील पाण्यामध्ये ऑक्सिजनचा फार मोठा अभाव दिसून येतो.

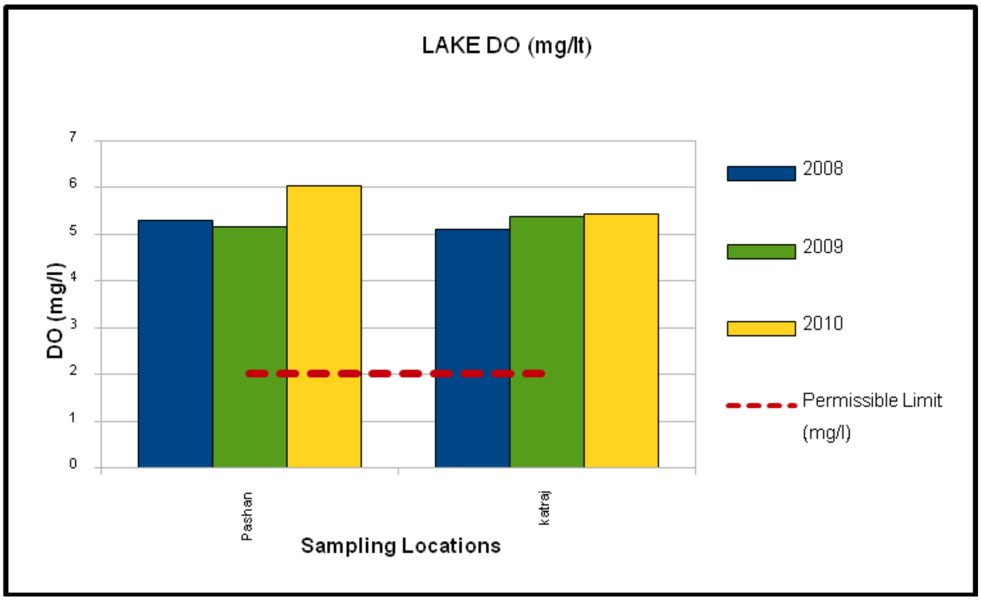
आकृति क्र. ४.१: मुळा नदीतील विरघळलेल्या ऑक्सिजनचे वार्षिक प्रमाण



(संदर्भ: पर्यावरण प्रयोगशाळा, पुणे म.न.पा)

आकृति क्र. ४.२ वरून असे दिसून येते की पाषाण आणि कात्रज तलावामध्ये ऑक्सिजनचे प्रमाण वाढले आहे. हे पाण्याच्या वाढत्या गुणवत्तेचे द्योतक आहे.

आकृति क्र. ४.२: तलावातील विरघळलेल्या ऑक्सिजनचे वार्षिक प्रमाण



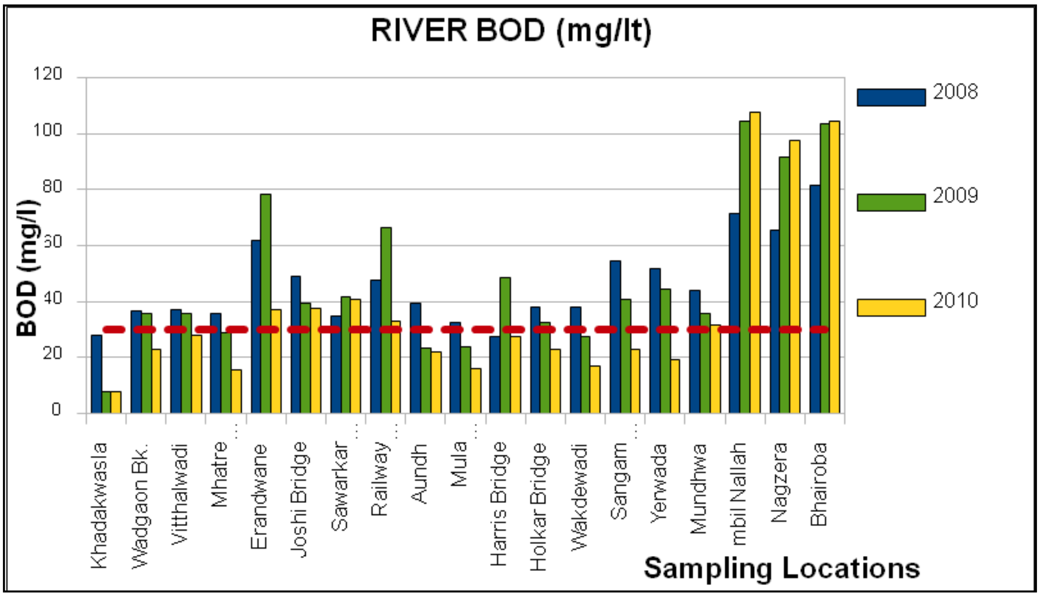
(संदर्भ:- पर्यावरण प्रयोगशाळा, पुणे म.न.पा)

बी.ओ.डी. (BOD)

बी.ओ.डी म्हणजे सूक्ष्मजीवांची पाण्यात विरघळलेला ऑक्सिजन घेण्याची क्षमता होय. सेंद्रीय प्रदूषण जितके जास्त, तितकेच बी.ओ.डी. चे प्रमाण जास्त. २००८-०९ आणि २०१० या तीन वर्षांचे मुळा नदीतील बी.ओ.डी चे प्रमाण आकृति क्र. ४.३ मध्ये दाखवले आहे. या आलेखावरून असे दिसते की २०१० मध्ये ६ ठिकाणी हे प्रमाण निर्धारीत करून दिलेल्या पातळीपेक्षा जास्त आहे. या सर्वेक्षणातून असे दिसून आले की अंबील नाला, नागझरा आणि भैरोबा हे सर्वाधिक प्रदूषित आहेत. प्रक्रिया न केलेला मैला व सांडपाणी हे प्रदूषणाचे मुख्य स्त्रोत आहेत.

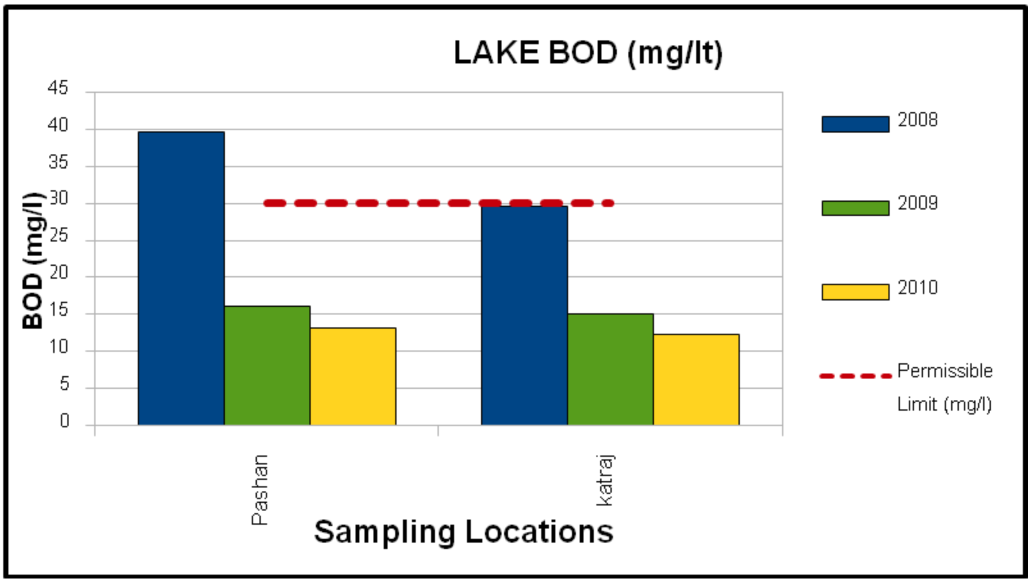
सध्याचे बी.ओ.डी.चे प्रमाण हे प्रमाणित केलेल्या पातळीनुसार आहे जे आकृति क्र. ४.४ मध्ये दिसून येते. पाषाण आणि कात्रज तलावांमध्ये बी.ओ. डी कमी आणि त्यामानाने विरघळलेला ऑक्सिजन जास्त आहे. हे चांगल्या जलजीवनाचे प्रतीक आहे.

आकृति क्र ४.३: मुळा नदीतील ३ वर्षातील बी.ओ.डी. चे प्रमाण



(संदर्भ: पर्यावरण प्रयोगशाळा, पुणे म.न.पा.)

आकृति क्र. ४.४: पुण्यातील तलावांमधील बी.ओ.डी. चे ३ वर्षातील प्रमाण

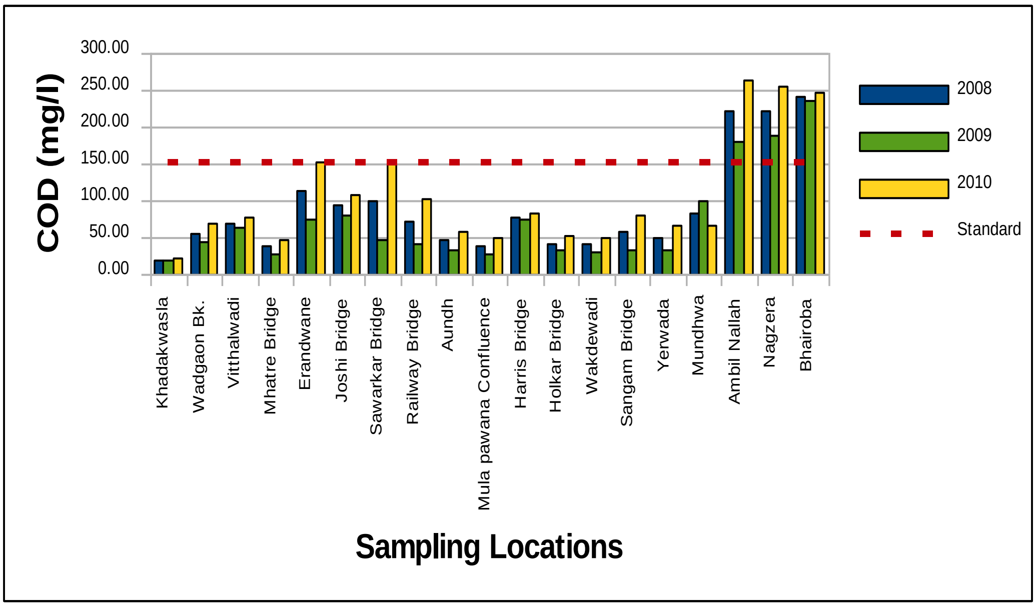


(संदर्भ:- पर्यावरण प्रयोगशाळा, पुणे म.न.पा.)

सी.ओ.डी. (COD)

पाण्याच्या पृष्ठभागावरील असेंद्रीय प्रदूषकांचे प्रमाण मोजण्यासाठी सी.ओ.डी. चा वापर केला जातो. हे प्रमाण मिलीग्रॅम/लि. मध्ये मोजले जाते. ते प्रमाण प्रति लिटर पाण्यामागे किती ऑक्सिजन वापरला गेला हे दर्शविते. आकृति.क्र. ४.५ मध्ये मुळा नदीतील ३ वर्षातील वार्षिक सी.ओ.डी. ची तुलनात्मक माहिती दिली आहे. यावरून असे दिसून येते की अंबील नाला, नागझरा आणि भैरोबा या ठिकाणचे हे प्रमाण प्रमाणित केलेल्या पातळीपेक्षा जास्त आहे. त्यामुळे ही ठिकाणे अधिक प्रदूषित आहेत. तथापि सदर सांख्यिकी माहिती ही म.न.पा.च्या स्वत:च्या प्रयोगशाळेतील परिक्षणातून उपलब्ध झाली आहे. शासनमान्य महाराष्ट्र प्रदूषण नियंत्रण मंडळाच्या अधिकृत प्रयोगशाळेच्या अहवालातील (२००९) आकडेवारी नुसार संगम पूल, मुळा नदी या ठिकाणीच फक्त मानकापेक्षा सी.ओ.डी जास्त आहे व इतर सर्व ठिकाणी तो मानकाच्या मर्यादेत आहे.

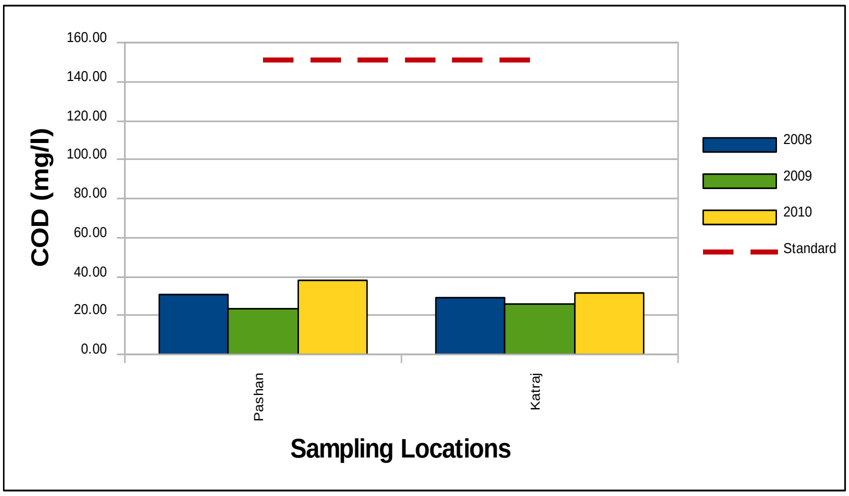
आकृति क्र. ४.५: नदीसाठीच्या सी.ओ.डी.च्या प्रमाणित पातळीशी नदीतील पाण्याची केलेली तुलना



(संदर्भ:- पर्यावरण प्रयोगशाळा, पुणे म.न.पा)

आ.क्र. ४.६ वरून असे निदर्शनास येते की, पाषाण आणि कात्रजच्या तलावांमधील सी.ओ.डी.चे प्रमाण प्रमाणित केलेल्या पातळीपेक्षा जास्त आहे, यावरून असे निदर्शनास येते की हे तलाव प्रदूषित झाले आहेत.

आकृति क्र. ४.६: तलावासाठी सी.ओ.डी.च्या प्रमाणित पातळीशी ३ वर्षातील सी.ओ.डी.ची तुलना



(संदर्भ- पर्यावरण प्रयोगशाळा, पुणे म.न.पा)

भूजल

भूजल साठ्यांचा उपयोग मुख्यत्वे घरगुती वापरासाठी व शेतीला पाणीपुरवठा करण्यासाठी होतो. भूजल सर्वेक्षण आणि विकास कार्यालयाच्या अहवाल २००६-०७ नुसार असे दिसते की, जमिनीमध्ये पाणी जिरण्याचे प्रमाण कमी झालेले आहे, मात्र पाणी उपसून घेण्याचे प्रमाण वाढल्यामुळे भूजल पातळी खाली गेली आहे. भूजल पातळी जवळपास ०.१-८.७५ मी.ने खाली गेली आहे. याच अहवालानुसार असेही लक्षात येते की अवताडेवाडी मधील विहिरींच्या भूजल पातळीमध्ये ८.७५ मी.ने घट झाली असून; बिबवेवाडी व इतर पुणे परिसरात, ही पातळी ३ मी.ने घटली आहे. ही सद्य:स्थिती भविष्यकाळातील पाणी साठ्यांच्या फक्त उपलब्धतेच्या दृष्टीनेच नव्हे तर पाण्याच्या गुणवत्तेच्या दृष्टीने देखील धोक्याची सूचना आहे. या समस्येवरचा जलसंधारण हाच एकमेव तोडगा असू शकेल.

ग्राहकांसाठीची नळजोडणी

घराघरांमधील पाणीपुरवठा मीटर पद्धतीने होत नाही तसेच पाणी कर वार्षिक भाड्यानुसार घरपट्टीमध्येच समाविष्ट केलेला आहे. त्यामुळे पाणी वापरावर योग्य नियंत्रण राहत नाही (म.न.पा., पुणे).

परिणाम

आवश्यकतेपेक्षा जास्त पाण्याचा वापर केल्यामुळे भविष्यात शाश्वत पद्धतीने पाण्याच्या स्त्रोतावर विपरित परिणाम होण्याची शक्यता नाकारता येत नाही.

पाण्याची गुणवत्ता सुधारण्यासाठी राबविल्या गेलेल्या योजना

- झोपडपट्टी विकास योजने आंतर्गत शहरी भागातील १०० % झोपडपट्टीवासियांना नळ जोडण्या उपलब्ध करून दिलेल्या आहेत.
- व्यावसायिक क्षेत्रांना केल्या जाणाऱ्या पाणी पुरवठ्यावरील नियंत्रणासाठी १०० % मीटर पद्धतीचा अवलंब केला गेल्यामुळे पुणे, महानगरपालिकेने गुंतवलेल्या ५५ कोटी रुपयांचा परतावा झाला आहे.
- नवीन इमारतींचे कंत्राट पारीत करण्याआधी “जलसंधारणाचा” (Rainwater harvesting) अवलंब करणे बंधनकारक झाले आहे. तसेच तो बांधकाम नियमावलीचा एक भाग बनला आहे.
- पुणे महानगरपालिकेने ९ मैला प्रक्रिया व निस्सारण केंद्रे बांधली आहेत. प्रक्रिया न केलेल्या मैल्याचे प्रमाण कमी करण्यासाठी महानगरपालिकेने “पैसे द्या आणि मगच वापर करा” या योजनेअंतर्गत ८११ संडास बांधले आहेत. हे शहर स्वछता व शहरातील लोकांच्या दृष्टीने हितकारक ठरले आहेत. पालिका यासाठी वर्षाला ९०० लाख रूपये खर्च करते. रोज जवळपास ६ लाख लोक हे संडास वापरतात.
- लोकांमध्ये पाणी प्रदूषणाच्या समस्येविषयी जागरूकता निर्माण करण्याचे काम केले जाते.
- गणेशोत्सवादरम्यान होणाऱ्या पाण्याच्या प्रदूषणावर उपाय म्हणून पालिकेने मूर्ती विसर्जनासाठी मोठे हौद व टाक्या बांधल्या आहेत.

मलनि:सारण

पुणे शहरामध्ये सध्या एकूण ७४४ दशलक्ष लि./दिन(९.५० टी.एम.सी) मैलापाणी निर्माण होते. त्यापैकी सुमारे ४९७ दशलक्ष लि./दिन (६.४ टी.एम.सी) मैलापाणी प्रक्रिया केली जाते व उर्वरित २४७ दशलक्ष लि./दिन मैलापाणी (३३%) प्रक्रिया करण्याची सुविधा उपलब्ध नसल्याने पाणी प्रक्रियेशिवायच नदीत सोडले जाते.

जर सर्व म्हणजेच १०० % मैलापाणी गोळा करून त्यावर प्रक्रिया करायची असेल, तर २७० कोटींची तरतूद करणे गरजेचे आहे. त्यासाठी चालू वर्षी रूपये ६५ कोटींची तरतूद करण्यात आली असून पुढील २ वर्षात १०० % मैलापाण्यावर प्रक्रिया करण्याचे लक्ष्य ठेवण्यात आले आहे. (संदर्भ: पुणे महानगरपालिका अंदाजपत्रक सन २०१०-११).

शहरात निर्माण होणाऱ्या मैलापाण्यावर शुध्दीकरणाची प्रक्रिया करण्याकरिता पुणे म.न.पा. ने राबविलेल्या मैलापाणी प्रक्रिया केंद्रांची यादी तक्ता क्रमांक ४.३ मध्ये दर्शविली आहे.

तक्ता ४.३: मैलापाणी प्रक्रिया केंद्र

आ. क्र	मैलापाणी प्रक्रिया केंद्राचे नाव	एकूण क्षमता (एम.एल.डी)	प्रक्रियेची पध्दत
१	भैरोबा मैलापाणी शुध्दीकरण केंद्र	१३०	ॲक्टिवेटेड स्लज प्रोसेस अनएरोबिक डायजेशन
२	एरंडवणे मैलापाणी शुध्दीकरण केंद्र	५०	ॲक्टिवेटेड स्लज प्रोसेस अनएरोबिक डायजेशन
३	तानाजीवाडी मैलापाणी शुध्दीकरण केंद्र	१७	बायोटॉवर आणि एक्सटेंडेड एरिएशन प्रोसेस
४	बोपोडी मैलापाणी शुध्दीकरण केंद्र	१८	एक्सटेंडेड एरिएशन प्रोसेस
५	नायडू मैलापाणी शुध्दीकरण केंद्र (जुने)	९०	ॲक्टिवेटेड स्लज प्रोसेस
६	मुंढवा मैलापाणी शुध्दीकरण केंद्र	४५	सिक्वेन्शियल बॅच प्रोसेस
७	विठ्ठलवाडी मैलापाणी शुध्दीकरण केंद्र	३२	मॉडिफाईड ॲक्टिवेटेड स्लज प्रोसेस
८	डॉ. नायडू मैलापाणी शुध्दीकरण केंद्र (नवीन)	११५	ॲक्टिवेटेड स्लज प्रोसेस
	एकूण	४९७ (६.४ टी.एम.सी.)	

(संदर्भ: म.न.पा., पुणे)

याशिवाय पुढील प्रमाणे (तक्ता ४.४) मैलापाणी शुध्दीकरण केंद्र कार्यान्वित होणार आहेत.

तक्ता ४.४: प्रस्तावित मैलापाणी प्रक्रिया केंद्र

आ. क्र	मैलापाणी प्रक्रिया केंद्राचे नाव	एकूण क्षमता (एम.एल.डी.)	प्रक्रियेची पध्दत	शेरा
१	बाणेर मैलापाणी शुध्दीकरण केंद्र	३०	सिक्वेन्शियल बॅच प्रोसेस	९० % काम पूर्ण, प्रकल्प, माहे ऑगस्ट२०१० अखेर कार्यान्वित होणार आहे.
२	खराडी मैलापाणी शुध्दीकरण केंद्र	४०	सिक्वेन्शियल बॅच प्रोसेस	सदरचा प्रकल्प, माहे जून २०११ अखेर कार्यान्वित करण्यात येणार आहे.

(संदर्भ: म.न.पा., पुणे)

कृती आराखडे / सूचना

- पाणी वितरण व्यवस्थेचे पूर्णपणे परिक्षण करून मानकाप्रमाणे समान पाणी वाटप योजना राबविणे.
- १०० % बंद नलिकेतून पाणी उपलब्ध करून घेणे.
- पाणी पुरवठ्याकरिता १०० % मीटर पद्धतीचा अवलंब करणे.
- नादुरुस्त जलवाहिन्या बदलणे.
- नळ जोडण्यांमधील पाणी गळती थांबवण्याच्या दृष्टीने उपाय योजना करणे.
- पाण्याच्या वापरावर नियंत्रण राखण्यासाठी पाणी वापराचा वारंवार हिशोब (water audits) ठेवणे.

प्रकरण ५: जमीन वापर

प्रस्तावना

पृथ्वीवर उपलब्ध असलेल्या पाण्याच्या मुबलकतेमुळे (७०.८%) जरी आपण साधारणतः तिला जलमय ग्रह म्हणत असलो तरी २९.२% जागा जमीनीने व्यापली आहे. आता उपलब्ध असलेली जमीन व शेतीसाठी वापरलेली जमीन पाहता मानवी वास्तव्यासाठी जमीन अल्प प्रमाणात उपलब्ध आहे. म्हणून याचा काळजीपूर्वक वापर करणे गरजेचे झाले आहे.

जमिनीच्या क्षेत्रातील सद्य:स्थिति जाणण्याची आवश्यकता

शहरात उपलब्ध असलेल्या जमीनीवरील शहरीकरणाच्या विकसन योजना तेथील उपलब्ध असलेल्या नैसर्गिक स्रोतांवर म्हणजेच जमीन, हवा, उर्जा व पाणी यांवर अवलंबून असतात. या स्रोतांवर शहराची औद्योगिक व आर्थिक सुधारणा अवलंबून असते. मुख्यत्वे जमीन ही स्थित पण मर्यादित असलेला स्रोत असल्याने व्यापार विषयक उलाढालींमध्ये त्याला फार महत्व आहे. नैसर्गिकरित्या उपलब्ध असलेल्या व वापरल्या गेलेल्या जमीनीवर शेती, शहरीकरणाचा व सुधारणांचा प्रत्यक्ष परिणाम दिसून येतो. मानवी विकासासाठी जमीनीचा विविध प्रकारे वापर केला जातो. वाढत्या लोकसंख्येच्या मागणीमुळे उपलब्ध असलेल्या जमिनीवर ताण पडत आहे. पुणे शहरात उपलब्ध असलेली खुली जमीन, पदपथ, शेती, जंगल, बांधकामाठी वापरलेल्या जमिनीमध्ये समतोल राखणे गरजेचे आहे. सतत बदलत जाणारी जमिनीची उपभोगता व व्याप्ती शहरांच्या शाश्वत विकासांच्यादृष्टीने विपरीत परिणाम करणारी ठरु शकते. उदाहरण, जर शहरातील जंगले तोडली गेली तर येथील तापमान वाढेल व शेतीसाठी वापरल्या गेलेल्या जमिनीचे रूपांतर जर दुसऱ्या योजनेत केले तर अन्नाचा तुटवडा भासू शकेल.

उपलब्ध असलेल्या जमीनीची जोपासना व योग्य तो निर्वाह केला तर शहराच्या दृष्टिने फायदेशीर ठरते.शहराच्या विकास योजनांचा आराखडा करताना,उपलब्ध असलेल्या जमिनीच्या योग्य वापराचा विचार करणे गरजेचे आहे.

ताण

लोकसंख्यावाढ

वाढत्या लोकसंख्येमुळे शहरांचा विस्तार गेल्या २० वर्षात म्हणजे १९९०-२०१० मध्ये खूप वाढला आहे. वाढत्या लोकसंख्येची व अन्नाची गरज भागविण्यासाठी उपलब्ध असलेल्या जमीनीच्या वापरामध्ये नाट्यमयरित्या परिणाम झालेला दिसतो. सन १९५० मध्ये ६०% जमीन, शेतीसाठी उपलब्ध होती, तर २००६ मध्ये त्याचे प्रमाण फक्त ५.९५% इतके राहिले आहे.

घनकचरा व्यवस्थापनासाठी जमिनीचा वापर

शहरात जमा होणारा कचरा, जमीनीवर थेट परिणाम करणारा घटक असल्यामुळे घनकचऱ्याचे व्यवस्थापन शास्त्रशुध्द पध्दतीने होण्याची आवश्यकता आहे. खालील भागामध्ये घनकचऱ्या संबंधीच्या समस्या व त्याच्या व्यवस्थापनाच्या पध्दतींचा आढावा घेतला आहे.

शहरात तयार होणाऱ्या घनकचऱ्याचे प्रमाण मुख्यत: त्या शहरातील लोकसंख्येवर अवलंबून असते, पुणे शहराची लोकसंख्या सन २०१० मध्ये सुमारे ३५ लाख इतकी अंदाजित आहे. दैनंदिन जीवनात रहिवासी, व्यावसायिक, औद्योगिक भागातून होणाऱ्या घडामोडींमुळे घनकचरा तयार होत असतो. बदलत्या काळाचा, आधुनिकीकरणाकडे जास्त कल असल्यामुळे व उच्च स्तराच्या जीवनशैलींमुळे घनकचऱ्याचे स्वरूप व प्रमाण या दोन्ही मध्ये वाढ होत चालली आहे. यातच वापरा आणि फ़ेका संस्कृती व मॉल मधील विकत असलेल्या पदार्थांच्या पॅकेजिंगमुळे कचऱ्याचे स्वरूप खूप किचकट झाले आहे. सुंदर दिसणाऱ्या पॅकेजिंग मध्ये प्लॅस्टिक, प्रिटींगची रसायने, धातू इ. चा संमिश्र वापर होत असतो. वापर झाल्यानंतर फेकून देण्यात येणाऱ्या या पॅकेजिंगचे विघटन होत नाही.

जशजशी शहरी क्षेत्रात वाढ होत आहे तस तसे शहराच्या काना कोपऱ्यातून कचरा गोळा करून प्रक्रिया केंद्रापर्यंत नेण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या यंत्रणेवर ताण वाढतो आहे. तसेच शहरात जागोजागी उंच इमारत बांधकाम होत असल्याने, तसेच त्या जागेवर लोकसंख्येची घनता वाढत असल्याने कचऱ्याचे प्रमाण देखील वाढत असल्याचे दिसते आहे. या तयार होणाऱ्या कचऱ्याची शास्त्रोक्त पध्दतीने विल्हेवाट लावणे आवश्यक आहे.

कचऱ्याची विल्हेवाट लावण्यासाठी मोठ्या जागेची आवश्यकता असते व या जागेच्या परिसरात कचऱ्यामुळे होणाऱ्या पर्यावरणीय समस्यांना स्थानिक नागरिकांना तोंड द्यावे लागते. पावसाळ्यात कचऱ्यातून मोठ्या प्रमाणावर “द्राव (लिचेट)” निर्माण होऊन तो नजीकच्या नाल्या

मधून वाहते. हा द्राव जमिनीवर पसरल्यामुळे सभोवतालच्या मातीची गुणवत्ता खालावते.

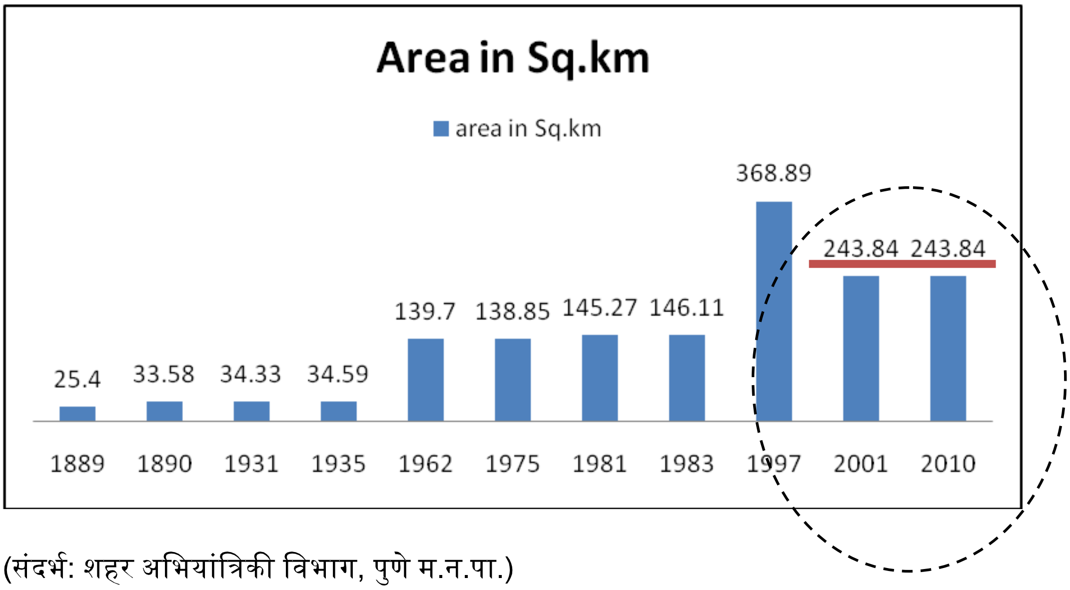
सद्य: स्थिति

जमिनीचा वापर निवासी क्षेत्र प्रस्थापित करणे, शेती, रस्ते, वनीकरण इत्यादी विविध कारणांसाठी केला जातो. शहरी भागात घनकचऱ्याच्या व्यवस्थापनासाठी काही जमीन राखून ठेवली जाते व त्याचा परिणाम जमिनीशी निगडीत इतर घटकांवर होत असतो. पुढील भागात जमीनीच्या या विविध वापरांचा उहापोह केला आहे.

उपलब्ध जमीन

आकृति क्र. ५.१ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे, १९८३ साली पुण्याचे क्षेत्रफ़ळ १४६.११ चौ.कि.मी होते. सन १९९७ मध्ये सभोवतालच्या काही गावांचा समावेश पुण्यामध्ये करण्यात आला, ज्याचा परिणाम क्षेत्रफ़ळ वाढीवर झाला. पण सन २००१ मध्ये पुण्याचे परीक्षेत्र पुनःश्च निश्चित करण्यात आले. २००१ ते २०१० मधे नवीन कुठल्याही गावांचे विलीनीकरण न झाल्यामुळे पुण्याचे क्षेत्रफ़ळ २४३.८४ चौ.कि.मी. इतकेच मर्यादित राहिले आहे.

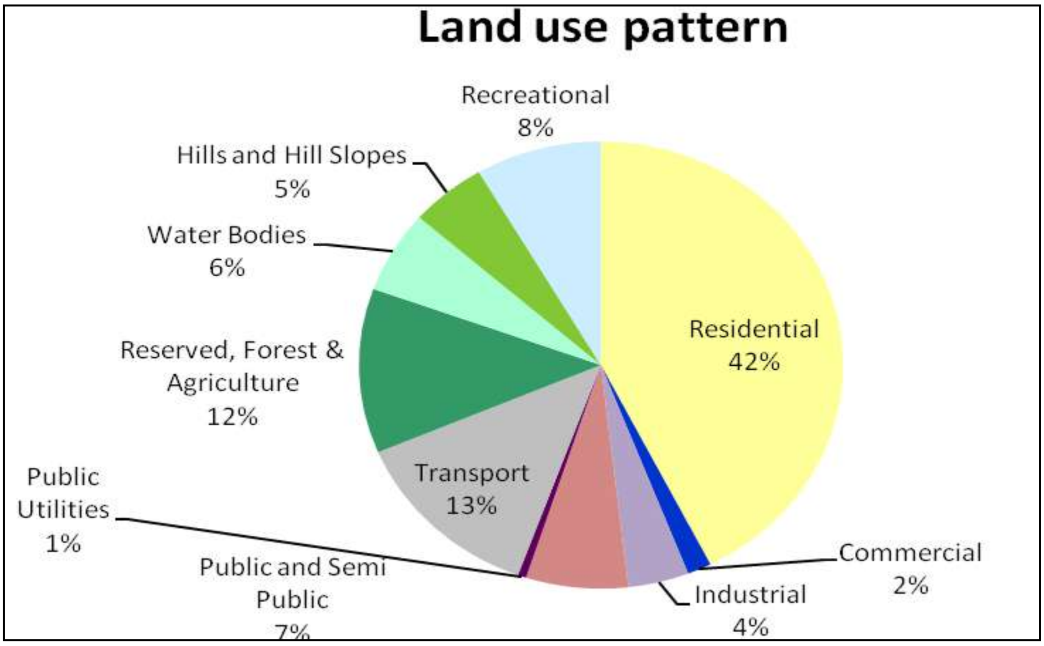
आकृति क्र. ५.१: पुणे शहराचा विस्तार



(संदर्भ: शहर अभियांत्रिकी विभाग, पुणे म.न.पा.)

आकृति क्र. ५.२ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे, उपलब्ध जमिनीपैकी ४२% क्षेत्र निवासी वापरासाठी तर फ़क्त ४% क्षेत्र औद्योगिक कारणासाठी वापरण्यात येत आहे. पुण्यातील हरित क्षेत्र एकूण क्षेत्राच्या १२% असून ६% जमीन पाणथळ घटकांनी व्यापली आहे.

आकृति क्र.५.२ : जमीन वापराची टक्केवारी



(संदर्भ: शहर विकास आराखडा, २००६-२०१२)

तक्ता क्र. ५.१: जमीन वापराची विभागानुसार टक्केवारी

परिणाम	स्थिति	मानक
जमीन वापर	विभागानुसार टक्केवारी (२००६)	यु.डी.पी.एफ़.आय. *मानके
रहिवासी	४२.५२%	३५-४०%
व्यावसायिक	१.६१%	४-५%
औद्योगिक	४.०५%	१०-१२%
सरकारी व निमसरकारी	६.८३%	१२-१४%
वाहतूक व नागरी सुविधा	१३.६१%	१२-१४%
आरक्षित वने	११.९१%	-
शेती	५.९५%	-
पाणथळ जागा	५.११%	-
टेकड्या	८.४१%	-

(संदर्भ सी.डी.पी. रिपोर्ट** - २००६)

*यु.डी.पी.एफ़.आय- Urban Development Plan Formulation and Implementations

**सी.डी.पी. रिपोर्ट- शहर विकास आराखडा रिपोर्ट

उद्याने

पुणे महानगरपालिकेने सुमारे २६८.२ एकर क्षेत्रावर ८३ उद्याने विकसित केली आहेत. नवीन २५ जागांवर उद्याने विकसित करण्यात येत असून त्यांचे एकूण क्षेत्र अंदाजे ५१ एकर आहे. राजीव गांधी प्राणीसंग्रहालयात वेगवेगळया १८ जातींचे ३५० प्राणी असून संग्रहालयाने १६५ एकर जागा व्यापली आहे. पुण्यातील विविध उद्यानांची माहिती परिशिष्ट १ मधे दिली आहे.

छायाचित्र : ५.१
टेकड्यांवरील अतिक्रमण

टेकड्या आणि त्यांचे उतार

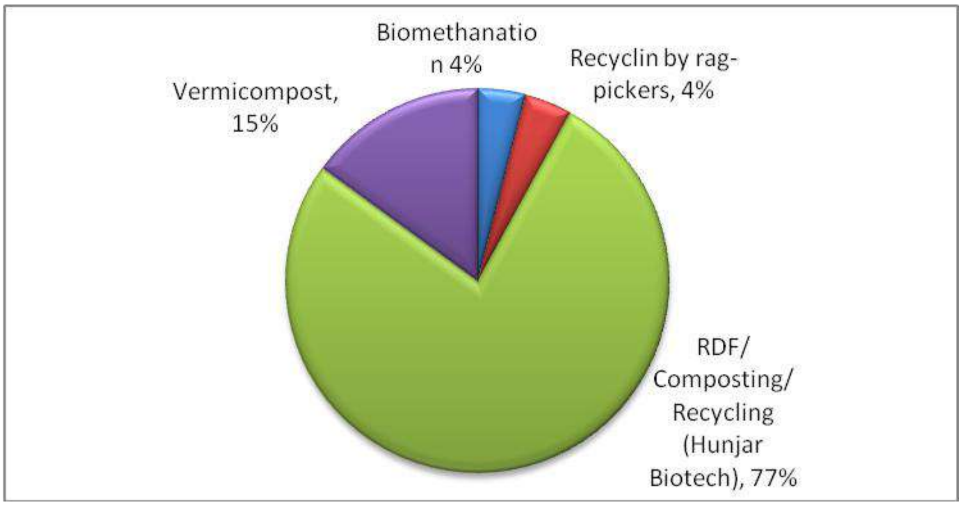
एकूण जागेच्या उपलब्धतेपैकी ११.८८ % म्हणजेच २८.९८ चौ. कि. मी. जागा टेकड्या व त्यांच्या उतारांनी व्यापली आहेत (छायाचित्र:५.१). काही टेकड्या आणि उतारावर अतिक्रमण झालेले दिसून येते.

घनकचरा व्यवस्थापनाची सद्य: स्थिति

पुणे शहरात प्रतिदिन सुमारे १ हजार ३०० ते १ हजार ४०० मेट्रिक टन कचरा निर्माण होत आहे. देवाची ऊरुळी, फुरसूंगी येथे सुमारे १६३ एकर क्षेत्रा पैकी अंदाजे ५०-५५ एकर क्षेत्रावर प्रतिदिन १ हजार २००मेट्रिक टन कचरा संपूर्णपणे उघड्यावर टाकण्यात येत होता.

माहे १ जून २०१०, पासून ओपन डपिंग बंद करण्यात आले आहे. १००% उघड्यावर कचरा टाकणे बंद करून, कचऱ्यावर पध्दतशीर प्रक्रिया करणारी पुणे म.न.पा. ही भारतातील पहिली महापालिका आहे (आकृति क्र. ५.४)

आकृति क्र. ५.३: घनकचऱ्यावरील प्रक्रियांची टक्केवारी



(संदर्भ: घनकचरा विभाग, पुणे म.न.पा)

उरुळी देवाची, फुरसुंगी येथील प्रक्रिया प्रकल्प केंद्रावर दररोज १ हजार मे.टन कचऱ्यावर पूर्णपणे प्रक्रिया करण्यात येत आहे. त्यामुळे उन्हाळयामध्ये लागणाऱ्या आगींवर, पावसाळयात निर्माण होणाऱ्या लिचेटवर व डास, माश्यांचा होणारा प्रादुर्भाव इत्यादी त्रास बंद

होणार आहे. पुणे शहरात दैनंदिन निर्माण होणाऱ्या कचऱ्याचे नियोजन घनकचरा व्यवस्थापन व हाताळणी नियम २००० च्या मार्गदर्शक तत्वानुसार करण्यात येत आहे. ज्यामध्ये खालील पध्दतीचा क्रमवार अवलंब केला जातो.

१. कचऱ्याचे वर्गीकरण

पुणे म.न.पा. कडून कचऱ्याचे वर्गीकरण करण्यासाठी निवासी संकुले, रॅगपिकर्स, घंटा ट्रक, हॉटेल ट्रक यांचे मार्फ़त तसेच डेपोकडील कंटेनर्स व बकेट्स यांचा उपयोग दैनंदिन वापरासाठी करण्यात येत आहे. शहरामध्ये व्हर्मी कंपोस्ट व बायोगॅस प्रकल्पा द्वारे विकेंद्रित पध्दतीने कचरा विल्हेवाट लावणे बंधनकारक केले आहे. सध्या सुमारे ४५४ ठिकाणी गांडूळखत प्रकल्प, १३५ ठिकाणी बायोसॅनिटॉयझर, व ४४ बायोमिथेनायझेशन प्रकल्प सोसायटी स्तरावर खाज़गी स्वरूपात चालू आहेत. एकूण ८९ घंटा ट्रक व "स्वच्छ" संस्थे मार्फ़त सुमारे २ लाख ७७ हजार १९८ वसाहतीमधील कचरा गोळा केला जात आहे.

२. घन कचऱ्याची साठवणूक

पुणे शहरांमध्ये ३.८ क्यु.मी. क्षमतेचे ९४४ कंटेनर व सुमारे ४२६ कॉम्पॅक्ट बकेट ठेवण्यात आल्या असून याचा सार्वजनिक कचरा संकलनासाठी (कॉमन कलेक्शन बिन्स) वापर करण्यात येत आहे. घरोघरचा कचरा गोळा करण्यासाठी कागद, काचपत्रा वेचणाऱ्या सेवकांची, "स्वच्छ" नावाची सहकारी संस्था असून १ हजार ६९५ कचरा गोळा करणाऱ्या कामगांरा मार्फ़त सुमारे २ लाख ३७ हजार ५६ वसाहतींमधील ओला कचरा गोळा केला जात आहे. हॉटेल व्यवसायातून उत्पन्न होणारा कचरा २३ टिपर्स मार्फ़त गोळा करण्यात येत आहे.

३. घन कचऱ्याची वाहतूक

घनकचरा गोळा करण्यासाठी २९६ वाहने असून त्यापैकी सुमारे २५० वाहने दररोज वापरण्यात येतात. ८९ घंटाट्रक, ६८ डंपर प्लेसर, १८ कॉम्पॅक्टर, २३ हॉटेल ट्रक, ५० बी.आर.सी. इत्यादींचा त्यात समावेश आहे. कचरा संकलन करून शहराच्या विविध भागात उभारण्यात आलेल्या ७ ठिकाणी कचरा संकलन करून रॅम्पवर आणण्यात येतो व मोठ्या क्षमतेच्या बी.आर.सी. वाहनाद्वारे प्रक्रियेसाठी प्रकल्पामध्ये पाठविण्यात येतो. त्यामुळे सर्व कचऱ्याची वाहतूक प्रक्रिया केंद्रापर्यंत करावी लागत नाही व इंधनाची बचत होते.

कॅपिंग

उरुळी देवाची आणि फुरसुंगी येथे असलेला कचरा डेपो कायमस्वरूपी बंद करण्याच्या दृष्टीने, विस्तारित तांत्रिक प्रकल्प अहवाल तयार करून घेण्यात आला असून सदर अहवालाप्रमाणे शास्त्रोक्त पद्धतीने या कचरा डेपोचे कॅपिंग करण्याचे प्रस्तावित आहे. अंतिमत: हे ठिकाण नयनरम्य पर्यटन स्थळ म्हणून विकसित करण्यात येणार आहे.

परिणाम

जमीनीची उपलब्धता

- लोकसंख्या वाढीमुळे व जागेच्या अभावामुळे जागा मिळविण्यासाठी लोकांमध्ये स्पर्धा दिसून येते आणि त्याचा परिणाम प्रत्यक्ष जागेच्या किमतीवर होतो.
- पुणे शहरातील टेकड्यांमुळे जैववैविधता समृध्द होण्यास मदत होते. परंतु ह्याच टेकड्यावरील हिरवळ कमी झाल्याने मातीची धूप वाढली आहे.
- नागरीकरणामुळे शेतीखालील जमिनीचे क्षेत्र कमी होऊन त्याचा कृषी उत्पादनावर निश्चितपणे परिणाम होतो.
- नागरी क्षेत्रातील जमिनीचा वापर त्या भौगोलिक क्षेत्रात उपलब्ध असलेल्या नैसर्गिक साधन संपत्तीच्या अनुषंगाने संतुलितपणे होणे हे एक आव्हान आहे.
- नागरीकरणामुळे जमिनीच्या पृष्ठभागाचा रन ऑफ इंडेक्स हा ०.३० ते ०.९५ इतका गृहीत धरण्यात आला आहे. याचाच अर्थ २४३.८४ चौ.कि.मी. क्षेत्रात सुमारे ६ टी.एम.सी. प्रतिवर्ष इतके पाणी आदर्शवत पद्धतीने भूगर्भात अथवा पृष्ठभागावर साठू शकले असते त्यास आता वाव राहिलेला नाही.

घनकचरा

पावसाळयामध्ये कचऱ्यामधून निर्माण होणाऱ्या विषारी द्रावामुळे (लिचेट) परिसरातील नदी व नाल्यामध्ये पाण्याचे प्रदूषण, डास व माश्या इ उपद्रवी कीटकांचा त्रास होता. तसेच उघड्यावर कचरा टाकल्याने तयार होणाऱ्या मिथेन सारख्या जागतिक तापमान वाढीसाठी कारणीभूत वायूचे प्रमाण वाढते. मिथेन वायूची उपद्रव क्षमता कार्बन डाय ऑक्साईड वायूच्या २१ पटीने जास्त आहे. उघड्यावर टाकण्यात आलेल्या कचऱ्यामुळे मोठ्या प्रमाणावर मिथेन वायू उत्सर्जित होत असतो व त्याचा पर्यावरणावर विपरीत परिणाम होत असतो. या पार्श्वभूमीवर पुणे म.न.पा.ने उघड्यावर कचरा टाकण्याचे पूर्णपणे थांबविल्यामुळे आणि त्यावर १०० % प्रक्रिया केल्याने पर्यावरण प्रदूषण मोठ्या प्रमाणात कमी होण्यास मदत झाली आहे.

प्रतिसाद

१. हरितक्षेत्र रक्षण

एक महत्वाचा स्त्रोत म्हणून जागेला जे महत्व आहे त्यासाठी जागेच्या वापरामध्ये समतोल राखणे गरजेचे आहे. बेकायदेशीर होणाऱ्या अतिक्रमणांवर व त्यामुळे जागेच्या बदलाणाऱ्या स्वरूपावर बंदी घालण्यासाठी पालिकेने पुढाकार घेतला असून, १९८७ सालापासुन राबविण्यात येणाऱ्या विकास योजने अंतर्गत राखीव जागांची एकूण ५६ प्रकारात विभागणी केली आहे उदा. शाळा, शैक्षणिक संस्था, उद्याने, हिरवळी, शेती बाजार, संग्रहालये व इतर सार्वजनिक संस्थांसाठी विशेष जागा राखीव ठेवली आहे.

२. वृक्षगणना

पुणे विभागाच्या उद्यान विभागामार्फत वृक्षगणनेचे काम हाती घेण्यात आले आहे. आजमितीस संकलित केलेल्या माहितीनुसार पुणे शहरातील एकूण २० लाख वृक्षांची नोंद झालेली आहे. औंध, वारजे, कर्वे नगर, घोले रस्ता, सहकार नगर, बिबवेवाडी, हडपसर व येरवडा या भागात वृक्षगणना पूर्ण झाली आहे.

ह्या सर्व माहितीवरून असे दिसून येते की पुण्यामध्ये चांगले हरित क्षेत्र आहे. परंतु शहर जसजसे विस्तारत जाते, तसे मानवी वस्त्यांसाठी वापरात येणारे क्षेत्र वाढत जाते. त्यातच अतिक्रमण, वाढत्या झोपडपट्ट्या, प्रदूषण यांमुळे हे क्षेत्र संकुचित होत चालले आहे. अशाप्रकारे घटणाऱ्या हरित क्षेत्राचा प्राणी, पक्षी इ. जैविक विविधतेवर थेट परिणाम होतो. प्राणी व पक्ष्यांचे स्थलांतरण, प्राणी/ पक्ष्यांच्या एखाद्या विशिष्ठ जमातीची संख्या प्रमाणाबाहेर कमी होणे. इ. सन २००१-२०१० सालांदरम्यान झालेल्या वेगवेगळया अभ्यासांमधून असे दिसते की पक्ष्यांची संख्या एक तृतियांश प्रमाणात घटली आहे. (पुणे म.न.पा., २०१०)

हरितक्षेत्र संवर्धनाच्या बाबतीत पुणे म.न.पा., वन विभाग, शैक्षणिक संस्था, अशासकीय संस्था व पर्यावरणप्रेमी नागरीक जागरूक असून या नैसर्गिक संपत्तीची जपवणूक व संवर्धनासाठी स्थानिक स्तरावर विविध उपक्रम राबवित आहेत. पुण्यामधील विविध संस्थांनी पुढाकार घेउन राबविलेल्या उपक्रमांची माहिती सदर अहवालामधील परिशिष्ट २ मध्ये दिली आहे.

१. **घन कचऱ्यावर प्रक्रिया आणि शास्त्रोक्त पद्धतीने विल्हेवाट**

- उरूळी देवाची येथील ओपन डंपिग पूर्णपणे बंद करून कचरा प्रक्रिया करण्याचे प्रकल्प चालू केले आहेत.
- गॅसीफ़िकेशन (वायुरुपांतरण) तंत्रज्ञानावर आधारित विद्युत निर्मिती प्रकल्पाच्या प्रस्तावास मान्यता मिळाली असून पुढील दीड-दोन वर्षात प्रकल्प उभारण्यात येईल. वॉर्ड पातळीवर ५मे. टन प्रतिदिन क्षमतेचे, आणखी बायोगॅस/ मॅकॅनिकल/ व्हर्मीकंपोस्ट प्रकल्प राबविण्यात आले आहेत आणि त्याची व्याप्ती वाढविण्यात येत आहे. हा पथदर्शी प्रकल्प म्हणून, राज्य शासनाने सर्व महानगरपालिका आणि नगरपालिका यांनी अशा स्वरुपाचे प्रकल्प अवलंब करावे म्हणून निर्देशित केला आहे.
- कचऱ्याचे त्याच्या स्त्रोताजवळच वर्गीकरण करण्याची आवश्यकता लक्षात घेता सोसायटी, निवासी संकुले, व्यावसायिक यांच्या बैठका घेऊन परिपत्रके, सी. डी., पोस्टर्स, बॅनर्स, पथनाट्यद्वारा कचरा विलगीकरणाविषयी जनजागृती करण्यात येत आहे.
- पुणे महानगरपालिकेने निवासी मिळकत करामध्ये गांडूळ खत प्रकल्प, सौरऊर्जा, जलसंधारण यापैकी कोणताही एक उपक्रम सोसायटीमध्ये राबविले गेल्यास त्यांना ५ % व २ पेक्षा अधिक उपक्रम राबविल्यास मिळकतकरामधून १० % सवलत देण्याची व्यवस्था केली आहे.

- **बायोमिथेनेशन**

  प्राणवायूविरहित परिस्थितीमध्ये वाढणाऱ्या विशिष्ट जीवाणूंच्या (मिथॅनोजेन) मदतीने जैव विघटित कचऱ्यामधून ऊर्जानिर्मिती करणे ही पध्दत भारतात व भारताबाहेर अनेक ठिकाणी राबवली गेली आहे. या प्रक्रियेमधून उर्जा व कंपोस्ट या दोहोंचे उत्पादन होते. ह्या तत्वावर चालणारे व ५ टन जैवविघटनशील कचरा निर्माण करणारे ११ प्रकल्प पुणे म.न.पा.ने कार्यान्वित केले आहेत. सदर प्रकल्पातून गॅस, इंजिन द्वारे निर्माण होणारी वीज, रत्यावरील दिव्यांसाठी व प्रकल्पांमध्ये वापरली जाते. या प्रकल्पांची संक्षिप्त माहिती परिशिष्ट ३ मध्ये दिलेली आहे.

छायाचित्र: ५.२
मॉडेल कॉलनी येथे उभारलेला बायोमिथेनेशन प्रकल्प

मॉडेल कॉलनी येथे उभारलेल्या प्रकल्पाचे छायाचित्र क्र. ५.२ मध्ये दर्शविले आहे. ह्या प्रकल्पामधून निर्माण होणाऱ्या वीजनिर्मिती मध्ये ४० केव्हीऐ क्षमतेचे १००% बायोगॅसवर चालणारे इंजिन जनित्र लावण्यात आले आहे. सद्य:मितीस ८ के.व्ही इतका लोड देण्यात आला असून, तेथील रस्त्यावरील १४४ दिवे या प्रकल्पाला जोडले आहेत. सदरील दिवे दररोज सायं. ७ वाजल्यापासून सकाळी ६ वाजेपर्यंत चालू असतात. लवकरच या इंजिन जनित्रावर १५ किलोवॅट पर्यंत लोड वाढवण्यात येत आहे, जेणे करुन तेथील रस्त्यांवरच्या दिव्यांची संख्या १५०-२००पर्यंत वाढवण्यात येईल. या प्रकल्पांचे विविध स्तरांवर खूप चांगले परिणाम होताना दिसतात. ते खाली नमूद केल्याप्रमाणे.

- **कचऱ्यावरील प्रक्रिया**
  - कचऱ्याचे जैवीविघटन होण्याची प्रक्रिया जलद गतीने होते. त्याशिवाय बंद पेटीमध्ये हे विघटन होत असल्याने दुर्गंधी, माश्या यांचा प्रादुर्भाव टाळता येतो.
  - कचऱ्याचे विकेंद्रीकरण करणे शक्य झाल्यामुळे पुणे म.न.पा. वरील कचरा व्यवस्थापनाचा ताण कमी होऊ शकतो.
  - या तंत्रज्ञानाची कार्यक्षमता जास्त असल्याने कमी वेळामध्ये होणाऱ्या विघटनामधून उत्तम दर्जाची ऊर्जा निर्माण करणे शक्य आहे.

१. **पर्यावरणावरील परिणाम**

- या प्रक्रियेदरम्यान निर्माण होणारा जागतिक तापमान वाढीसाठी कारणीभूत असणारा मिथेन वायू हवेमध्ये उत्सर्जित न होता त्याचा ऊर्जा निर्मितीसाठी वापर केला जात आहे.
- कंपोस्ट / भूमिभरण स्थळांमधून निर्माण होणारे विषारी द्रव पदार्थ, पाणी व जमीनीचे स्रोत दूषित करतात. त्यावर उपाय म्हणून बायोमिथेनेशन या तंत्राचा वापर करता येतो. या प्रक्रियेमधून असे विषारी द्रव पदार्थ निर्माण होण्याचा धोका टाळला जातो.

२. **जनमानसामध्ये रुजणारा सकारात्मक दृष्टीकोन:**

अशा प्रकारे पुण्यामध्ये कचऱ्यापासून होणाऱ्या ऊर्जा निर्मितीचे प्रकल्प यशस्वीरित्या राबविले गेल्यामुळे, इतर शहरांना त्यापासून प्रेरणा मिळण्यास मदत झाली आहे. तसेच अशा अद्ययावत तंत्रज्ञानाकडे पाहण्याचा लोकांचा दृष्टीकोन बदलू लागला आहे.

प्रकरण ६: ऊर्जा

कोणत्याही शहराचा विस्तार व विकास हा तीन मुलभूत बाबींवर आधारलेला असतो. घरगुती, औद्योगिक व व्यावसायिक क्षेत्रांचा यामध्ये समावेश होतो. या सर्व क्षेत्रांमध्ये ऊर्जेची गरज फार महत्वाची आहे. उदा. विद्युत ऊर्जेचाच विचार करायचा झाला, तर वर उल्लेख केलेल्या तीनही क्षेत्रांच्या विकासासाठी वीज हा फार महत्वाचा ऊर्जा स्त्रोत आहे.

कोणत्याही ऊर्जेचा विचार करताना दोन मुद्दे लक्षात घेणे आवश्यक आहे. ऊर्जेच्या वापराची मागणी व ऊर्जेचा पुरवठा. ऊर्जेची मागणी वाढली की, सहाजिकच ऊर्जेचा पुरवठा देखील वाढवावा लागतो. मागणी ही अमर्याद वाढू शकते. परंतु त्याप्रमाणामध्ये पुरवठा मात्र वाढू शकत नाही. जीवाश्म इंधनांच्या मर्यादित साठ्यांमुळे ऊर्जेचा पुरवठा करण्याला मर्यादा आहे. मागणी व पुरवठा जर योग्य प्रमाणात नसेल तर हा समतोल ढासळतो. उदा. ३ वर्षांपूर्वी जेव्हा वीज पुरविण्याबाबत “पुणे मॉडेलचा” विचार झाला तेव्हा पुण्याला भारनियमन मुक्त करण्याचा प्रस्ताव पुढे आला. वीजेची मागणी तर सर्व क्षेत्रातून वाढत होतीच, त्यामुळे “पुणे मॉडेलचा” पुरस्कार झाला. परंतु वस्तुस्थिती अशी आहे की, त्यासाठी महाराष्ट्राच्या इतर प्रांतांमधून व खाजगी क्षेत्रांकडून वीज विकत घ्यावी लागते. मुळातच अशाप्रकारे चढ्या दराने वीज विकत घेण्याची गरज आहे काय? आपण त्याला पर्याय म्हणून वीज बचत करु शकणार नाही का? त्याशिवाय ही चढ्या दराने घेतलेली वीज ग्राहकांना जास्त किंमत भरुन घ्यावी लागते, ही आणखीन एक समस्या आहे. तसेच प्रत्येक क्षेत्रामध्ये अशा प्रकारे वाढत गेलेली वीजेची मागणी पुरी करण्यासाठी होणारा पुरवठा किती दिवस चालणार? यांवर उपाय शोधणे गरजेचे आहे.

पुढील प्रकरणांमध्ये ऊर्जेच्या प्रचंड मागणी मुळे पुरवठा करणाऱ्या यंत्रणा व पर्यावरण यांच्यावर कसा ताण येतो, पुण्यातील ऊर्जेची मागणी उंचावलेली आहे व तसेच ऊर्जा पुरविण्यासाठी असलेली यंत्रणा आणि मुख्य म्हणजे ऊर्जा वापराचा शहराच्या सामाजिक व आर्थिक विस्तारावर आणि निसर्गावर कसा परिणाम होतो हे विशद केले आहे.

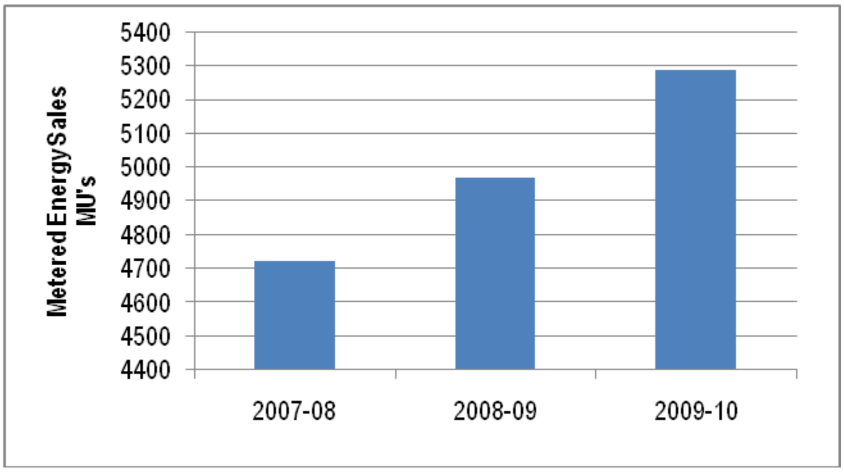
ताण

विविध प्रकारची ऊर्जा उदा. पेट्रोल, वीज इ. ही वरील भागात नमूद केलेल्या क्षेत्रासाठी तर वापरली जाते. ही आपल्या दैनंदिन गरजा भागविण्यासाठी औद्योगिक क्षेत्रामधील उत्पादनासाठी तसेच व्यावसायिक क्षेत्रातील विविध कृतीसाठी वापरली जाते.

१. विद्युत ऊर्जा

शहर विस्तार लक्षात घेता शहरांमध्ये वाढणारी नवीन घरांची संख्या, शहरात सुरु होणारे उद्योग व्यवसाय यांमुळे ऊर्जेची मागणी वाढत आहे. याव्यतिरिक्त विशेष दखल घेण्याची बाब म्हणजे मोठ्या प्रमाणावर सार्वजनिकरित्या सादर होणारे सण उत्सव (उदा. दिवाळी, गणेशोत्सव इ.) च्या दरम्यान विद्युत व इतर उर्जास्त्रोतांच्या मागणी मध्ये तात्कालीक, पण मोठी वाढ होते. यामध्ये भर म्हणून खेळांचे दिवस रात्र चाललेले सामने, त्यामध्ये स्टेडीयमवर वापरले जाणारे प्रखर दिवे लावण्यासाठी वीजेची मागणी वाढते. तसेच खेळ स्पर्धांच्या शृंखला, टी.व्ही. ०वर प्रसारित होतात त्यावेळी घरोघरी सातत्याने टी.व्ही. चालू असतात. यामुळे देखील ऊर्जेची मागणी वाढत असते. या अतिरिक्त मागणीचा ताण पुरवठा यंत्रणेवर येतो. यासाठी पुरवठा यंत्रणांना बाहेरच्या ऊर्जा संयंत्रणावर अवलंबून राहावे लागते. याचा थेट परिणाम आपल्या अर्थकारणावर होतो. पुणे शहराचा वाढत्या ऊर्जेचा आलेख खाली दिला आहे.

आकृति क्र. ६.१: पुण्यामधील विद्युत वापरातील वाढीचा आलेख



(संदर्भ महावितरण - २०१०)

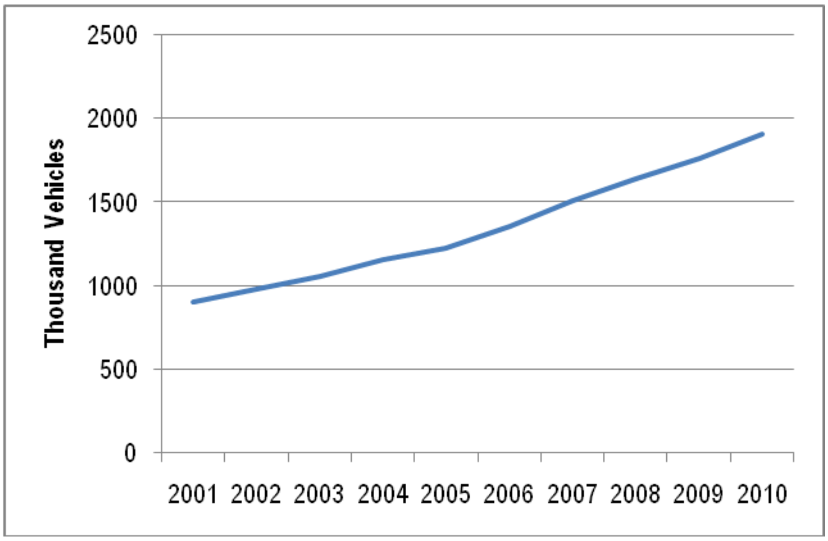
त्यानुसार गेल्या तीन वर्षात ही मागणी ५०० दशलक्ष युनिटने (एम.यु.) वाढलेली दिसून येते. तसेच दरडोई विजेचा वापर हा देशाच्या विजेच्या वापराच्या सर्वसाधारणपणे २.५ पटीहून जास्त आणि महाराष्ट्राच्या सरासरी वीज वापराच्या १.५ पटीने जास्त आहे (महावितरण, २०१०).

२. इंधन ऊर्जा

शहरामध्ये अस्तित्वात असणारे आणि नव्याने सुरू होणारे मॉल्स, हॉटेल्स, निवासी क्षेत्र यांमुळे इंधन ऊर्जेची मागणी वाढत आहे. तसेच रोज रस्त्यांवरून धावणारी हजारो वाहने, नव्याने रस्त्यावर येणाऱ्या वाहनांमुळे सातत्याने वाढणारी वाहनांची संख्या ह्यामुळे देखील इंधन ऊर्जेच्या मागणीमध्ये सातत्याने वाढ होत आहे.

आकृति क्र. ६.२ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे गेल्या १० वर्षात (२००१–२०१०) पुण्यातील नोंदणीकृत वाहनांची संख्या जवळ जवळ दुपटीने वाढली आहे.

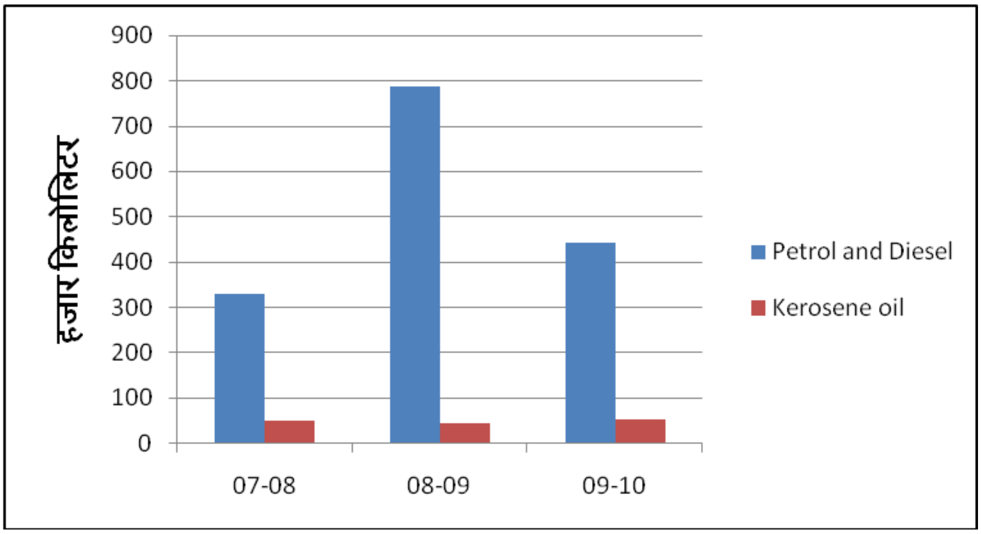
आकृति क्र. ६.२ पुण्यातील दहा वर्षातील वाहन संख्येतील वाढ



(संदर्भ:आर. टी. ओ,पुणे)

तसेच पुणे म.न.पा.ने दिलेल्या माहितीनुसार गेल्या फक्त २ वर्षात सी.एन.जी. चा वापर २.५ पटीने वाढला आहे. पुणे म.न.पा. च्या जकात विभागाकडून मिळालेल्या माहितीनुसार २००३ सालापासून २००७ पर्यंत पेट्रोल व डिझेलची मागणी सरासरी ५८५ हजार किलोलिटर इतकी होती. मागील ३ वर्षांच्या पेट्रोल, डिझेल व रॉकेलच्या पुरवठ्याचा आलेख आकृति क्र. ६.३ मध्ये दिला आहे.

आकृति क्र. ६.३: पुणे शहराला होणाऱ्या पेट्रोल, डिझेल व रॉकेलच्या पुरवठ्याचा आलेख



(संदर्भ: जकात विभाग, पुणे म.न.पा.-२०१०)

वरील आलेखावरून असे दिसून येते की २००८ – २००९ या एकाच वर्षात पुणे शहराला साधारणतः ८०० हजार किलोलिटर एवढा पेटतेलाचा पुरवठा करण्यात आला होता. तर २००९ – २०१० या वर्षात हाच पुरवठा ४४३ हजार किलोलिटर एवढा होता. परंतु २००७ – २००८ या वर्षाच्या तुलनेत मागील दोन वर्षांमधे पुरवठ्यामधे वाढच दिसून येत आहे.

तसेच पुणे म.न.पा. च्या जकात विभागाकडून मिळालेल्या माहितीनुसार २००३ सालापासून २०१० पर्यंत रॉकेलचा पुरवठा सरासरी ५० हजार किलोलिटर एवढा स्थिर होता. आकृति क्र. ६.३ मधे दर्शाविल्या प्रमाणे मागील ३ वर्षांमधे सुद्धा रॉकेलच्या पुरवठ्याची सरासरी ५० हजार किलोलिटर इतकीच होती.

वरील माहिती वरून असे दिसून येते की पुणे शहरामधे खनिज तेलाच्या मागणी मध्ये व त्यानुसार होणाऱ्या पुरवठ्या मधे वाढ झाली आहे. इंधने व ऊर्जास्त्रोतांची मागणी आणि पुरवठा जर समप्रमाणात नसेल तर सर्व पुरवठा यंत्रणांवर ताण येतो आणि याचा प्रत्यक्ष परिणाम आपल्या आर्थिक व्यवहारांवर होतो. उदा. माहिती तंत्रज्ञान उद्योगाचा सध्या झपाट्याने विकास होत आहे. हा उद्योग पूर्णपणे वीज ऊर्जेवर अवलंबून आहे. जर वीज पुरवठा थोड्या वेळासाठी जरी बंद झाला तर येथील कामकाज ठप्प होते. याचा त्या क्षेत्रातील आर्थिक उलाढालींवर परिणाम होतो. तसेच हा आर्थिक ताण कमी करण्यासाठी पर्यायी ऊर्जेचा उदा. डिझेल इ. चा वापर करावा लागतो.

विद्युत ऊर्जा तसेच खनिज तेल (पेट्रोल, डिझेल आणि रॉकेल) व कोळसा (लोणारी कोळसा, खनिज कोळसा व कोळश्याची खर) यांची मागणी व पुरवठ्या संदर्भात विविध स्त्रोतांकडून जी माहिती मिळाली त्यावर आधारित वीज पुरवठ्याच्या सद्य:स्थितीचा आढावा पुढील भागात घेतला आहे. पुरेशा माहितीच्या अभावी हा आढावा सर्वसमावेशक होऊ शकला नाही.

सद्य:स्थिती

ऊर्जा पुरवठ्यामधील आपण पुरविली जाणारी ऊर्जा ही दोन भागांमध्ये पाहू.

१. वीज पुरवठा
२. इंधन पुरवठा

वीज पुरवठा

खाली दिलेल्या तक्त्याप्रमाणे (तक्त क्र ६.१) पुण्यामध्ये असलेल्या ग्राहकांची एकूण संख्या १३ लाख ४१ हजार १६ इतकी आहे.

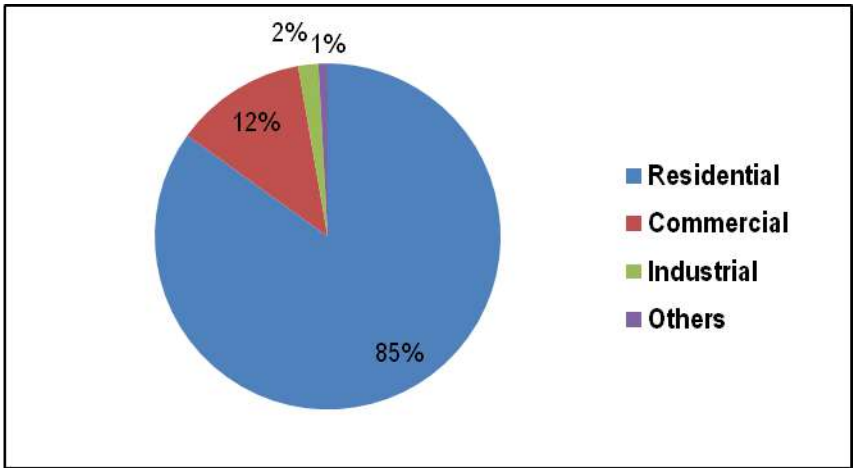
तक्ता क्र. ६.१: क्षेत्रवार ग्राहकांची संख्या

	निवासी	**व्यावसायिक**	**औद्योगिक**	**इतर**	**एकूण***
ग्राहकांची संख्या	११३८७२०	१६५४९६	२५२२७	११५७३	१३४१०१६

(संदर्भ: महावितरण, २०१०)

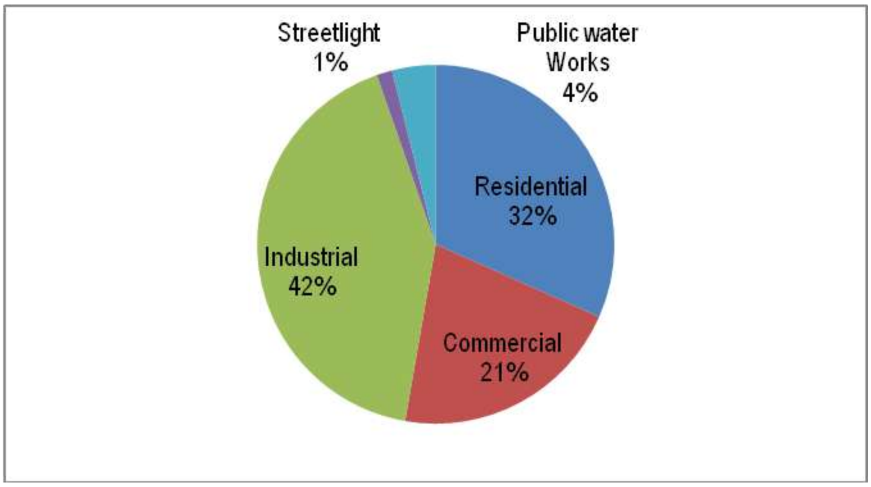
तसेच खालील पाय चार्ट (आकृति क्र. ६.४, आणि ६.५) मध्ये असे दिसून येते की, जरी निवासी क्षेत्रातील ग्राहकांचे प्रमाण ८५% असले तरीही वीज वापर एकूण वापराच्या ३२% आहे. तसेच दुसऱ्या आलेखानुसार विशेष दखल घेण्याजोगी बाब अशी आहे की, जरी औद्योगिक क्षेत्रातील ग्राहकांचे प्रमाण २% असले, तरी त्यांचा वीज वापर एकूण वीज वापराच्या ४२%, म्हणजेच सर्वात अधिक आहे. तसेच व्यावसायिक क्षेत्राचा वाटा २१% आणि रस्त्यांवरील दिव्यांसाठी लागणारा वीज वापर फक्त १% आहे.

आकृति क्र. ६.४: पुण्यातील वीज ग्राहकांची वर्गवारी



(संदर्भ: महावितरण, २०१०)

आकृति क्र ६.५: क्षेत्रवार वीज वापराची टक्केवारी (युनिट्स मध्ये)



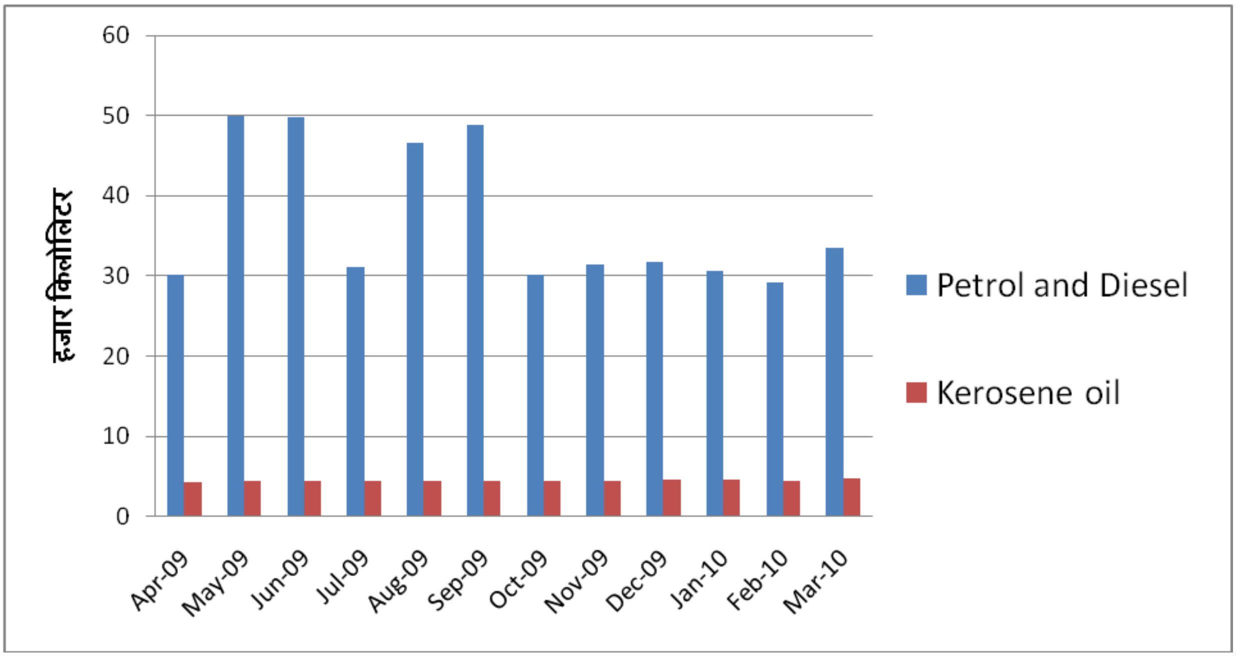
(संदर्भ: महावितरण, २०१०)

इंधन पुरवठा

पुणे म.न.पा.च्या जकातकर विभागाने दिलेल्या माहितीनुसार (आकृति क्र. ६.६) मागील एका वर्षामध्ये पेट्रोल, डिझेल आणि रॉकेल आदी इंधनाचा पुरवठा ४४३ हजार किलोलिटर (४४ कोटी लिटर किंवा आंतरराष्ट्रिय सांख्यिकी मध्ये ०.४ बिलियन लिटर) इतका आहे. तसेच रॉकेलचा वापर साधारणतः २१ हजार किलोलिटर (२.१ कोटी लिटर किंवा ०.०२ बिलियन लिटर) इतका झाला आहे. लोणारी कोळसा, खनिज कोळसा व कोळश्याची खर यांचा वार्षिक वापर सरासरी २७ हजार टन इतका होता.

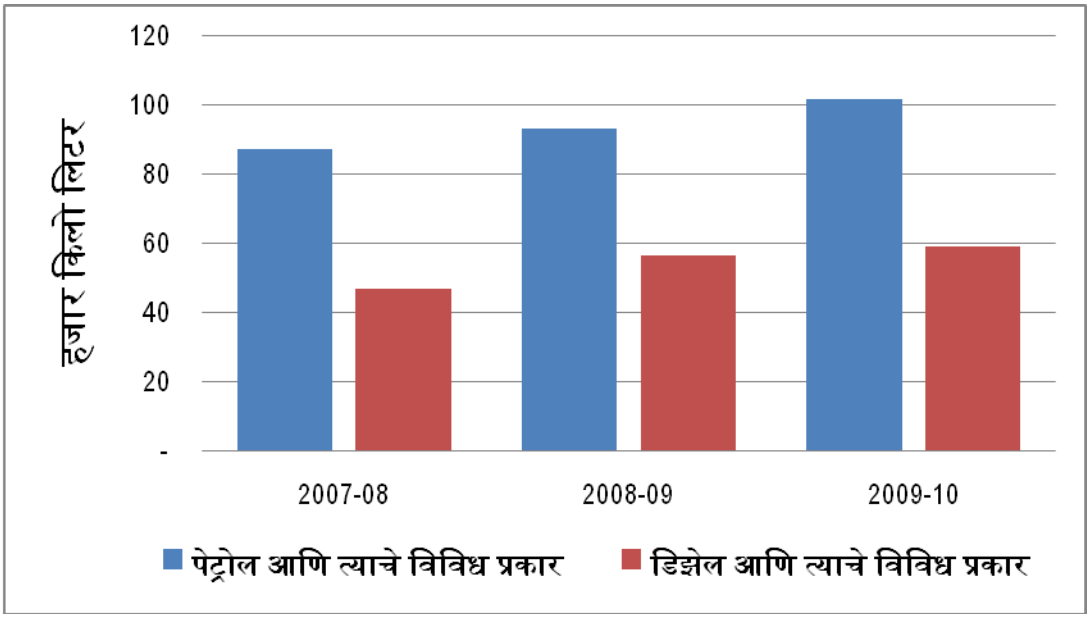
बी. पी. सी. एल. (भारत पेट्रोलियम कॉर्पोरेशन लिमिटेड) कंपनीने दिलेल्या माहिती नुसार २००७ – १० या, ३ वर्षाच्या कालावधीत झालेला पेट्रोल, डिझेल आदी इंधनांचा पुरवठा खालील आकृति क्र ६.७ वरुन दिसतो.

आकृति क्र. ६.६: पुणे शहरामध्ये येणारे पेट्रोल, डिझेल व रॉकेलचा वापर



(संदर्भ: जकात विभाग, पुणे म.न.पा.-२०१०)

आकृति क्र. ६.७: बी. पी. सी. एल कडून पुणे शहराला मिळलेल्या पेट्रोल, डिझेल व इतर इधनांचे प्रमाण



(संदर्भ: बी. पी. सी. एल – २०१०)

आकृति क्र. ६.७ नुसार बी. पी. सी. एल. कंपनीने केलेला ३ वर्षातील पेट्रोल पुरवठा हा ८० हजार किलो लिटर ते १ लाख कि.लि. तसेच डिझेलचा पुरवठा ४० हजार कि.लि. ते ६० हजार कि.लि. दरम्यान होता. पुणे शहराला मागील एक वर्षात पुरवल्या गेलेल्या ४४ कोटी लि. इंधनापैकी (पेट्रोलियम), १ लाख ६० हजार कि.लि. इंधन पुरवठा हा एकट्या बी.पी.सी.एल कंपनीने केला आहे.

शहराचे दरडोई इंधन समतुल्य मूल्यांकन (ऑइल एक्वीव्हॅलंट)

(Energy usage/capita/yr)

महाराष्ट्र राज्य वीज वितरण मंडळाकडून मिळालेल्या माहिती अनुसार पुण्यातील एकूण वार्षिक वीज वापर ५२८६ मिलियन युनिट इतका आहे. या उपलब्ध आकड्यावरून आपल्याला शहराचे, दरडोई ऑइल एक्वीव्हॅलंट मूल्यांकन काढता येते. त्यालाच Energy usage/capita/year असे संबोधले जाते. हे मूल्यांकन निश्चित करण्याची पद्धत खाली दिली आहे.

पुणे शहरामध्ये ऊर्जेचा (वीज आणि पेट्रोलियम) वापर दरडोई प्रतिवर्षी 246 कि.ग्रॅ. ऑईल इक्वीव्हॅलंट (kgoe) इतका आहे. हे ऊर्जा वापराचे प्रमाण जगाच्या व देशाच्या तूलनेत आकृति क्र. ६.८ मध्ये दर्शविले आहे.

जगामध्ये हे प्रमाण सर्वात जास्त अमेरिकेमध्ये आहे (८७८० कि.ग्रॅ. ऑईल इक्वीव्हॅलंट), तर भारतामध्ये हे प्रमाण ३१० कि.ग्रॅ. ऑईल इक्वीव्हॅलंट इतके आहे.

१. **विद्युत ऊर्जेसाठी:**

Consumption of electricity in Pune in the year 2009-10 is:5286638000 kWh

Total Population of Pune City in the year 2010: 35,00,000

Tons of oil equivalents = 5286,638,000 X 860 / 10^7 = **454,650.8 MTOE**

(Million Tonnes of Oil Equivalent)

इंधन (पेट्रोलियम) ऊर्जेसाठी:

Consumption:

Total petroleum (petrol+diesel+ kerosene): 493 thousand kL

Considering Sp.Gravity : 0.82 kg/lit

493,000,000 X 0.82 = 407365.9 X 10^3 kg= 407365 MTOE[28]

एकूण ऑईल इक्वीव्हॅलंट्स

Total oil equivalents = 454,650.8 + 407365

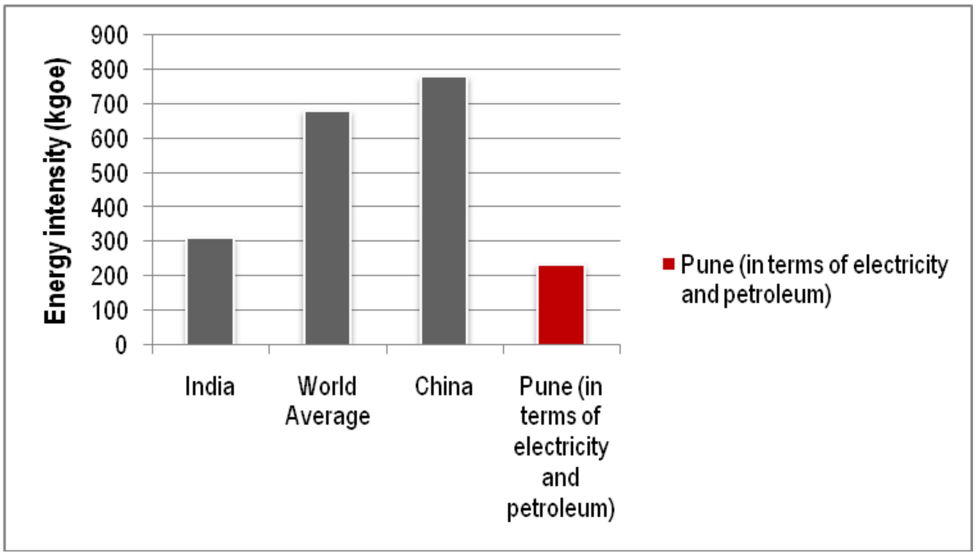
= 862005 MTOE

Total energy intensity in terms of electricity and petroleum products

= 862005/ 3500000 (population of Pune city)

=0.2462 MTOE per capita= 246 kgoe per capita

आकृति क्र. ६.८: एनर्जी इन्टेन्सिटीचा आलेख



(संदर्भ: Key World Energy Stastics - IEA)

परिणाम

विविध ऊर्जा साधनांची 'उपलब्धता', 'त्याची मागणी', 'पुरवठा' आणि 'मागणीपुरवठा' यांच्या तफावतीमुळे होणारा 'तुटवडा' या चार प्रमुख घटकांचा शहरांच्या विस्तारावर परिणाम होतो. उदाहरणार्थ:

- शहराच्या पायाभूत गरजा
- शहराची सामाजिक आर्थिक परिस्थिती
- पर्यावरण इ.

[28] 1 Kg of oil equivalent = 10,000 k-cal
1 metric tonne of oil equivalent (MTOE) = 10 × 10^6 Kcal

शहर व खेडेगावात तसेच समाजाच्या विविध स्तरांमध्ये इंधनाचा वापर दैनंदिन जीवनात आपण करत असतो. शहरांमध्ये जर एल. पी. जी. किंवा वीज नसेल तर लाकूडफाटा, गोवऱ्या यांसारख्या पर्यायी व्यवस्था उपलब्ध नसतात, ज्या खेडेगावांमध्ये असतात. यामुळे शहरांमध्ये जर अशा ऊर्जा संसाधनाचा तुटवडा झाला तर त्याचा थेट परिणाम निवासी प्रभाग तसेच औद्योगिक व व्यावसायिक क्षेत्रांवरही होतो. उदा. वीजपुरवठा खंडित झाला तर शहरांमध्ये इन्व्हरटर व डिझेल जनित्रांचा पर्यायी ऊर्जेसाठी वापर होतो. वास्तविक हे पर्याय पर्यावरणास प्रतिकूल आहेत.

वीज ही प्रामुख्याने कोळशापासून निर्माण करतात. महाराष्ट्राला वीज पुरवठा करण्यासाठी रोज जवळपास १ लाख टन कोळसा जाळला जातो. त्यामुळे तसेही या प्रक्रियेमध्ये वायू प्रदूषण होत असतेच. परंतु जेव्हा या विजेला पर्याय म्हणून डिझेलवर चालणारी जनित्रे वापरली जातात, तेव्हा अकार्यक्षम जनित्रांमध्ये जास्त डिझेलचा वापर होऊनही कमी वीज बाहेर पडते. शिवाय यामुळे होणारे वायू प्रदूषण हे पर्यावरणासाठी अधिक प्रतिकूल आहे. इन्व्हरटर बॅटरीमध्ये वीज साठवून ठेवण्याच्या प्रक्रियेमध्ये जवळपास ३०% वीज वाया जाते. म्हणजेच वीज निर्माण करणाऱ्या संसाधनांचा अपव्यय होतो. यासाठी वीज बचत करणे ही काळाची गरज आहे. जर आपण ५% वीज वाचवू शकलो तर त्याचे अनेक सकारात्मक परिणाम दिसून येतील (महावितरण, २०१०).

पुणे शहराचा वार्षिक वीज वापर साधारणपणे ५०० कोटी युनिट इतका आहे. यामधून ५% म्हणजे २५ कोटी युनिट आपण वाचवू शकतो. वीज निर्मिती केंद्रापासून ग्राहकांपर्यंत वीज पोचविताना सुमारे ३५-४०% घट धरली जाते. आपण जर यातळी ही ५% वीज वाचवू शकलो तर वीज केंद्रावर १० कोटी युनिट वाचू शकतात. म्हणजेच वीजकेंद्रापासून ग्राहकांपर्यतचे पुरवठा यंत्रणेमधील एकूण ३५ कोटी युनिट वाचू शकतात.
दर १ युनिट वीज निर्मितीसाठी ०.७५ कि.ग्रॅ. कोळसा लागतो. म्हणजेच ३५ कोटी युनिट वीज निर्मितीसाठी लागणारा २ लाख ६२ हजार ५०० टन कोळसा आपण वाचू शकतो आणि २६२.५ टन उत्सर्जित होणारा कार्बन डायऑक्साईडची पण बचत होणार.

विजेची बचत आपण वैयक्तिक पातळीवरही सहजपणे करु शकतो. महानगरपालिकेने लोकांच्या सहभागातून असे प्रयत्न केले तर फक्त ५% नाही तर आपण २०% वीज बचत करु शकतो.
विविध कृतिंसाठी जी विद्युत वा इंधन ऊर्जा वापरली जाते त्याच्या अति वापराचा आणखी एक परिणाम जीवसृष्टीवर दिसून येतो तो म्हणजे प्रकाश प्रदूषण होय.

प्रकाश प्रदूषण

प्रदूषण म्हटले की हवा, पाणी, ध्वनी इ. प्रदूषणाचे प्रकार आपल्या डोळ्यांसमोर येतात. यामध्ये आणखी एक प्रकारचे प्रदूषण म्हणजे मानवनिर्मित प्रकाशामुळे होणारे प्रकाश प्रदूषण. पूर्वी सुर्यास्तानंतर लोकांची बाहेरची कामे संपवून लोक आपआपल्या घरी जात असत. तसेच सूर्यास्तानंतर प्राणी पक्षी देखील आपल्या निवासस्थानी येत असत. आता मात्र रात्री उशीरा पर्यंत रस्त्यांवर असणारी रहदारी, पर्यायाने रात्रभर चालणारी हॉटेल्स, माहिती तंत्रज्ञान उद्योगांसारख्या ठिकाणी रात्रभर काम करण्याच्या गरजांमुळे, तिथे चालू असणारी वर्दळ, रहदारी यांमधून उत्सर्जित होणाऱ्या प्रखर प्रकाशामुळे प्रकाश प्रदूषण होते. या प्रदूषणाचे परिणाम दोन प्रकारे होताना दिसतात.

प्रत्यक्ष माणसांवर होणारे परिणाम

- रात्रीच्या वेळी रस्त्यांवरील वाहनांमुळे डोळ्यांवर पडणारा प्रखर प्रकाश झोत
- बराच काळ संगणकांवर काम करणे तसेच अधिक काळ टि.व्ही. पाहणे यामधून उत्सर्जित होणाऱ्या प्रकाशाचा आपल्या डोळ्यांवर थेट परिणाम होतो.
- मॉल्स मध्ये सातत्याने कमी अधिक तीव्रतेचा प्रकाश सोडणारे दिवे (ब्लिंक्स) तसेच रस्त्यावरील होर्डिंग यामधून येणाऱ्या प्रकाशामुळे डोळ्यांना हानि पोचू शकते.

इतर जीवसृष्टीवर होणारे परिणाम

माणसाच्या सहवासात राहणाऱ्या प्राण्यांवर देखील वर उल्लेख केलेल्या परिस्थितीमध्ये प्रखर प्रकाशाचा परिणाम होतो. तरी देखील प्राणी इतरत्र संचार करु शकत असल्याने, त्यांच्यावर होणारा परिणाम हा झाडांवर होणाऱ्या परिणामांच्या तुलनेत कमी असतो.

पुणे म.न.पा.च्या हद्दीमध्ये असलेल्या रस्त्यांवरील एकूण दिव्यांची संख्या १ लाख १२ हजार २०० इतकी आहे. सलग ११ तास हे दिवे प्रकाशित ठेवण्यासाठी दरदिवशी १ लाख ३० हजार युनिट चा वीज वापर होतो. या दिव्यांची सरासरी लक्स लेव्हल २५ लक्स इतकी मर्यादित ठेवण्यात मनपाला यश आले आहे व त्यामुळे वीजेची बचत शक्य झाली आहे.

'इंटरनॅशनल कमिशन ऑन इल्युमिनेशन', या संस्थेने करुन दिलेल्या नियमावलींनुसार सरकारने दिल्लीसाठी रस्त्यावरील लक्स लेव्हल करीता काही प्रमाणित पातळी ठरविली आहे त्यानुसार मुख्य चौकातील दिव्यांची लक्स लेव्हल ५० पर्यंत मर्यादित ठेवावी अशा सूचना दिल्या आहेत परंतु पुण्यातील काही मार्ग उदा. मुंबई पुणे रस्त्यावरील प्रकाशाची पातळी (६५.३५ लक्स) गुडलक चौक (५६.८१ लक्स) प्रमाणित पातळीपेक्षा जास्त आहे. तर कर्वे रोड व सिंहगड येथे ही पातळी प्रमाणित पातळीपेक्षा कमी आहे (अनुक्रमे ४८.३१ व ३०.१५ लक्स) हे प्रकाश प्रदूषण शक्य तिथे आपल्याला कमी करता येऊ शकते. उदा. शहरांमध्ये रस्त्यांवर दिवे असल्याने

रस्त्यावरुन जाणाऱ्या वाहनांचे दिवे मंद असावेत तसेच संगणकांचा वापर करताना प्रकाशाची प्रखरता कमी करणारे सुरक्षा स्क्रिन लावावेत. यावरुन असे लक्षात येते की, याप्रकारचे प्रदूषण आपण वैयक्तिक पातळीवर देखील कमी करु शकतो व त्यामुळे होणारे दुष्परिणाम टाळू शकतो.

प्रतिसाद

पुणे महानगरपालिकेस नॅशनल एनर्जी कॉन्झरवेशन अॅवार्ड २००९ जाहीर

भारत सरकारच्या 'ब्युरो ऑफ एनर्जी एफींशियन्सी' मार्फत पुणे महानगरपालिकेच्या ऊर्जा बचत उपाय योजनेकरिता स्ट्रीट लाईट विभागासाठी द्वितीय क्रमांकाचे पारितोषिक जाहीर करण्यात आलेले आहे.

पुणे महानगरपालिकेने ऊर्जा बचतीच्या उपाययोजना सन २००० पासूनच सुरु केलेल्या आहेत. पुणे शहराचा वाढता विस्तार लक्षात घेता पाणी पुरवठा व मल:निसारण तसेच स्ट्रीट लाईट या सुविधा पुरविणेसाठी वीजेच्या मागणीमध्ये वाढ होत आहे. विद्युत विभागाअंतर्गत प्रामुख्याने शहरातील स्ट्रीट लाईट, उद्याने, विविध इमारती, कलादालने, दवाखाने, ऑडिटोरियम आणि स्मशानभूमी यांचा समावेश होतो. तेथील अंदाजे वीज वापर खालीलप्रमाणे –

१. स्ट्रीट लाईट – ३३८.१३ (लक्ष केडब्ल्यूएच प्रति वर्ष)

२. बांधकाम विभाग – ३६.६८ (लक्ष केडब्ल्यूएच प्रति वर्ष)

३. उद्याने – १०.४६ (लाख केडब्ल्यूएच प्रति वर्ष)

एकूण – ३८५.२८ (लाख केडब्ल्यूएच प्रति वर्ष)

दोन वर्षामध्ये स्ट्रीट लाईट करिता वापरण्यात आलेल्या वीजेचे मोजमाप करण्यासाठी स्वतंत्र १५० मीटर असून अंदाजे वीज वापरामधे १५०० के.डब्ल्यू. एच वाढ झालेली आहे. परंतु याबाबत खात्याने पूर्वीच ऊर्जा बचतीची कार्यवाही सुरु करून सुध्दा उर्जा वापर व वाढलेली मागणी यांचे प्रमाण व्यस्त आहे. वरील वीजेचा वापर विचारात घेता रु. १५ कोटी वीज बिलापोटी खर्च होतात. तरी याबाबत ऊर्जा बचतीची कार्यवाही करताना विद्युत खात्याने खालीलप्रमाणे उपाय योजना केलेली आहे.

प्रथमत: सूर्योदय, सूर्यास्त वेळेनुसार स्ट्रीट लाईटसाठी टायमर बसविण्यात आलेले आहेत.

पुणे शहराच्या एकूण वीज वापराच्या तुलनेमध्ये शहरातील रस्त्यांवरील दिव्यांत विजेचा वापर १ % आहे. सदर रस्त्यांवरील दिव्यांच्या ऊर्जा संवर्धनाचे प्रकल्प राबवून ११४.८६ लाख युनिट वीज बचत करण्यात आली आहे. अशाच प्रकारे शहराचे ऊर्जा परिक्षण केल्यास बरीच वीज बचत होऊ शकेल.

सन २००२ मध्ये प्रायोगिकरित्या बी. ओ. टी. तत्वावर एनर्जी सेव्हींग फिडर पिलर (१०० नग) बसविण्यात आले.

सन २००७ – ०८ पासून स्ट्रीट लाईट एच.पी.एस.व्ही. (हाय प्रेशर सोडियम व्हेपर लॅम्प) ऐवजी टी ५ टेक्नॉलॉजीचे फिटींग व लॅम्प बसविण्यात आलेले आहेत. (२०००० नग)

२५० वॅट एच.पी.एस.व्ही. ऐवजी – ९६ वॅट टी ५

१५० वॅट एच.पी.एस.व्ही. ऐवजी – ७६ वॅट टी ५

७० वॅट एच.पी.एस.व्ही. ऐवजी – ५६ वॅट टी ५

तसेच १५० वॅट एच.पी.एस.व्ही. ऐवजी मल्टीलेअर बलास्ट फिटींग वापरण्यात आली आहेत. या सर्व उपाययोजनांचा परिणाम पुणे महानगरपालिकेच्या स्ट्रीट लाईट, भवन, उद्याने यांच्या वीज वापरामध्ये उल्लेखनीय फरक पडलेला आहे व सन २००८ – ०९ मध्ये ११४.८६ लक्ष के.डब्ल्यू.एच. वीज बचत झालेली आहे.

पुणे महानगरपालिका मुख्य भवन व बालगंधर्व रंगमंदिर यांच्या एनर्जी ऑडिटचे काम पूर्ण झाले आहे व त्यातील उपाययोजना राबविल्यानंतर अंदाजे ३४०.३७ एम.डब्ल्यू.एच. बचत होणार आहे.

अपारंपारिक ऊर्जेचा वापर

पुणे हे सौर ऊर्जेचा वापर करण्यामध्ये अग्रेसर आहे. सौर ऊर्जेचा वापर येथे प्रामुख्याने पाणी तापविण्यासाठी केला जातो. ऊर्जा महामंडळातर्फे राबविण्यात येणाऱ्या विविध योजनांचा फायदा घेऊन पुण्यातील निवासी, व्यावसायिक व व्यापारी क्षेत्रामध्ये याचा मोठ्या प्रमाणावर वापर होताना दिसतो. देशातील एकूण सौर, जलसंयंत्र बनविणाऱ्या कंपन्यांपैकी ५० % कंपन्या पुण्यात आहेत. अपारंपारिक ऊर्जेच्या वापराला गृह संकल्पांमध्ये प्रोत्साहन देण्यासाठी महानगरपालिकेने “हरित इमारती (इको हाउसिंग)” प्रकल्पांतर्गत राबविलेल्या उपक्रमांची माहिती परिशिष्ट ३ मध्ये दिली आहे.

प्रकरण ७: आरोग्य

पर्यावरण जर शुध्द व आरोग्यदायी असेल तर शहरातील लोकांचे आरोग्य चांगले राहू शकते. काही वर्षापूर्वी हवापालट करण्यासाठी लोकांना खासकरून पुण्याच्या शुध्द हवेमध्ये येण्याचा सल्ला दिला जात असे. येथील गर्द झाडी, टेकड्यांमुळे असलेली शुध्द व स्वच्छ हवा हे देखील भूषण होते, परंतु आता नागरीकरणामुळे पर्यावरण बदलाची सुरुवात झालेली दिसते. पुणे शहरामध्ये आरोग्यविषयक सुविधा तसेच एकूण १७२ लसीकरण केंद्रे आहेत ज्याची सविस्तर माहिती खालील तक्ता क्र. ७.१ मध्येदिली आहे.

तक्ता क्र.७.१: पुणे म.न.पा.ची आरोग्य केंद्रे

अनु. क्र.	वर्गवारी	२००६ ०७	२००७ ०८	२००८ ०९	२००९- १०
१	पुणे म.न.पा.च्या हद्दीतील खाजगी रुग्णालये	५२८	५३०	५५१	५५२
२	आयुर्वेदिक व होमिओपॅथिक क्लिनिक	२	२	२	२
३	प्रसूती गृह	१४	१५	१४	१४
४	कुटुंब कल्याण केंद्र	१९	१९	१६	१६
५	माता बाल संगोपन केंद्र	७	७	५	५
६	एकात्मिक बालविकास प्रकल्प	७	७	७	७
७	बाह्यरुग्ण विभाग (ओ.पी.डी.)	२९	४३	४३	४३
८	म.न.पा. रुग्णालयांमध्ये काम करणारे सेवक वर्ग	८२३	८५७	९८४	९३५
९	रेबीज प्रतिबंधक लसीकरण केंद्रे	२	२	७	७

(संदर्भ:आरोग्य विभाग, म.न.पा., पुणे)

पुण्यामधील साथीचे रोग

पुणे मनपाच्या पाहणीतून असे दिसून आले आहे की. साथीच्या रोगांचा प्रसार मुख्यत्वे तीन प्रकाराने होतो.

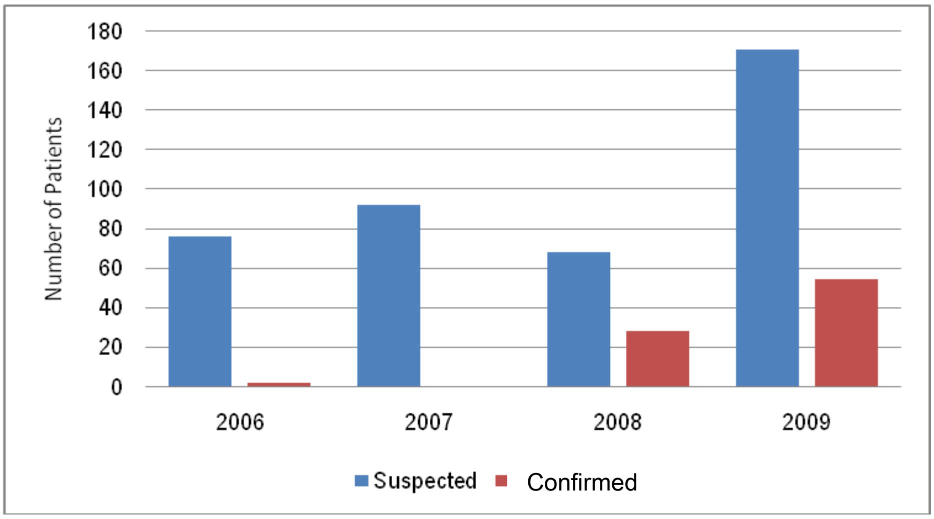
पाण्यामधून संसर्ग

मुख्यत: दुषित पाण्याच्या सेवनाने टायफॉईड , पोटाचे विकार , जुलाब, उलटया , कावीळ या सारख्या रोगांचा प्रार्दुभाव होतो.

उपद्रवी कीटक व प्राण्यांमुळे होणारे रोग

स्वच्छ तसेच साचलेल्या घाण पाण्यामध्ये डासांची अंडी वाढतात व ही अंडी फलित झाल्यावर मोठया प्रमाणात डासांचा फ़ैलाव होतो यापैकी अनॉफिलीस डासाच्या मादीच्या शरीरात वास्तव्य करणाऱ्या मलेरिया रोगाच्या पॅरॅसाईटमुळे मलेरिया (हिवताप) सारखे आजार होतात. य़ा रोगाचे वेळीच निदान होऊन उपचार सुरु झाले नाहीत तर रुग्ण दगावू शकतो तसेच खाली दिलेल्या आकृति क्रमांक ७.१ व ७.२ वरुन असे स्पष्ट होते की, पुण्यातील डेंग्यू व मलेरिया सारखे आजार नियंत्रणात आहेत. आकृति क्र. ७.३. मधून हे स्पष्ट होते की, भटक्या कुत्र्यांचा उपद्रवही पुण्यात वाढत आहे.

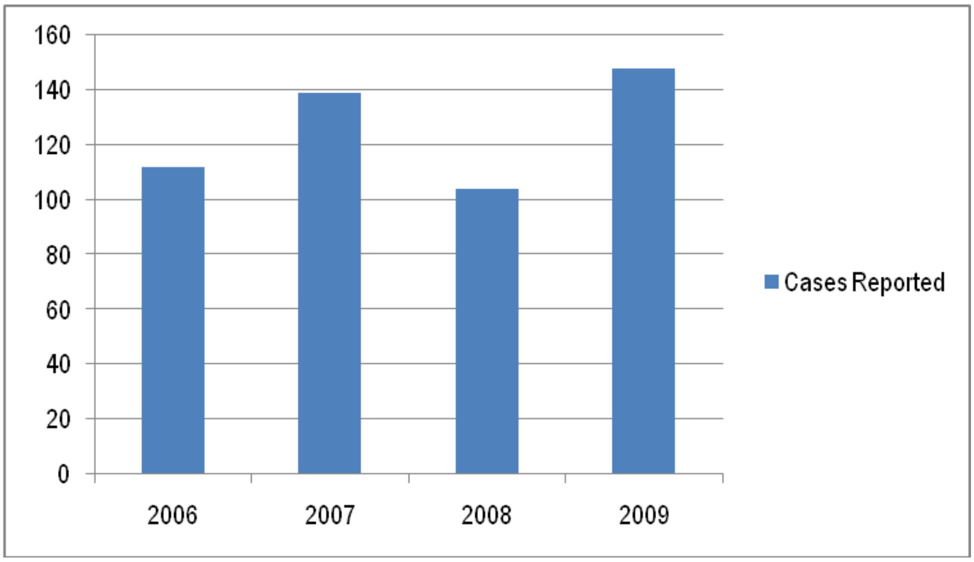
आकृति क्र: ७.१: डेंग्यूच्या रुग्णांचे प्रमाण



(संदर्भ: आरोग्य विभाग, म.न.पा, पुणे)

सदर माहिती डिसेंबर २००९ पर्यंतच्या पाहणीवर आधारित आहे.

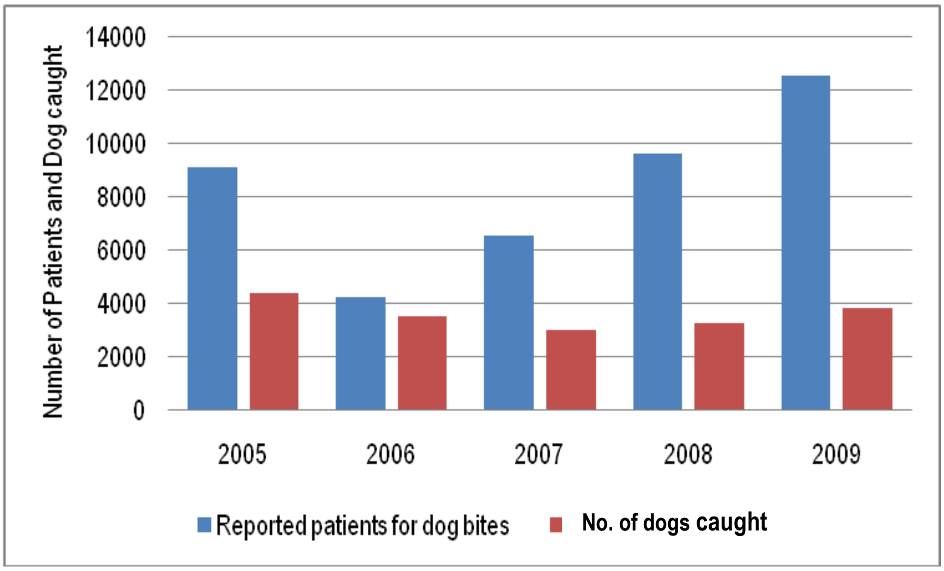
आकृति क्र: ७.२: मलेरियाच्या रुग्णांचे प्रमाण



(संदर्भ: आरोग्य विभाग, म.न.पा, पुणे)

सदर माहिती डिसेंबर २००९ पर्यंतच्या पाहणीवर आधारित आहे.

आकृति क्र. ७.३: श्वानदंश झालेल्या रुग्णांचे प्रमाण



(संदर्भ: आरोग्य विभाग, म.न.पा, पुणे)

हवेमधून संसर्ग

पुण्यामधे दूषित झालेल्या हवेतून संसर्ग होऊ शकणाऱ्या रोगाचे प्रमाण नियंत्रणात आहे.

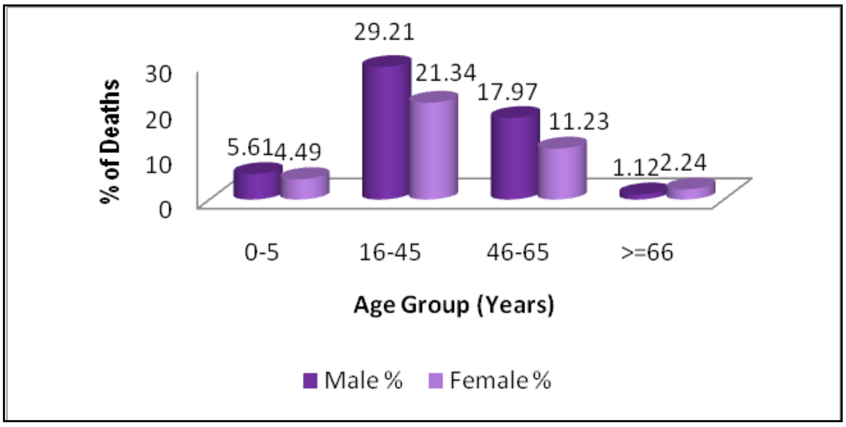
सन् २००९ मधे संसर्गातून लागण झालेल्या रोगामध्ये H1N1 ने सर्वांचे लक्ष वेधून घेतले होते. म्हणूनच या वर्षाचा पर्यावरण

सद्य:स्थिती अह्वाल बनवितांना H1N1 बद्दलची सविस्तर माहिती पुढे देत आहोत.

H1N1 चा प्रादुर्भाव

ऑगस्ट २००९ रोजी पुण्यामधे H1N1 ने घेतलेल्या देशातील पहिल्या बळीमुळे , पुण्याचे सारे वातावरणच ढवळून निघाले. शाळा, महाविद्यालये, सर्व महत्वाच्या कचेऱ्या बंद ठेवण्यात आल्या. याविषयी लोकांमध्ये भिती न पसरता त्यांना या संबंधीची योग्य माहिती मिळावी यासाठी पत्रके, महत्वाच्या ठिकाणी होर्डिंग बोर्ड्स, वर्तमानपत्रे, रोडिओ व टी. व्ही. सारख्या प्रसार माध्यमातून माहिती पुरविण्यात आली. वास्तविक पुणे शहराला अशा प्रकारच्या विषाणूमुळे पसरणाऱ्या साथीच्या रोगांचे नाविन्य नाही. १९१८, १९५५, १९५७ व १९८७ या काळात एनफ्लूएंझा व प्लेग सारख्या साथींमुळे हजारो लोकांना साथीच्या रोगांची मोठ्या प्रमाणात लागण झाली होती. परंतु त्या काळामध्ये अद्ययावत आरोग्य सुविधा उपलब्ध नव्हत्या. आज त्या उपलब्ध असूनही, हवेमध्ये पसरलेल्या H1N1च्या विषाणूमुळे त्या तापाची साथ पुणे शहरात जलद गतीने पसरली. तसेच पुण्यापाठोपाठ इतर प्रांतामधील शहरांमध्येही ही साथ झपाट्याने पसरल्यामुळे सर्वांच्याच मनात या साथीबद्दल भीति निर्माण झाली. उदा. सुरुवातीच्या फक्त एकाच महिन्यात पुण्यामध्ये १९ रूग्ण दाखल झाले. पुण्यामध्ये म.न.पा. च्या रूग्णालयामधून मे २००९ पासुन ३१ मार्च २०१० पर्यंत ४६९७०७ संशयित रूग्ण तपासले गेले आहे. त्यापैकी “टैमी फ़्लू” (Tami Flu) हे औषध ६३२४२ रुग्णांना देण्यात आले आहे. या साथीची तीव्रता लक्षात घेता पुणे म.न.पा.ने रोग नियंत्रणासाठी राबविलेल्या उपाय-योजनांना “पुणे म.न.पा. मॉडेल” असे संबोधले गेले. खाली दिलेल्या आकृति क्र. ७.४ नुसार असे आढळून आले आहे की १६ ते ४५ वर्षे वयोगटातील लोकांना याची लागण होण्याचा अधिक संभव असतो. त्यातही पुरूषांना होणाऱ्या लागणीचे प्रमाण अधिक आढळले आहे.

आकृति क्र. ७.४: दिनांक ३० जून २०१० पर्यंत स्वाईन फ्लूने बळी गेलेल्या रुग्णांचे वयोमानानुसार असलेले प्रमाण

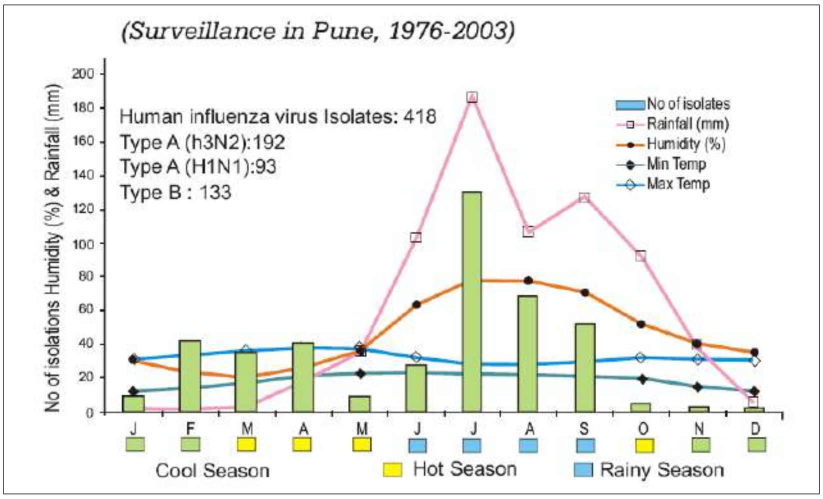


(संदर्भ: आरोग्य विभाग, म.न.पा, पुणे)

पुण्याचे हवामान आणि H1N1

पुण्याचे हवामान थंड व कोरडे आहे परंतु पावसाळयामध्ये मात्र हवेतील आर्द्रता वाढते. आकृति क्र. ७.५ [29]मध्ये दाखविल्याप्रमाणे असे दिसून येते की, जुलै आणि ऑगस्ट महिन्यांमध्ये सरासरी सर्वात जास्त पाऊस असून आर्द्रतेचे प्रमाणही अधिक असते. ह्याच कालावधीत पुण्यातील सरासरी तापमान २० ते ३० अंश सेल्सियस इतके असते. असे आढळून आले आहे की, अशा हवामानात शरिराच्या बाहेर, व हवेच्या माध्यमातून पसरणारे विषाणू जिवंत राहू शकतात आणि वाढू शकतात. म्हणूनच पावसाळयासारख्या आर्द्रतायुक्त हवामानामध्ये हवेच्या मार्फत प्रसार होणाऱ्या विषाणूंची लागण होते.

आकृति क्र. ७.५ आर्द्रता, पर्जन्यमान व विषाणूंचे प्रमाण



(संदर्भ:एन.आय.व्ही, पुणे)

29: पुणे सर्वेक्षण- एन.आय.व्ही.,पुणे,१९७६- २००३, http://www.icmr.nic.in/pinstitute/niv/INFLUENZA.pdf

H1N1 विषाणूमुळे होणाऱ्या तापाची लक्षणे

या रोगाची लक्षणे ही एनफ्लूएंझाच्या तापाच्या लक्षणासारखीच (सर्दी, ताप, डोके दुखी, खोकला) असल्याने या रोगाचे योग्य निदान करण्याकरिता म.न.पा.च्या आरोग्य विभागाने अतिशय मोठ्या प्रमाणात सर्व खासगी आणि सार्वजनिक वैद्यकीय अधिकाऱ्यांना प्रशिक्षण दिले आहे.

H1N1 फ्लूचे निकष

सी.डी.सी. (सेंटर फॉर डिसीज कंट्रोल, अटलांनटा अमेरिका) या संस्थेच्या अनुसार आर. टी. पी. सी. आर. (रियल टाईम पॉलिमरेज चेन रिॲक्शन) हीच स्वाईन फ्लू च्या निदानाची सर्वात अचूक पध्दत आहे. तरीही, जेव्हा ही साथ वैश्विक स्वरूपाची असल्याने अतिदक्षता विभागातील रुग्णांसाठीच, घशातील द्रव पदार्थांचे नमुने तपासणे उपयुक्त असते. त्यामुळे संशयित रुग्णांचे उपचार A, B व C वर्गवारीनुसार केले आहे. यानुसारच डॉक्टर रुग्णाची आरोग्य विषयक पूर्व चिकित्सा लक्षात घेऊन टॅमी फ्लू औषध घ्यावयाचे की नाही ते ठरवितात.

पुणे म.न.पा ने या बाबत घेतलेला पुढाकार

सन २००९ मध्ये या रोगाची व्याप्ती लक्षात घेऊन त्याचा संसर्ग मर्यादित करण्यासाठी पुणे म.न.पा. आयुक्तांनी शाळांना व इतर सर्वच नागरिकांना पंचसूत्री सूचित केली आहेत. त्याचे काटेकोर पालन होते की नाही यावरही लक्ष ठेवण्यात आले आहे. ही पंचसूत्री पुढील प्रमाणे.

१. गर्दी टाळणे
२. चांगल्या सवयी अंगीकृत करणे. उदा. खोकताना, शिंकताना तोंडावर रुमाल धरणे, हात व्यवस्थित व वारंवार धुणे.
३. चौरस आहार घेणे. विश्रांती घेणे.
४. सर्दी खोकला अशी काही लक्षणे दिसल्यास तातडीने जवळच्या वैद्यकीय केंद्रात जाणे.
५. परदेशवारी करुन आले असल्यास ३ ते ४ दिवस जनसंपर्क टाळणे. हस्तांदोलन टाळून, नमस्कार पद्धतीचा अवलंब करणे व आजाराची लक्षणे आढळल्यास डॉक्टरांकडून तपासणी करुन घेणे.

भविष्यातील H1N1 फ्लू नियंत्रणासंबंधी केलेल्या खास तरतुदी:

१. पुणे म.न.पा. च्या हद्दीतील वैद्यकीय सुविधा सक्षम करणे.

२. म.न.पा. तर्फे चालविलेले 'नायडू रुग्णालय' हे संसर्गजन्य रोगासाठी 'केंद्रिय रुग्णालय' म्हणून घोषित करणे.

३. या संबंधीच्या सुविधांवर होणारा खर्च लक्षात घेवून आरोग्य विभागाकडे पुणे म.न.पा. ने सन २०१० ११ च्या अर्थसंकल्पात ९८.८८ कोटी रुपयांची तरतूद केली आहे.

४. संशयित रुग्ण त्वरीत ओळखून, त्यांच्यावर उपचार करण्यासाठी म.न.पा.ची ४३ तपासणी केंद्रे व १५ खाजगी रुग्णालयामध्ये योग्य सोय करण्यात आली आहे. या केंद्रांपैकी ८ केंद्रे रविवारी देखील, उपचारासाठी खुली असतात व 'डॉ. नायडू संसर्गजन्य रुग्णालय' २४ तास H1N1 संशयित रुग्णांसाठी खुले आहे.

५. संशयित रुग्णांचे विलगिकरण करुन, त्यांच्यासाठी विशेष सेवा कक्ष निर्माण करण्याची मार्गदर्शक तत्वे तयार करण्यात आली आहेत. तसेच 'डॉ.नायडू संसर्गजन्य रुग्णालयातील' खाटांची संख्या २१० पर्यंत स्थित करण्यात आली आहे.

६. या व्यतीरिक्त पुणे म.न.पा. ने या संदर्भात २४ तास चालू असलेल्या माहिती व मदत केंद्राची उभारणी नायडू रुग्णालयामध्ये केली आहे.

पुणे म.न.पा. ने आरोग्य विषयक राबविलेले इतर उपक्रम

१. लसीकरण मोहिम
पोलिओ, क्षयरोग, डांग्या खोकला, धनुर्वात, घटसर्प, गोवर, कावीळ इ.रोगांसाठी तसेच श्वान दंशासाठी देखील लसी म.न.पा.च्या आरोग्य केंद्रात मोफत उपलब्ध करुन दिलेल्या आहेत. एकंदरीतच रोगांचा प्रसार आटोक्यात आणण्यासाठी यशस्वी मोहिमांची आखणी झालेली आहे.

२. राष्ट्रीय आरोग्य कार्यक्रम राबविणे
या योजनां अंतर्गत खालील कार्यक्रम पुणे म.न.पा. तर्फे राबविले जातात.

- राष्ट्रीय लसीकरण कार्यक्रम
- राष्ट्रीय अंधत्व नियंत्रण कार्यक्रम
- शालेय आरोग्य कार्यक्रम

- कुष्ठ रोग निर्मूलन कार्यक्रम
- राष्ट्रीय हिवताप निर्मूलन कार्यक्रम
- राष्ट्रीय क्षयरोग नियंत्रण कार्यक्रम
- राष्ट्रीय एड्स नियंत्रण कार्यक्रम
- राष्ट्रीय प्रजनन व बाल आरोग्य कार्यक्रम
- कुटुंब कल्याण कार्यक्रम
- विशेष औषधांच्या सुविधा
- विशेष आरोग्य योजना:

  शहरी गरीब लोकांसाठी आरोग्य विमा योजना: १ लाखापर्यंत वार्षिक उत्पन्न असलेल्या गटांसाठी सावित्रीबाई फुले योजना, जननी सुरक्षा योजना.

- पुण्यामध्ये वारीच्या निमित्ताने अनेक लोक पुण्यामध्ये किमान तीन दिवसाच्या मुक्कामासाठी येतात. इतक्या मोठ्या प्रमाणावर आलेल्या जनसमुदायाच्या संपर्कातून साथीचे रोग पसरण्याची शक्यता जास्त असते. विविध सण, उत्सवाच्या दरम्यान (गणेशोत्सव, नवरात्री इ.) देखील हा धोका संभवतो. याला आळा घालण्यासाठी तपासण्या, औषधोपचार, व प्रतिबंधात्मक उपाय योजना, दवाखाने व रुग्णालयांमार्फत करण्यात येतात. रुबेला लसीकरणासाठी विशेष प्रयत्न.

प्रकरण ८: कार्बन फुटप्रिंट

समुद्राकाठच्या वाळूतून चालताना जसे आपण आपल्या पायाचे ठसे उमटवत जातो तसे दैनंदिन जीवनात आपण वापरत असलेल्या विविध संसाधनांमधून आणि उर्जास्तोत्रांमधून पर्यावरणावर एक प्रकारचा ठसा उमटवित असतो. याला इंग्रजी भाषेत फुटप्रिंट संबोधतात. याचेच विस्त्रुत स्वरूप म्हणजे जागतिक स्तरावर घडणारे नैसर्गिक असंतुलन उदा.दुष्काळ, पूर परिस्थिती , वादळे इ. वैश्विक तापमान (global warming) वाढीची ही अशीच एक गंभीर समस्या. या समस्येला कारणीभूत असणाऱ्या महत्वाच्या घटकांपैकी एक घटक आहे कार्बन डाय ऑक्साईड.

उदा. पेटोल , डिझेल, कोळसा तसेच कोळश्यापासून निर्माण

केलेल्या विजेचा वापर इ.सारख्या प्रक्रियांमधून दिवसागणिक कित्येक टन कार्बन डाय ऑक्साईड हवेमध्ये सोडला जातो. उदा. १ युनिट विजेचा वापर केल्यास १ किलो कार्बनडाय ऑक्साईड सोडला जातो . एखाद्या शहरामधील विविध क्षेत्रामधून उदा. औद्योगिक, व्यवसायिक , घरगुती, वाहतुक , बांधकाम इ. मधून दररोज कित्येक टन कार्बन डाय ऑक्साईड हवेमध्ये उत्सर्जित होत असतो .अशा प्रकारे दैनंदिन जीवनातील विविध कृती द्वारा आपण वैश्विक पातळीवर कार्बन डाय ऑक्साईडच्या स्वरूपात एक ठसाच उमटवित असतो. यालाच कार्बन फुटप्रिंट म्हणतात.

जगातील प्रगत देश या बाबतीत अधिक जागरूक आहेत. आपली कार्बन फुटप्रिंट किती आहे याचे मोजदाद करून ती कमी करण्यासाठी हे देश योग्य त्या उपाय योजना करतात. पर्यावरणावर असा ठसा उमटविण्यामागे प्रत्येक व्यक्तीचा काही वाटा असतो . पुण्यासारख्या प्रगतीशील शहराने सुध्दा आपला ठसा जाणून घेण्याची गरज निर्माण झाली आहे. पुणे म.न.पा. ही महाराष्ट्रातील पहिली स्थानिक स्वराज्य संस्था आहे की जी अशा प्रकारचा अभ्यास करून मिळालेल्या माहितीचे योग्य ते विश्लेषण करण्याचा प्रयत्न करीत आहे .मुळात इतका कार्बन निर्माण होण्याचे स्त्रोत कोणते ? त्यामधून निर्माण होणारा कार्बन किती? आणि त्याचे योग्य ते मूल्यमापन करून होणारे दुष्परिणाम टाळण्यासाठी काय खबरदारी घेता येईल याचा सविस्तर आढावा पुणे शहराच्या कार्बन फुटप्रिंट अहवालामध्ये घेतला जाईल. या

अहवालबरोबर, त्याच्याशी संबंधित ऊर्जा आणि वाहतूक या बाबतीचा सविस्तर उहापोह सदर अहवालाबरोबर सादर केला आहे.

या अहवालाचा उपयोग पुणे म.न.पा.ला खालील गोष्टींच्या विश्लेषणासाठी करता येईल

१ शहराची इंधन व उर्जा वापराची संदर्भ रेषा स्पष्ट करणे.

२. नागरिकांमध्ये या बाबत जागरूकता निर्माण करणे.

३.शहरवासियांच्या सहभागाने इंधन व उर्जा बचतीच्या उपायांची आखणी करणे.

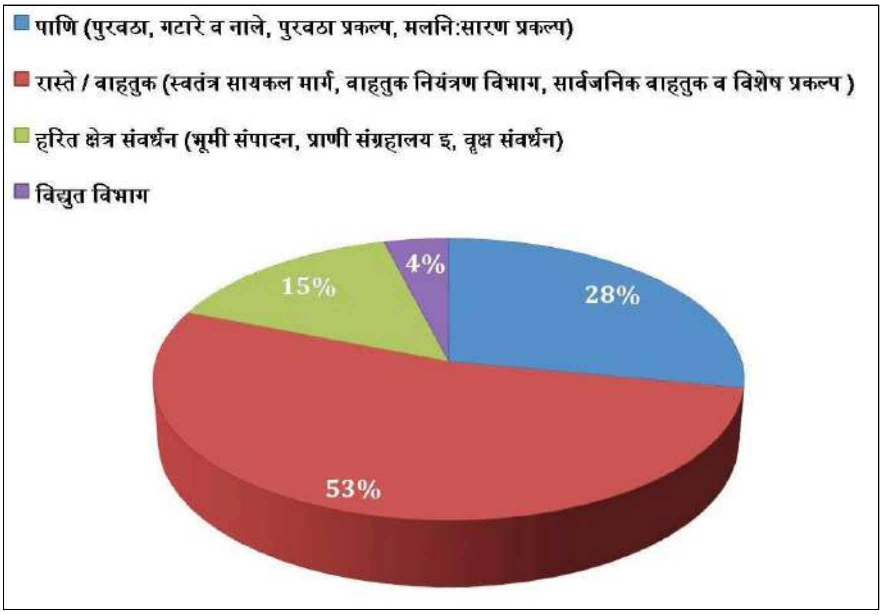
४. इंधन, उर्जा आणि पर्यायाने पैशाची बचत करून कार्बन क्रेडिट सारख्या योजनांचा लाभ घेण्याची शक्यता पडताळणे.

जनमानसात तसेच आंतरराष्ट्रीय स्तरावर देखील एक पर्यावरण संवर्धनासाठी ‘दक्ष संस्था’ असा ठसा उमटविला जाईल.

प्रकरण:९ अंदाजपत्रकिय तरतूदी चा आढावा व पुढील वाटचाल

गेल्या ५ वर्षातील अर्थसंकल्पीय आढाव्यामध्ये, मूलभूत सुविधा (रस्ते, वाहतूक व सार्वजनिक वाहतूक), इतर सुविधा (नाले, कूपनलिका, व सांडपाणी व्यवस्थापन) यांचा समावेश आहे. याचा अभ्यास केल्यावर असा निष्कर्ष काढता येतो की; सर्वात जास्त म्हणजेच एकूण खर्चाच्या ५३% खर्च हा रस्ते, वाहतूक व सार्वजनिक वाहतूक यांच्यासाठी केला आहे. तसेच पूर्ण अंदाजपत्रकामध्ये २८% खर्च (आकृति क्रमांक ९.१) पाणी व मल:निसारणासाठी केला आहे. खाली दिलेल्या 'पाय चार्ट' वरुन असेही दिसते की, हरित क्षेत्र संवर्धन आणि जमीन संपादन व विकास या करण्यासाठी १५% खर्च करण्यात आला आहे. तर फक्त ४% खर्च हा वीजपुरवठा व्यवस्थेसाठी केला आहे. तसेच आकृति.क्र. ९.२ मध्ये वेगवेगळया विभागांसाठी केलेल्या खर्चाचा गेल्या ५ वर्षातील आलेख आपल्या समोर येतो. या आलेखामध्ये वर्ष २००९-१० मध्ये केलेल्या खर्चाची तरतूद दिसून येते तसेच गेल्या ४ वर्षातील विविध विभागांसाठी केलेला प्रत्यक्ष खर्च दिसून येतो. वाहतुकीसाठी दर वर्षी प्राधान्याने खर्च केला जातो व तरतूदही ठेवली जाते.

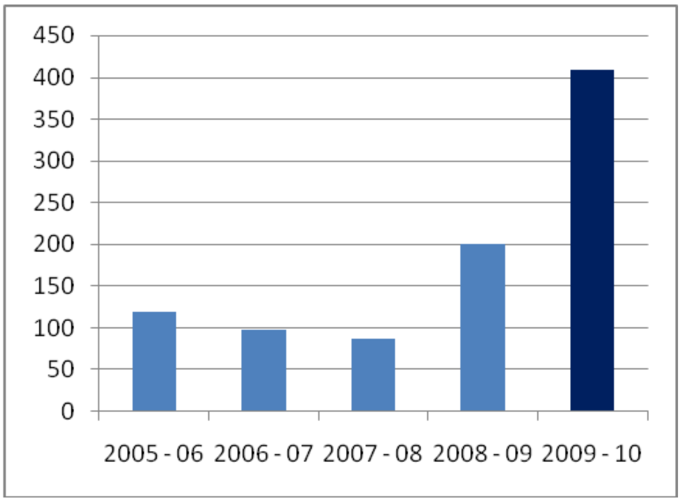
आकृति क्र. ९.१ : वेगवेगळया विभागांसाठी केलेल्या सरसरी खर्चाचा गेल्या ५ वर्षातील आलेख: पाय चार्ट



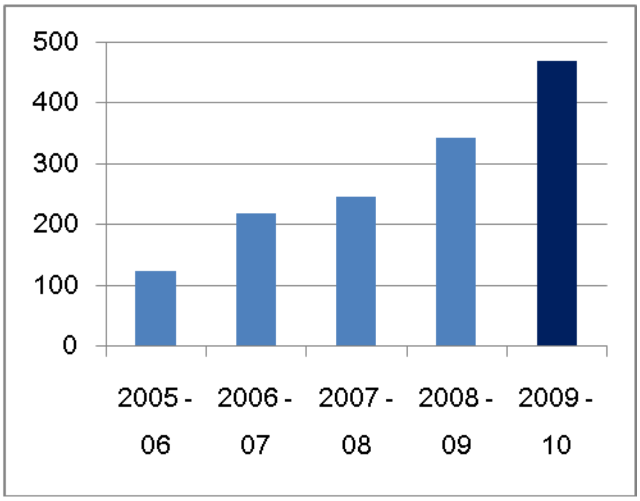
(संदर्भ: म.न.पा. अंदाजपत्रक २०१०-११)

आकृति क्र. ९.२ : वेगवेगळ्या विभागांसाठी केलेल्या वार्षिक खर्चाचा गेल्या ५ वर्षातील आलेख: बार चार्ट (संदर्भ: म.न.पा. अंदाजपत्रक २०१०-११)

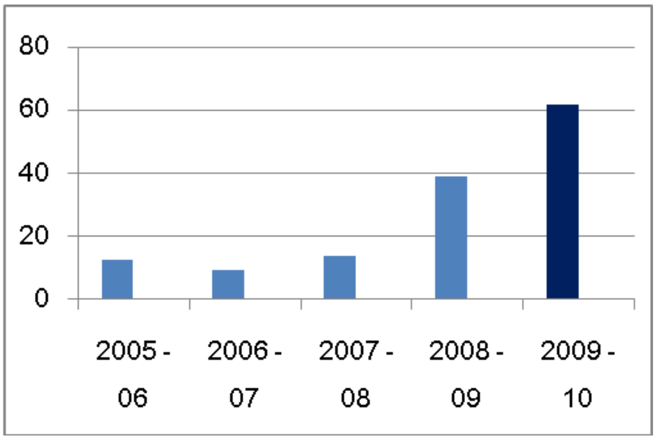
पाणी (पुरवठा, गटारे व नाले, पुरवठा प्रकल्प, मलनि:सारण प्रकल्प)



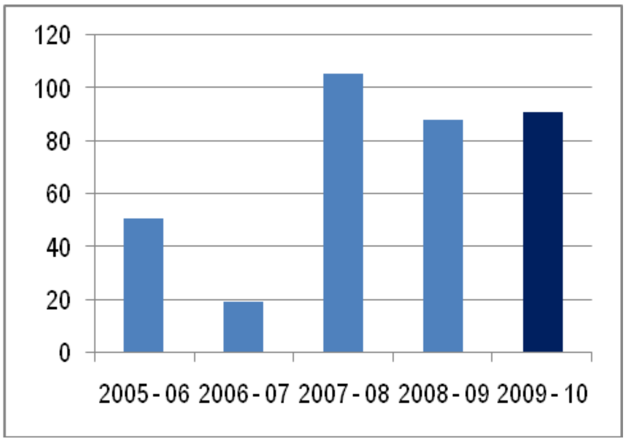
रस्ते/ वाहतुक (स्वतंत्र सायकल मार्ग, वाहतूक नियंत्रण विभाग, सार्वजनिक वाहतूक व विशेष



विद्युत विभाग



हरित क्षेत्र संवर्धन (भूमी संपादन, प्राणी संग्रहालय, वृक्ष संवर्धन इ.)



सन २००५-०६ ते २००८-०९- प्रत्यक्ष खर्च, २००९-१० – अर्थसंकल्पीय तरतूद

विशेष सूचना: Y- अक्ष : कोटी रूपये, X- अक्ष : वर्ष २००५-२०१०

पर्यावरण सद्य:स्थिती अहवाल २००९ – १० त्यासाठीच्या अर्थसंकल्पाचा घेतलेला आढावा यावरुन पुढील वाटचालीसाठी काही महत्वाचे मुद्दे खाली नमूद केले आहेत.

सदर अहवालामध्ये पर्यावरणीय दृष्ट्या लक्ष्य वेधी समस्या दिल्या आहेत. त्यांच्या निराकरणासाठी तातडीने उपाय करण्याची गरज आहे. याव्यतिरिक्त इतर काही बाबींवर उपाययोजना करण्याची गरज आहे. त्या अनुषंगाने पुढील वाटचालीसाठीचे मुद्दे लक्षात घेण्यात आले आहेत.

जमिनीचा बदलता वापर

डोंगरमाथा व इतर ठिकाणच्या हरितक्षेत्रांचे संवर्धन व विकास करण्याची गरज आहे. तसेच शहरातील इतर मोकळया जागा, हरित क्षेत्रे, उद्याने यांचेही संवर्धन गरजेचे आहे. म.न.पा. ने उपलब्ध करुन दिलेल्या माहितीनुसार शेती क्षेत्राचे प्रमाण गेल्या काही वर्षात ४०% हून जास्त घटले आहे. याचे खालील परिणाम दिसून येत आहेत.

- शेती क्षेत्र घटत चालल्यामुळे पाखरांना अन्न मिळणे कमी झाले आहे. तसेच सरिसृप प्राण्यांच्या अधिवासावर गदा आली आहे.
- याचा थेट परिणाम परिसंस्थांवर होत असल्याने पर्यावरणीय असमतोल दिसून येतो.
- पुण्याच्या आजूबाजूच्या परिसरामधून जर शेती पूर्णपणे नष्ट झाली तर भाजीपाला, फळे, दूध इ. शेतीसंलग्न उत्पादने खूप दुरुन पुण्यांमध्ये आणावी लागतील. पर्यायाने त्याच्या उत्पादनासाठी जास्त किंमत मोजावी लागेल व इंधनाचा अतिरिक्त वापर अपरिहार्य होईल. शेती मालावर योग्य प्रक्रिया करण्यासाठी पुण्यामध्ये अन्न प्रक्रिया केंद्र (Food Processing Centers) उपलब्ध आहेत. त्यांचा योग्य विकास घडवून शेतीमालावर योग्य प्रक्रिया होऊन या क्षेत्राचा शाश्वत विकास कसा होईल, याचा विचार करण्यात यावा.
- याचाच परिणाम म्हणून कार्बन फुटप्रिंट वाढेल.
- त्याशिवाय शहराच्या आजूबाजूस शेतीच्या स्वरुपात असणाऱ्या मोकळया जागा या, शहरांमध्ये थंड व शुध्द हवा वाहण्यासाठी कारणीभूत असतात.

हे लक्षात घेऊन शेती खालील क्षेत्र, इतर व्यावसायिक उद्योगांसाठी (बांधकाम इ.) वापरणे तातडीने थांबवण्याची गरज आहे.

पाणी

जुलै २०१० मधील वर्तमानपत्रातील माहितीनुसार २३ जुलै २०१० पासून पुण्यामध्ये एक दिवसाआड ठराविक वेळेपुरता पाणीपुरवठा करण्यात येणार आहे. भर पावसाळ्यामध्ये सलग दुसऱ्या वर्षी अशा पाणी टंचाईला पुणेकरांना तोंड द्यावे लागत आहे. हे लक्षात घेता जलसंधारण, पाण्याचा पुनर्वापर आणि चक्रीकरण करण्याचे आवश्यक आहे. तसेच छोटी तळी, तलाव, विहीरी, यांच्यामध्ये पावसाचे पाणी साठवून भूजल पातळी वाढविण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे. तरच पाण्याच्या विविध नैसर्गिक साठ्यांमधून पाण्याचे विकेंद्रीकरण होऊन संकटकाळी किमान पिण्याच्या पाण्याच्या तुटवड्याच्या भीषण समस्येला तोंड द्यावे लागणार नाही.

वाहतुक

रस्त्यावरील वाहनांची वाढती संख्या आणि त्यामुळे वाढणारे प्रदूषण, तसेच रस्त्यावर होणारी वाहतूकीची कोंडी अशा प्रकारच्या समस्यांवर त्वरीत उपाययोजना करणे गरजेचे आहे. पुणे महापालिकेने काही काळापूर्वी शहरातील प्रमुख चौकांमध्ये प्रदूषणाची पातळी दर्शविणारे फलक लावले होते. असे फलक तर पुन्हा लावले पाहिजेतच. परंतु त्याबरोबरच प्रदूषण पातळीचे विश्लेषण करणारी यंत्रणा (प्रोब्ज) शहरातील मुख्य भागांमध्ये लावली गेली पाहिजेत. तसेच दळणवळणाच्या पर्यायी व्यवस्था, अधिक कार्यक्षम वाहतूक व्यवस्था, यासाठी योजना राबविल्या गेल्या पाहिजेत. वाहतुकी संदर्भातील सविस्तर अभ्यास व सूचना, 'कार्बन फुटप्रिंट अहवालाच्या' पुढील भागात नोंदविण्यात येतील. मर्यादित स्वरुपात असणारे जीवाश्म इंधनाचे साठे लक्षात घेता, पर्यायी इंधनाचा विचार करणे आता अपरिहार्य झाले आहे. यादृष्टीने प्रयत्न करण्यासाठी बॅटरीवर चालणारी वाहने व सायकली वापराला प्रोत्साहन देणे व शक्यतोपरी यासाठी अपारंपारिक ऊर्जा स्त्रोतांचा विचार केला जावा. तसेच अशा वाहनांवरील जकातकरावर सवलती देणेबाबत विचार होणे गरजेचे आहे.

ऊर्जा

उपलब्ध ऊर्जेचा अधिक कार्यक्षम वापर, तसेच ऊर्जा बचतीसाठी MNRE (आधुनिक व अपारंपारिक ऊर्जा मंत्रालय) यांचे कडून विविध योजना राबविल्या जातात. ज्याचा लाभ सामान्य नागरिक तसेच स्थानिक स्वराज्य संस्था देखील घेऊ शकतात. या योजनाअंतर्गत राबविले जाणारे काही प्रकल्प खालील प्रमाणे.

- सौरऊर्जेचा अधिकाधिक वापर.
- इमारती ऊर्जेच्या दृष्टीने अधिक कार्यक्षम बनविणे.
- हरित इमारतींची निर्मिती (Retrofitting) (Green Building) आणि पर्यावरण पूरक घरबांधणी.
- बायोगॅस, इथेनॉल सारख्या पर्यायी इंधनांचा वापर.
  या योजना थोड्या प्रमाणामध्ये आज शहरामध्ये राबविल्या जात आहेत. परंतु त्या अधिक व्यापक प्रमाणावर राबविल्या जाणे. यामध्ये पुढील क्षेत्रातील इमारतीचा पुणे मनपाने समावेश केला पाहिजे.

१. शालेय इमारती व इतर शैक्षणिक इमारती.
२. सरकारी कचेऱ्या
३. सामाजिक संस्था
४. माहिती तंत्रज्ञान उद्योगांच्या इमारती
५. मॉल्स व मोठी हॉटेल्स

या योजना राबविण्यासाठी इमारतीच्या मालकांना प्रोत्साहन, मार्गदर्शन व प्रसंगी अनुदानविषयक माहिती देऊन या योजनेचे दूरगामी फायदे काय आहेत? त्याची शाश्वत विकासामधील गरज काय आहे? याची माहिती करुन देणे गरजेचे आहे.

अशा योजना राबविणाऱ्या संस्थांना पुणे म.न.पा. ने प्रोत्साहन व पाठबळ दिले पाहिजे तसेच यासंदर्भात परिसंवादाचे आयोजन करुन, पालिकेच्या हद्दीत जे उपक्रम रावविले जात असतील, त्या उपक्रमांची सखोल माहिती उपलब्ध करुन दिली पाहिजे.

पर्यावरण संबंधित जनजागृती

पर्यावरणाची सद्य:स्थिती लक्षात घेता त्याचे संवर्धन करणे हे केवळ मोजक्या संस्थांची तसेच शासनाची जबाबदारी नसून लहान थोर सर्व नागरिकांची जबाबदारी आहे. त्याअनुषंगाने पर्यावरण संवर्धनाचे महत्व समजावून दिले पाहिजे.

विविध स्तरांमध्ये काम करणाऱ्या लोकांच्या बेजबाबदार वागण्यामुळे पर्यावरणाची हानि होते. त्यामुळे विविध पध्दतीने त्याचे प्रशिक्षण होणे गरजेचे आहे. त्यादृष्टीने ज्या अशासकीय संस्था तसेच नगरसेवक असे अभिनव उपक्रम राबवित असतात, त्यांचे मार्फत विविध शाळा, कचेऱ्या, गणेश मंडळे, महाविद्यालये इ. संस्थांचे प्रशिक्षण वर्ग घेतले पाहिजेत.

महानगरपालिकेने निसर्गसंवर्धन संरक्षण यासंदर्भात पुण्यासाठी एक नियमावली बनवून त्याची कठोर अंमलबजावणी करावी अशी सूचना आहे.

परिशिष्ट १: पुण्यातील उद्याने

एकूण उद्यानांची संख्या: ८३

- उद्याने, त्यांची वैशिष्ट्ये आणि स्थाने

जपानी उद्यान	सिंहगड रस्ता
खाणीतील उद्यान	महर्षि नगर
आयुर्वेदिक उद्यान	कोंढवा
नक्षत्र उद्यान	एरंडवणे
नाला उद्यान	सहकारनगर
तलाव उद्यान	मॉडेल कॉलनी
गुलाब उद्यान	सहकारनगर

- वैशिष्ठयपूर्ण उद्याने: २५ (प्रस्तावित-कालावधी ३ वर्षे)

पाम उद्यान	आळंदी रस्ता
देवराई उद्यान	येरवडा
मुघल उद्यान	सिंहगड रस्ता
फ़ूलपाखरू उद्यान	सहकारनगर
जाई जुई उद्यान (रात्री उद्यान)	गुलटेकडी
जास्वंदीचे उद्यान	भैरव नगर
साहस उद्यान	पेशवे ऊर्जा उद्यान
पर्यावरण उद्यान	हडपसर
कात्रज आणि पाषाण तलावाचे सौंदर्यीकरण	
नदी आणि नाल्याचे सौंदर्यीकरण	

क्रमांक	प्रस्तावित उद्यानाचे नाव	क्षेत्रफळ (एकर)	स्थान
१	छत्रपती संभाजी राजे	१२	डेक्कन जिमखाना
२	स्व. राजीव गांधी प्राणी संग्रहालय/ सर्प उद्यान	१६५	कात्रज
३	कमला नेहरु	४	एरंडवणेवनस्पति (बॉटेनिकल) उद्यान
४	चित्तरंजन वाटिका	५	शिवाजी नगर
५	डॉ. जयप्रकाश नारायण	१	रेल्वे स्टेशन
६	डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर	०.५	ससून रोड
७	महात्मा गांधी	५	बंड उद्यान
८	डॉ. गड्डा सिंह चीमा	२	येरवडा
९	जिजामाता उद्यान	१.५	कसबा पेठ
१०	सारस बाग	८	सदाशिव पेठ
११	श्रीमाता भैरव सिंह घोरपडे उद्यान	४	घोरपडे पेठ
१२	शाहु उद्यान	२.५	सोमवार पेठ
१३	स्व. तात्यासाहेब थोरात	४	कोथरूड
१४	कमलनयन बजाज	१.५	मुंबई पुणे रस्ता
१५	स्व. मारुतराव गायकवाड	२	औंध
१६	छत्रपतीशिवाजी उद्यान	१	बोपोडी
१७	स्व. विठ्ठलराव नामदेवराव शिवरकर	१.५	वानवडी
१८	महाराणा प्रताप उद्यान	२.५	सदाशिव पेठ
१९	स्व. काकासाहेब गाडगीळ	१	पद्मावती
२०	साध्वी श्रीमति सावित्रीबाई फुले	१	ताडीवाला रस्ता
२१	समर्थ रामदास उद्यान	१	वडारवाडी
२२	संत रोहिदास उद्यान	३	गुरूनानक नगर
२३	स्व. यशवंतराव चव्हाण उद्यान	२	पर्वती दर्शन
२४	स्व. परशुराम अप्पा साहेब राजवाडे उद्यान	२	सहकारनगर २
२५	हुतात्मा मेमोरियल	२	येरवडा
२६	लिम्का जॉगिंग उद्यान	३.५	बंड गार्डन

२७	श्री अक्कलकोट स्वामीसमर्थ बालउद्यान	१.५	भवानी पेठ
२८	स्व. वसंतराव एकनाथ बागुल उद्यान	४	सर्वे नं. ४३/ए सहकारनगर
२९	डॉ. राममनोहर लोहिया	४	हडपसर
३०	लोकमान्यनगर जॉगिंग उद्यान	३	लोकमान्यनगर
३१	स्व. राजा मंत्री उद्यान	१	एरंडवणे अग्निशमन केंद्रा जवळ
३२	लुम्बिनी उद्यान	२	येरवडा
३३	स्व. अनुसुया बनकर उद्यान	२.५	मातंग वस्ती, हडपसर
३४	कांतिशलाका अरूणा असफ़ अली उद्यान	१.५	महर्षि नगर, ___________
३५	स्व. हाजी रसून पानसरे बालउद्यान	१.५	महर्षि नगर, गुलटेकडी
३६	गुल पूनावाला उद्यान	२.५	गुलटेकडी सॅलिस्बरी उद्यान प्लॉट नं. ४६७
३७	स्व. शंकरराव रामचंद्र कर्वे उद्यान	१.५	तावरे कॉलनी सहकारनगर
३८	श्री सचिन तेंडुलकर जॉगिंग ट्रॅक	०.५	राजेंद्रनगर
३९	संजय महादेव निम्हण उद्यान	४	सोमेश्वरवाडी, पाषाण
४०	हज़रत सिद्दकी शबाबा उद्यान	३.५	बी. जे. मेडिकल, वेलेस्ली
४१	डॉ. शामराव कलमाडी उद्यान	१	एकबोटे कॉलनी
४२	शाहू मोडक उद्यान	१.५	कोरेगांव पार्क
४३	स्व. दामोदर रावजी गलांडे (पाटील) उद्यान	४	कल्याणी नगर
४४	स्व. मीनाताई ठाकरे उद्यान	१.५	मंगळवार पेठ
४५	भारत रत्न मदर टेरेसा उद्यान	१.५	दत्तवाडी
४६	महात्मा ज्योतिबा फ़ुले उद्यान	२	फ़ुले नगर
४७	जगतगुरू महर्षि वाल्मिकी उद्यान	२.५	मोहनवाडी
४८	विजयनगर कॉलनी उद्यान	०.५	सदाशिव पेठ
४९	संत ज्ञानेश्वर उद्यान	१	सर्वे नं. ३७ एरंडवणे
५०	स्व. जयवंतराव टिळक गुलाब पुष्प उद्यान	२	सहकारनगर
५१	श्री. संत गजानन महाराज उद्यान	८	गोखलेनगर
५२	स्व. माधवराव शिंदे (जॉगिंग ट्रॅक)	१	वाकडेवाडी, संगमवाडी
५३	मेज़र शहीद प्रदीप ताथवडे	३	सर्वे नं. ६१/१ए/१ हिंगणे खुर्द
५४	ताराबाई उद्यान	०.१	वॉर्ड नं. ९७ सर्वे नं.९८/९९ वेताळनगर (गोखलेनगर)
५५	स्व. प्रकाश नारायण बहिरट	१	प्लॉट नं. ६६ श्री. श्रीसहकारी गृह रचना संस्था, गोखलेनगर

५६	इंद्रप्रस्थ	६	येरवडा
५७	साठे कॉलनी	०.५	शुक्रवार पेठ
५८	स्व. बी. डी. वर्तक	४	ओंकारेश्वर
५९	स्व. धोंडिबा भिवाजी सुतार	०.५	मयूर कॉलनी, कोथरूड
६०	स्व. विठाबाई पुजारी	४	महर्षि नगर,
६१	पेशवे ऊर्जा उद्यान	७	सदाशिव पेठ
६२	स्व. शकुंतला नारायण निकम	१	गोखलेनगर
६३	एकता उद्यान	०.५	सॅलिस्बरी उद्यान
६४	डॉ. श्यामाप्रसाद मुखर्जी उद्यान	२.५	पटवर्धन उद्यान
६५	पुणे ओकायामा मैत्री उद्यान/ स्व. पी.एल. देशपांडे	१०	सिंहगड
६६	मॉडेल कॉलनी तलाव उद्यान	५.५	मॉडेल कॉलनी, शिवाजी नगर
६७	संभाजीभुषण बाबुराव भाऊराव फुले	०.७५	दत्तावाडी, वडाचा गणपति, गणेशमाला
६८	महाराष्ट्र हौसिंग बोर्ड उद्यान	१	वॉर्ड नं. ११ सर्वे नं. १९१ येरवडा
६९	स्व. अब्दुल आयुर्वेदिक उद्यान	१	सर्वे नं. १२. कौसर बाग
७०	स्व. विठ्ठलराव शिवरकर (जॉगिंग ट्रॅक)	४	वॉर्ड नं. १६, वानवडी
७१	स्व. रामचंद्र केशव तावरे	४	वॉर्ड नं. ३७ संत नगर, मित्रमंडळ, पर्वती
७२	स्व. सेंतीबाबा मुकिंदा अलागुडे	०.५	पांडवनगर
७३	दुर्गामाता उद्यान	०.१६	अपर इंदिरा नगर, बिबवेवाडी
७४	स्व. बापुसाहेब पाटोळे	०.५	घोरपडे पेठ, पी.एम. सी. कॉलनी
७५	स्व. श्रीमति गंगूबाई भिमले	०.५	एकोपा सोसायटी
७६	भारतरत्न भिमसेन जोशी		भुसारी कॉलनी
७७	आई अप्पा उद्यान	१.२५	टिंगरे नगर, पुणे
७८	मेजर भास्करराव सखोजीराव शिंदे उद्यान	०.४	स. नं. ४६, बॉम्बे सैपर्स कॉलनी, वड्गांवश्री, पुणे
७९	चंदन नगर उद्यान	१	चंदननगर, पुणे, आयुर्वेदिक रुग्णालया जवळ
८०	पंकुवर फ़िरोदिया उद्यान	०.१५	मॉडेल कॉलनी
८१	सहकार उद्यान	०.१७	वॉर्ड नं. ६६, दिनानाथ मंगेशकर रुग्णालया जवळ

परिशिष्ट २: स्वयंसेवी संस्थांचा सहभाग

पुणे शहरात पर्यावरण विषयक काम करणाऱ्या स्वयंसेवी संस्थांच्या उपक्रमांच्या माहितीचा समावेश सदरच्या पर्यावरण सद्यः स्थिती अहवालात करून घेण्यासाठी दैनिक वर्तमानपत्रामधून आवाहन करण्यात आले होते. शहरातील अशासकीय तसेच स्वयंसेवी संस्था व नागरिकांकडून प्राप्त झालेली माहिती संक्षिप्त स्वरुपात खालील तक्त्यात सादर केली आहे.

अ.क्र	अशासकीय/ स्वयंसेवी संस्था	उपक्रम
१	पर्यावरण प्रथम (Environment First)	१. जागतिक पर्यावरण दिवस / आठवडे / राष्ट्रीय सुरक्षा दिवस / आठवड्या निमित्त उपक्रम २. हायस्कूलमधील विद्यार्थ्यामध्ये पर्यावरण विषयक जागृती आणि प्रशिक्षण कार्यक्रम ३. घरगुती कचरा गोळा करणे आणि योग्य ती विल्हेवाट लावणे विषयक सोसायट्यांमधून जाणीव व जागृती कार्यक्रम
२	विंटर ग्रीन क्रिएशन (Winter Green Creation)	शालेय पर्यावरण शिक्षण, वार्षिक नियोजन, विविध मनोरंजक माध्यमांद्वारे (जसे फिल्म्स, कठपुतळी, खेळ, क्षेत्र भेट इ.) विद्यार्थ्यामध्ये पर्यावरण विषयक जागृती
३	ग्रीन हिल्स टॉप (Green Hills Top)	टेकडीवरील वृक्ष लागवड, चतु:श्रृंगी टेकडी, हनुमान टेकडी इ. वर.
४	युथ टु युथ फौंडेशन (Youth to Youth Foundation) – पुणे हिल टॉप आणि हिल स्लोप ग्रीनिंग प्रोजेक्ट	१. Continuous contour trench पध्दतीने २०० रोपांची लागवड २. नजीकच्या २ वर्षात १२०० रोपांची लागवड, टेकडी माथे तसेच टेकडी उतारांवर करण्याचा संकल्प. ३. म.न.पा. तर्फे गुलाब लागवड व पर्यावरण क्षेत्रात उत्कृष्ट कार्य केल्याबद्दल जयंतराव टिळक पुरस्कार प्रदान.
५	बियॉंड हॉरिझॉन्स हेल्थ ॲण्ड सोशल सर्कल (बी.एच.एच.ए.एस) (Beyond Horizon Health and Social Circle)	१. २०० वैद्यकीय विद्यार्थ्यांचा कार्यरत गट. २. पर्यावरणाच्या फायद्याकरिता आजतागायत सुमारे ५० सार्वजनिक कार्यक्रम. ३. प्रत्येक कार्यक्रमामधून रोपांचे वाटप. ४. दुर्मिळ वनस्पतींच्या प्रजातीविषयक जन प्रबोधन. ५. नक्षत्रवने, हर्बेरिअम आणि प्रयोग शाळा स्थापन करण्यास विविध संस्थांना मदत.
६	क्लीन अर्थ मुव्हमेंट (वसुंधरा	१. मागील ४ वर्षापासून बाणेर आणि इतर

	स्वच्छता अभियान) (Clean Earth Movement)	भागात, टेकडीवर वृक्ष लागवड आणि नदीचे जतन (River Restoration) इत्यादी प्रकल्प. २. बाणेर, तुकाई टेकडीवर वृक्ष लागवड, म्हाळुंगे, तसेच पवना नदी काठावर चार वर्षापासून सुमारे ६००० झाडे लावून यांचे जतन करण्याचे काम.
७	परिसर – एक प्रयत्न	डहाणूकर कॉलनी रहिवासी, तसेच विकास मंडळ यांनी सलग १८ रविवार एकत्र येऊन नाला स्वच्छतेचा कार्यक्रम हाती घेतला.
८	महाराष्ट्र आरोग्य मंडळ (DEWATS – Decentralised waste water treatment system)	१. विक्रेंद्रीत सांडपाणी प्रक्रिया व्यवस्थेत योगदान - शाश्वत व पर्यायी संकल्पना, साधेपणा, रसायने तसेच ऊर्जेच्या वापरा शिवाय प्रकल्पाच्या ठिकाणी प्रक्रिया करण्याचे काम.
९	प्राज फौंडेशन आणि प्राज उद्योग	१. घनकचरा व्यवस्थापन आणि जैववैद्यकिय कचरा व्यवस्थापन, शहराच्या एकूण ९ ठिकाणी दोन वर्षापासून सॅटेलाईट केंद्र स्थापन. २. कचरा व्यवस्थापन – प्रात्यक्षिके दाखविणे. ३. कंपोस्ट तंत्रज्ञानाची सविस्तर माहिती प्रकाशित करणे. ४. हौसिंग सोसायटी तसेच संस्थात्मक पातळीवर मास्टर कंपोस्टर / सेवा पुरविणारा म्हणून प्रशिक्षित करणे. ५. जैविक विघटनशील कचऱ्यापासून परसात अथवा टेरेस वर भाजीपाला, फुलांची लागवड करणाऱ्या नागरिकांसाठी “Waste to Garden” स्पर्धा आयोजित करणे. ६. प्राज सिल्व्हर ज्युबिली जैवविविधता उद्यान ७. पाषाण तलावाच्या पश्चिम काठावर २ एकर जागेत वृक्ष लागवड प्रकल्प. आजतागायत २५ देशी प्रजातींच्या सुमारे २४० वृक्षांची लागवड केली.
१०	भवाळकर इकॉलॉजिकल रिसर्च इन्स्टिट्युट	Cost Effective Sanitation या विषयावर संशोधन करुन, नवी दिल्ली येथे नॅशनल कॉन्फरन्स मध्ये संशोधन पत्र सादर केले.
११	निसर्ग संवाद	पर्यावरण शिक्षण व जागृती अंतर्गत रेनवॉटर हार्वेस्टिंग, वृक्ष संगोपन इ. बाबत भरीव काम केले.
१२	ॲड. शैलजा ज्ञानेश्वर मोडक	१. घरगुती कचरा व्यवस्थापन, ई.एम. सोल्यूशनचा वापर करुन कंपोस्ट खताची

		निर्मिती. २. बायोगॅस प्रकल्प घरातच सुरु केला आहे. ३. घरगुती वस्तूंचा पुनर्वापर. ४. पाण्याचा काटकसरीने वापर.
१३	संजय भोसले	दरवर्षी पर्यावरण दिनानिमित्त मोफत बी-बीयाणांचे वाटप, पर्यावरण प्रबोधनपर रथ यात्रा, रेन वॉटर हार्वेस्टिंग (वर्षाजल संधारण) बाबत मार्गदर्शन.

या व्यतिरिक्त पुणे शहरात अनेक नागरिक, अशासकीय तसेच स्वयंसेवी संस्था. पर्यावरणाच्या विविध क्षेत्रात काम करीत आहेत. पुणे शहरातील विविध दैनिक वर्तमानपत्रे देखील पर्यावरण संबंधीत लेख व माहिती छापून देऊन मोठ्या प्रमाणावर पर्यावरण विषयक जनजागृती चे कार्य नियमितपणे करीत असतात.

परिशिष्ट ३: बायोमिथेनेशन प्रकल्प

पुण्यामध्ये कार्यरत असलेले बायोमिथेनेशन प्रकल्प

अनु .क्र.	प्रकल्पाचे ठिकाण	प्रकल्प कार्यान्वित झाल्याची तारीख	वापरलेले तंत्रज्ञान	प्रति दिन क्षमता	एकूण तयार होणारा बायोगॅस (जैविक कचऱ्यावर अवलंबून)	एकूण ऊर्जेची निर्मिती	सद्य:स्थिती
१.	मॉडेल कॉलनी	नोव्हे.२००९	टू स्टेज बायोमिथेनेशन प्रक्रिया (BARC's 'निसर्ग ऋण' तंत्रज्ञानावर आधारित आणि M/s. Enprotech Solutions, पुणेकडून कार्यान्वित झालेला प्रकल्प)	५ टन/दिन	३०० ३५० घन मी/दिन	३०० ३५० विद्युत युनिट्स/दिन	कार्यरत
२.	शिंदे नगर सोसायटी, बावधन	फेब्रु.२०१०		५ टन/दिन	३०० ३५० घन मी./दिन	३०० ३५० विद्युत युनिट्स/दिन	कार्यरत
३.	हडपसर कॅम्प	फेब्रु.२०१०		५ टन/दिन	३०० ३५० घन मी./दिन	३०० ३५० विद्युत युनिट्स/दिन	कार्यरत
४.	घोले रोड क्षेत्रिय कार्यालय, कॅम्प	जुलै.२०१०	(BARC's 'निसर्ग ऋण' तंत्रज्ञानावर आधारित आणि Deccan Environmental पुणेकडून कार्यान्वित झालेला प्रकल्प)	३ टन/दिन	१२५ २०० घन मी./दिन	-	कार्यरत (उष्ण पाण्याची निर्मिती)
५.	औंध क्षेत्रिय कार्यालय	एप्रिल२०१०	मूलभूत संकल्पना- डॉ. लेट्टिंगा यांनी नेदरलॅंड्स मध्ये दिलेल्या	५ टन/दिन	३०० ३५० घन	३०० ३५० विद्युत युनिट्स/दिन	कार्यरत

			आणि MAILHEM™		मी./दिन		
६.	महाराष्ट्र हौसिंग बोर्ड, येरवडा	मे.२०१०	ENGINEERS Pvt. Ltd.,पुणे यांनी सुधारणा केलेल्या अप फ्लो अनएरोबिक स्लज ब्लँकेट (UASB) तंत्रज्ञानावर आधारित	५ टन/दिन	३००-३५० घन मी./दिन	३०० ३५० विद्युत युनिट्स/दिन	कार्यरत
७.	पेशवे उद्यान	जानेवरी २०१०	बायोमिथेनेशन प्रक्रिया M/S. Green Leaf	५ टन/दिन	३०० ३५० घन मी./दिन	३०० ३५० विद्युत युनिट्स/दिन	कार्यरत
८.	कात्रज कॅम्प १, धनकवडी	मे. २०१०	Biomethanation Process. M/S. Green Leaf.	५ टन/दिन	३०० ३५० घन मी./दिन	३०० ३५० विद्युत युनिट्स/दिन	कार्यरत
९.	कात्रज कॅम्प २, धनकवडी	मे. २०१०	बायोमिथेनेशन प्रक्रिया M/S. Green Leaf.	५ टन/दिन	३०० ३५० घन मी./दिन	३०० ३५० विद्युत युनिट्स/दिन	कार्यरत
१०	हडपसर कचरा कॅम्प	मे. २०१०	बायोमिथेनेशन प्रक्रिया Aadya Environments.	५ टन/दिन	३०० ३५० घन मी./दिन	३०० ३५० विद्युत युनिट्स/दिन	कार्यरत
११	वानवडी स्मशान भूमी, बिबेवाडी	फ़ेब्रुवारी २०१०	बायोमिथेनेशन प्रक्रिया M/s. Vivam	५ टन/दिन	३०० ३५० घन मी./दिन	३०० ३५० विद्युत युनिट्स/दिन	कार्यरत

(संदर्भ: पुणे म.न.पा, २०१०)

परिशिष्ट ४: पर्यावरण अनुकूल गृहरचना प्रकल्पांची माहिती (Eco- Housing Details)

Sr No	Name of the Developer	Property Details	Total Built Up Area Sq.Mtr.	Eco-Hsg Certificate Provisional/Final	Date of Issue	Star Rating	Total Concession in Premium %	Total Amount of Premium	Total concession Amount of Premium	Concession Amount of Premium	
										At Commencement 50%	After Completion 50% refundable
1	Nyati Group ,	Nyati Environs-Phase I, II & III Tigare Nagar,Dhanori,Pune	64010.19	Provisional	22-Aug-08	5	50	10000000 (Approx.)	5000000 (Approx.)	2500000 (Approx.)	2500000 (Approx.)
2	Kumar Builders,	Kumar Sublim,Phase I (Bldg A & B) S.No 37, Kondhava Kh.,Pune	9064.72	Provisional	22-Aug-08	5	50	2276880	1138440	569220	569220
3	Reptan Properties Pvt.Ltd.	Kool Homes-Solitiare Project (Bldg A,B,&C) S.No.11, Hissa No 9+14a/2, Kondhava Kh	10780 (Approx)	Provisional	13-Jan-09	3	30	2216752	665025.6 --	332512.8	332512.8
4	Darode Jog Lagad Ventures	Crossover County S.No.12(prt)+25(prt),VadgaonKhurd, Near Lokmat Press, Sinhgad Road,Pune	23966	Provisional	9-Jul-09	5	50	11106279	5,553,139.50	1388284.88	1388284.88

(संदर्भ: पुणे म.न.पा, २०११)

परिशिष्ट ५

Carbon inventory of Pune city

Background

India faces the challenge of providing massive infrastructure to its growing population, while achieving low carbon growth. It is estimated that the current level of per capita CO2e (carbon dioxide equivalent emissions, 1 tonne per capita) in the country will increase to about 3 to 5 tonnes by 2030. The total CO2e emissions from the country are expected to rise to about 7 billion tonnes by the same year. Cities are key contributors to these CO2e emissions. The growing residential, commercial, industrial, and transportation activities in cities have led to a rapid growth in energy consumption, primarily energy drawn from fossil fuels. Fossil fuels are one of the primary contributors of greenhouse gas emissions (GHGs) like carbon dioxide (CO2), methane (CH_4), and nitrous oxide (N2O).

In the context of increasing concerns about the impact of the increasing levels of carbon emissions on the climate, cities are starting to realize the importance of reducing these emissions. Many interventions are being undertaken by city governments in order to curb carbon emissions. In order to understand the impact of these interventions in terms of their ability to reduce carbon emissions, it is important to estimate the current levels of emissions. Pune city is one of the first few cities, which has expressed its desire to get a carbon inventory prepared. The city aims to understand its current pattern of emitting carbon emissions, in order to plan specific strategies/interventions to reduce the same. This section of the study describes the approach that is being adopted to estimate the carbon emissions of Pune city.

Objective

The objective of this part of the study is to carry out the carbon inventory of Pune city.

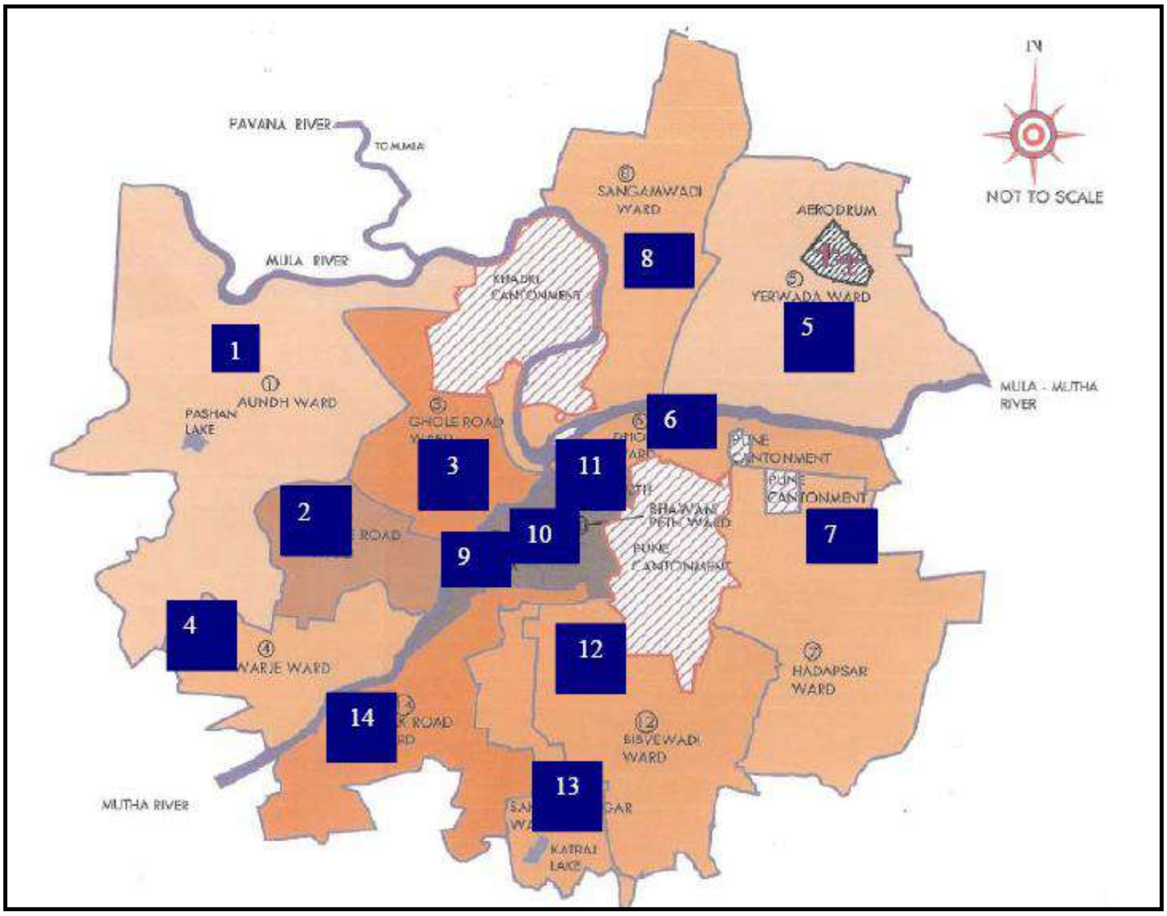
Scope of carbon inventory

Defining study area

The carbon inventory will be carried out for the Pune Municipal Corporation (PMC) area. All urban activities taking place within the administrative boundaries of PMC will be considered while estimating carbon emissions. The ward map of PMC is given in Figure No. 1. The key characteristics of PMC area as per Census, 2001 are as follows.

- Area – 243.84 sq.km
- Population – 25 lakh
- Density – 10,412 persons per sq. km.

Figure No. 1: Ward map of PMC area



Source PMC, 2006

Inventory will include carbon emissions from energy consumption, municipal waste disposal sites, and sewage transport by pipelines.

The inventory will focus on estimating the carbon impact of energy consumption within PMC limits. Carbon emissions are released on combustion of fossil energy. Almost all urban activities make use of some form of fossil fuels to meet their energy requirements. The fossil energy consumed for all urban activities in Pune city (for example, residential, commercial, institutional, industrial, and transportation activities) will be accounted to estimate the carbon emissions from the city's activities (Table No. 1). In addition to this, emissions from

teri

municipal waste disposal sites and sewage transport by pipelines within the city will also be included.

It is acknowledged that there may be a few other activities within the city (apart from energy consumption, municipal waste disposal sites, and sewage transport by pipelines) that may contribute to carbon emissions. However, the contribution of these activities is understood to be very small. Hence, it is decided to consider only energy consumption, municipal waste disposal sites, and sewage transport by pipelines, while estimating the carbon emissions from Pune city.

Table No. 1: Example of energy consumption in different sectors within cities

S. No.	Sector	Possible sources of energy consumed
1	Residential	LPG, natural gas, biogas*, kerosene, fuel wood, other biomass, charcoal, coal
2	Commercial	LPG, natural gas, biogas, kerosene, fuel wood, other biomass, charcoal, coal
3	Industrial	LPG, natural gas, kerosene, diesel, fuel oil, fuel wood, other biomass, charcoal, coal
4	Institutional	LPG, natural gas, biogas
5	Transportation	Petrol, diesel, CNG, LPG, petrol/diesel mixed with biofuels
6	Utilities	Petrol, diesel
7	Municipal services	Petrol, diesel

* Biogas is not a fossil fuel. However, it is included in the table above as the combustion of biogas leads to carbon dioxide emissions.

Carbon inventory will be carried out for 2009–2010
Annual carbon emissions will be estimated for 2009–2010 subject to the availability of data for this year.[30]

Carbon inventory of energy consumption to include only CO2 (carbon dioxide) emissions
The carbon inventory of energy consumption will include CO2 emissions only. It will not include methane (CH_4) and nitrous oxide (N2O) emissions. In a recently conducted study by TERI on estimating carbon footprint of urban energy use, it was observed that the CH_4 and N2O emissions released due to urban energy consumption activities are insignificant as compared to CO2 emissions (TERI 2009). As per this study, the share of CH_4 and N2O in the per capita carbon dioxide equivalent emissions from urban energy use in Jaipur city is less than 4%. This shows that the CH_4 and N2O emissions are insignificant as compared to CO2 emissions from urban energy consumption activities. IPCC (2006) also states that CO2 emissions account typically for 95% of the energy sector emissions with methane and nitrous oxide responsible for the balance.

Carbon inventory of municipal waste disposal sites and sewage transport by pipelines to include CH_4 (methane) emissions
The carbon inventory of municipal waste disposal sites and sewage transport by pipelines within the city however will include CH_4 emissions[31]. These activities release significant amount of CH_4 on account of anaerobic digestion or fermentation of biodegradable materials.

Embodied carbon in goods and services not included in carbon inventory
The embodied carbon in consumption goods and services, which is present on account of their production/delivery, is not accounted in the carbon inventory to avoid any double accounting. It is understood that if the goods are being produced within the city limits, the carbon emissions due to their production and delivery will be reflected in emissions of the manufacturing and transportation sectors of the city. If goods are being produced outside the city, their carbon impact will be accounted in the inventory of their place of production and not in Pune city's inventory.

[30] In case, all the required data is not available for 2009–2010, carbon emissions will be estimated for 2008–2009.
[31] CO_2 will be included if the amount of CO_2 released is significant.

Methodology

The tier 2 approach, outlined in IPCC guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006), will be adapted to estimate CO2 emissions from energy consumption activities in Pune city. Method recommended in tier 2 is a fuel-based method that estimates CO2 based on the total carbon content of fuel combusted, irrespective of the technologies used for combustion[32] and uses local (country-specific) emission factors. It is indicated in the IPCC guidelines that for estimating CO2 emissions, tier 1 and 2 methods will suffice. Since we are focusing only on CO2 emissions from energy consumption, we are using the tier 2 approach in this case. The tier 2 approach will also be used to estimate CH_4 emissions from municipal waste disposal sites and sewage transport by pipelines within the city. In the tier 2 method, emissions are estimated from all sources of combustion and added to obtain the total emissions. Emissions are classified as follows.

- Emissions from stationary sources
- Emissions from mobile sources
- Fugitive emissions

The critical data requirements to perform carbon inventory using IPCC approach are as below.

- Fuel combustion statistics
- Municipal waste disposal information
- Information on sewage transport by pipelines within city
- Country-specific emission factors, wherever possible[33]

Framework to estimate carbon emissions (adapted from IPCC, 2006)

Step 1: In line with IPCC (2006) methodology, city activities where carbon emissions are being released will be classified into the following categories:

Stationary:

- Residential
- Commercial
- Institutional
- Industries and construction
- Energy industries/Energy generation activities (if any in the city)
- Municipal solid waste disposal

Mobile

- Transportation[34]
    - o Road transport (road transport by different modes like cars, two wheelers, buses, taxi, trucks, and so on)
    - o Rail transport
    - o Off-road transport
    - o Air transport
    - o Pipeline transport[35]

[32] Since, the CO_2 emissions are estimated based on the total carbon content of fuel combusted, there is no question of not accounting the carbon content of non-CO_2 gases like CO (carbon monoxide), NMVOCs (non-methane volatile organic compounds), and so on that may be released due to fuel combustion.

[33] In case country-specific emission factors are not available, IPCC default emission factors will be used.

[34] There is no water transport in Pune. We therefore, do not include the same.

[35] Pipeline transport in a city uses electricity as the source for energy. Since electricity is a clean form of energy at end use, we do not expect any carbon emissions due to pipeline transport within the city, except for CH_4 emissions from sewage transport by pipelines (which occur due to

Step 2: Annual fuel consumption statistics for the city activities listed in step 1 will be collected/estimated for 2009–2010. The range of fuels that will be accounted in the carbon inventory of the city are listed in Table No. 2. Municipal solid waste disposal and sewage transportation information for 2009–2010 will also be collected.

Table No. 2: Fuels that will be accounted in the carbon inventory of the city

Residential sector	Commercial sector	Institutional sector	Industries and construction sector	Energy industries (if any in the city)	Transportation
LPG	LPG	LPG	LPG	Municipal waste	Petrol
Natural gas	Natural gas	Natural gas	Natural gas	Biogas	Diesel
Biogas	Biogas	Biogas	Biogas	Natural gas	Aviation gasoline
Kerosene	Kerosene	Others	Kerosene	Coal	Compressed Natural gas (CNG)
Coal	Coal		Coal	Diesel	Jet gasoline
Others (specify)	Others (specify)		Diesel	Fuel oil	Jet kerosene
			Petrol		LPG
			Fuel oil		Bio-diesel
			Others (specify)		Bio-ethanol

Step 3: Data on country-specific emission factors and calorific values will be collected from agencies like Ministry of Environment and Forests (emission coefficients used in NATCOM), Ministry of Petroleum and Natural Gas, Central Pollution Control Board, Automotive Research Association of India, and so on.

Step 4: Estimation of carbon emissions (total and sectoral) from Pune city will be carried out based on data collected in step 2 and 3. The carbon estimation results will be broadly analysed to suggest areas where city authorities need to take action in order to curb carbon emissions from the city.

Assumptions

Fuel sales data is equal to fuel combustion

In order to calculate CO2 emissions, data on fuel combusted in different sectors is needed. Since, it is difficult to obtain the data on actual fuel combusted; it will be assumed that the fuel sold in the city is equal to fuel combusted.

There may be cases where fuel sold within the city is used outside the city. Ideally, this fuel consumption should be discounted from total fuel consumption, but since it is difficult to estimate this amount of fuel, we assume all fuel sold within the city is being used for city activities only. Also, it may happen that some part of the fuel used in the city is bought from outside the city limits, but used within the city. Ideally, this fuel

anaerobic digestion of biodegradable materials). These CH_4 emissions from sewage transport are included in the carbon inventory of Pune city.

consumption should be added to the fuel consumption data for the city, but since it is difficult to estimate this data, we do not include this fuel in city estimates. This approach is also recommended in IPCC (2006) where it is mentioned that the emissions from fuel should be attributed to the place where the fuel is sold.

Petrol and CNG sold at petrol pumps, is used for transportation sector only

It is assumed that the petrol and CNG sold at fuel stations (petrol pumps) will all be used by the transport sector only. There may be cases that some part of these fuels sold at fuel stations is used for purposes other than transport. However, we feel that this share of fuel will be very small and, hence, assume that 100% of petrol and CNG sold at fuel stations is used for transport sector.

Diesel sold at petrol pumps is used in diesel engines (mobile and stationary) that have similar emissions profile

In addition to its use in the transport sector, some part of diesel sold at petrol pumps may be used in diesel generators used for power backup. Since it is difficult to segregate the diesel sales, we assume that all diesel sold at petrol pumps is used in diesel engines (mobile and stationary) that have similar emissions profile.

Status of data collection and next steps

TERI has approached several agencies to collect data on fuel consumption in Pune city. Although we have received some information from agencies, a substantial amount of data remains pending.

Next steps in estimating carbon emissions from Pune city

- Completing data collection
- Estimating carbon emissions

Identifying areas in which city authorities need to undertake interventions in order to curb carbon emissions from the city.

संक्षिप्त नामावली (List of abbreviations)

^{0}C	: Degree Celsius
^{0}F	: Degree Fahrenheit
2W	: Two Wheelers
3W	: Three Wheelers
4WD	: Four Wheelers Diesel
4WG	: Four Wheelers Gas
AQI	: Air Quality Index
ARAI	: Automotive Research Association of India
ATCS	: Area Traffic Control System
BOD	: Biochemical Oxygen Demand
BOT	: Build-Operate-Transfer
BPCL	: Bharat Petrochemical Limited
BPL	: Below Poverty Line
BPMC	: Bombay Provincial Municipal Corporations
BPO	: Business Processing Output
BRT	: Bus Rapid Transit
BRTS	: Bus Rapid Transit System
BS II	: Bharat Stage II
BS III	: Bharat Stage III
BT	: Biotechnology
CBD	: Central Business District
CDC	: Centre for Disease Control
CDP	: City Development Plan
CIRT	: Central Institute of Road Transport
Cl	: Chlorine
CMP	: Comprehensive Mobility Plan
CNG	: Compressed Natural Gas
CO	: Carbon Monoxide
COD	: Chemical Oxygen Demand
CPCB	: Central Pollution Control Board
CPHEEO	: Central Public Health and Environmental Engineering Organization
CRF	: Chest Research Foundation
dB	: Decibel
dB(A)	: Decibel Adjusted
Dept	: Department
DG	: Diesel Generator
DHS	: Director of Health Services
DMRC	: Delhi Metro Rail Corporation
DO	: Dissolved Oxygen
DPSIR	: Driving force, Pressure, State, Impact and Response
EC	: Electrical Conductivity
EPI	: Environmental Performance Index
ESR	: Environmental Status Report
F & V	: Food and Vegetable
FRL	: Full Reservoir Level
Ft	: feet

GDP	: Gross Domestic Product
GOI	: Government of India
GOM	: Government of Maharashtra
GSDA	: Groundwater Surveys and Development Agency
HC	: Hydrocarbons
HCV	: Heavy Commercial Vehicle
HFL	: High Flood Level
HMV	: Heavy Motor Vehicles
HOD	: Head of the Departments
HPSV	: High Pressure Sodium Vapour Lamp
HVAC	: Heating, Ventilation and Air Conditioning
I&M	: Inspection and Maintenance
ICDS	: Integrated Child Development Scheme
ICU	: Intensive Care Unit
IITM	: Indian Institute of Tropical Meteorology
IMD	: Indian Meteorological Department
IT	: Information Technology
JNNURM	: Jawaharlal Nehru National Urban Renewal Mission
Kg	: Kilogram
kgoe	: Kilogram of Oil Equivalent
km	: Kilometre
kWh	: Kilo Watt Hour
LCV	: Light Commercial Vehicle
LMV	: Light Motor Vehicle
lpcd	: litres per capita per day
LPG	: Liquefied Petroleum Gas
m^3	: cubic meter
Max	: Maximum
MCCIA	: Mahratta Chamber of Commerce, Industries and Agriculture
MEDA	: Maharashtra Energy Development Agency
MHFW	: Ministry of Health and Family Welfare
MIDC	: Maharashtra Industrial Development Corporation
Min	: Minimum
MLD	: Million Liters per Day
MMSCMD	: Million Metric Standard Cubic Meter Per Day
MNGL	: Maharashtra Natural Gas Limited
MNRE	: Ministry of New and Renewable Energy
MPCB	: Maharashtra Pollution Control Board
MSEDCL	: Maharashtra State Electricity Distribution Co. Ltd
MTOE	: Metric Tonnes of Oil Equivalent
MU	: Million Units
mWh	: Mega Watt Hour
NAAQS	: National Ambient Air Quality Standard
NCL	: National Chemical Laboratory
NEERI	: National Environmental Engineering and Research Institute
NGO	: Non- governmental Organization
NH	: National Highway
NIV	: National Institute of Virology
NMT	: Non- Motorized Transport
NOx	: Oxides of Nitrogen
NUTP	: National Urban Transport Policy
OPD	: Outpatient Department

PCMC	: Pimpri Chinchwad Municipal Corporation
PM 10	: Particulate Matter less than 10 microns
PM 2.5	: Particulate Matter less than 2.5 microns
PMC	: Pune Municipal Corporation
PMPML	: Pune Mahanagar Parivahan Mahamandal Limited
PT	: Public Transport
PUC	: Pollution Under Control
Pvt.	: Private
RSPM	: Respiratory Suspended Particulate Matter
RTC	: Ready-to-Cook
RTE	: Ready-to Eat
RTO	: Regional Transport Office
RT-PCR	: Real-Time Polymerase Chain Reaction
RWH	: Rain Water Harvesting
SIV	: Swine Influenza Virus
SO_2	: Sulphur-di-oxide
S-OIV	: Swine- Origin Influenza Virus
SOx	: Oxides of Sulphur
SPM	: Suspended Particulate Matter
STP	: Sewage Treatment Plant
T/Yr	: Tonnes/year
Temp	: Temperature
TERI	: The Energy and Resources Institute
TMC	: Thousand Million Cubic feet
UDPFI	: Urban Development Plans Formulation and Implementation
ULB	: Urban Local Body
UNO	: United Nations Organization
USA	: United States of America
WQS	: Water Quality Standards
WSA	: Wilbur Smith Associates
WSD	: Water Supply Department
WTP	: Water Treatment Plants
WTP	: Water Treatment Plant
YLL	: Years of Life Lost