

काठमाडौं उपत्यकाको वायु प्रदूषण

खण्ड -१: परिचय

१. **पृष्ठभूमि** – वातावरण मानवीय स्वास्थ्यको अलावा समस्त जीवजन्तु, वनस्पति, किटपतङ्गको अस्तित्व, विकास र उनीहरूको पारिस्थितिक प्रणालीको सञ्चालनसँग जोडिएको महत्वपूर्ण विषय हो । वर्तमान सन्दर्भमा मानव स्वास्थ्य, वातावरणीय सुरक्षा एवं संरक्षण राज्यको दायित्व अन्तर्गत पर्दछ, भने स्वच्छ तथा स्वस्थ वातावरणमा जीउनु सबै नागरिकको हक र अधिकारको रूपमा रहेको छ । वातावरणलाई मानव अधिकारको आयामको रूपमा हेर्न थालिएको छ । नेपाल पनि वातावरण विनासको बढ्दो दर त्यसको व्यवस्थापनको विश्वव्यापी चासोबाट अलग रहन सक्दैन । वातावरण विनास वातावरण प्रदूषणको कारक तत्व हो । वातावरण प्रदूषणमा वायु, जल, जमिन, ध्वनी जस्ता प्रदूषणहरू पर्दछन् । नेपालको शहरी क्षेत्रहरूमा वायु प्रदूषण र ध्वनि प्रदूषणको समस्या उच्च रहेको छ । त्यसमा पनि काठमाडौं उपत्यका बढ्दो शहरीकरण साथै अत्यधिक सवारी साधनको सञ्चालन, विकास निर्माण क्रियाकलापहरूको कार्यान्वयन संगै विश्वका प्रदूषित शहरहरूको सूची मध्येमा अग्रपङ्क्तिमा रहेको प्रतिवेदनहरूमा उल्लेख गरिएको छ । त्यसैले सरकारले राष्ट्रिय आवश्यकता र अन्तर्राष्ट्रिय प्रतिवद्धतालाई ख्याल गरी वातावरणको संरक्षण र सम्बर्द्धन गर्न नीतिगत, कानुनी, संस्थागत बन्दोबस्त गर्दै प्रदूषण नियन्त्रणका कार्यक्रम तर्फ क्रियाशीलता देखाउनु आवश्यक छ ।

प्रमुख कार्य सम्पादन सूचक (KPI)

- वायुको गुणस्तर सम्बन्धी राष्ट्रिय मापदण्डको स्वीकृति, मापन र अनुगमन,
- वायु प्रदूषणका स्रोतहरूको उत्सर्जनमा नियन्त्रण,
- वातावरण मैत्री प्रविधिको प्रयोग गर्न प्रोत्साहन,
- प्रदूषकले तिर्नु पर्दछ, भन्ने मान्यता अनुसार पीडितले क्षतिपूर्ति पाउनु पर्ने व्यवस्थाको कार्यान्वयन ।

२. **कार्यमूलक लेखापरीक्षणको औचित्य** – काठमाडौं उपत्यका विभिन्न प्रदूषणहरूमध्ये वायु प्रदूषणको हिसावबाट समेत उच्च जोखिममा परेको नेपालको राजधानी शहर हो । उपत्यकामा तिव्ररूपमा बढिरहेको शहरीकरणबाट उत्पन्न वायु प्रदूषणले मानव स्वास्थ्यमा प्रतिकुल प्रभाव पार्न थालेको छ । प्रदूषण नियन्त्रणका लागि सञ्चालित नीति, योजना, कार्यक्रम र मापदण्डको कार्यान्वयन गर्न सम्बद्ध निकायहरूको जिम्मेवारी र उत्तरदायित्व रहेको छ । वायु प्रदूषणको अवस्था र त्यसको कारणसहित आम नागरिकको जनजीवनमा त्यसले पुऱ्याएको असरको लेखाजोखा गर्दै उपत्यकाको दीगो, भरपर्दो, स्वस्थ र सुरक्षित वातावरण निर्माणका लागि परिचालित आन्तरिक तथा बाह्य सार्वजनिक स्रोतसाधनको प्राप्त तथा उपयोगमा मितव्ययीता तथा कार्यदक्षता हासिल गरी स्वच्छ वातावरणमा बाँच्न पाउने नागरिकको हक, अधिकारको सम्मान गर्दै उनीहरू वास्तविक जीवनमा लाभान्वित भई प्रभावकारिता अभिवृद्धि हुनसके नसकेको सम्बन्धमा स्वतन्त्र एवं वस्तुगत मूल्याङ्कन गर्ने अभिप्रायले यो विषयको छनौट भएको हो ।

३. **संवैधानिक, नीतिगत तथा कानुनी व्यवस्था** – वायु प्रदूषणसँग सम्बन्धित वातावरण सम्बन्धी संवैधानिक, नीतिगत तथा कानुनी व्यवस्थाहरू निम्नानुसार रहेको छ ।

३.१. **संवैधानिक व्यवस्था** –

- प्रत्येक नागरिकलाई स्वच्छ र स्वस्थ वातावरणमा बाँच्न पाउने हक हुनेछ (धारा ३०) ।
- वातावरणीय प्रदूषण वा ह्रासबाट हुने क्षतिबाट पीडितलाई प्रदूषकबाट कानुनबमोजिम क्षतिपूर्ति पाउने हक हुनेछ (धारा ३०) ।

३.२. **चौधौं आवधिक योजना (२०७३/७४-२०७५/७६)**

(क) उद्देश्य

- दिगो विकासको लक्ष्य हासिल गर्न वातावरण संरक्षण गराउनु,

- बहदो सहरीकरणबाट उत्सर्जित प्रदूषण न्यूनीकरण गराउनु,
- हरित विकासको अवधारणा अनुरूप मानवीय क्रियाकलाप र विकास प्रक्रियालाई जलवायु परिवर्तन अनुकूलित गराउनु ।

(ख) प्रमुख रणनीति

- वातावरण व्यवस्थापनलाई आन्तरिकीकरण गर्दै वातावरण संरक्षण एवम् प्रदूषण नियन्त्रणका लागि संस्थागत क्षमता अभिवृद्धि गरी विकास कार्यक्रमको अभिन्न अङ्गका रूपमा सञ्चालन गर्ने ।

(ग) नीति तथा कार्यनीति

- वातावरण संरक्षणसँग सम्बन्धित कानूनहरूको तर्जुमा र विद्यमान कानूनहरू, वातावरणीय नीति नियम अद्यावधिक, संयन्त्रको सबलीकरण र संस्थागत क्षमता विकास गरिने,
- जनस्तरमा वातावरणीय चेतना र सावधानी जगाउने कार्यक्रम सञ्चालन गरिने,
- वातावरण र जलवायु परिवर्तनका क्रियाकलापमा दातृ निकाय, गैरसरकारी संस्था, स्थानीय निकाय, सामुदायिक संस्था एवम् अन्य निकायहरूबीच समन्वय र साभेदारी गरिने,
- वातावरणमैत्री योजनाअनुरूप योजना तर्जुमा तथा कार्यान्वयनमा अन्तर निकाय समन्वयलाई सुदृढ गरिने,
- राजधानी लगायतका ठूला सहरमा रहेका नदीहरूको प्रदूषण न्यूनीकरण गर्ने तथा जल, जमिन, ध्वनि तथा वायु प्रदूषण रोकथाम गरिने,
- "प्रदूषकले तिर्नुपर्छ" भन्ने सिद्धान्त लागु गर्न आवश्यक संयन्त्रको विकास एवम् कार्यान्वयन गरिने,
- प्राकृतिक स्रोतबाट प्राप्त आयको निश्चित प्रतिशत रकम प्राकृतिक स्रोत र साधनको संरक्षण तथा वातावरणीय अनुसन्धान र विकासमा खर्च गर्ने व्यवस्था गरिने
- हरित अर्थतन्त्रको विकाससम्बन्धी कार्यक्रमलाई आर्थिक क्रियाकलापका सबै क्षेत्रमा आन्तरिकीकरण गरिने,
- नेपाल पक्ष भएका वातावरणसम्बन्धी सन्धि तथा महासन्धिहरूको कार्यान्वयन गरी त्यसका प्रावधान र संयन्त्रबाट बढीभन्दा बढी लाभ लिन सम्बन्धित निकायहरूलाई परिचालन गरिने,
- वातावरणमैत्री तथा जलवायु परिवर्तन अनुकूलन हुने खालका पूर्वाधार विकासमा जोड दिइने छ ।

(घ) प्रमुख कार्यक्रमहरू

- वातावरण संरक्षण ऐन तथा नियमावलीमा संशोधन,
- वातावरण शिक्षा, वातावरणसँग सम्बन्धित सन्देशमूलक सामग्री उत्पादन र प्रचार प्रसार, वातावरणीय सरसफाइ, वातावरणमैत्री प्रविधि प्रयोग गर्न प्रोत्साहन,
- वातावरण संरक्षणसम्बन्धी ऐन, नियम, निर्देशिका तथा मापदण्डको प्रभावकारी कार्यान्वयन,
- वायु, ध्वनि, जल, फोहोरमैला लगायतका प्रदूषण नियन्त्रणका लागि अध्ययन एवम् मापन ।

४. कानुनी व्यवस्था

४.१. वातावरणसँग सम्बन्धित ऐन, कानून तथा नियमहरू –

वातावरण संरक्षण ऐन, २०५३, वातावरण संरक्षण नियमावली, २०५४, नेपाल सवारी प्रदूषण मापदण्ड, २०६९, वायुको गुणस्तर सम्बन्धी राष्ट्रिय मापदण्ड, २०६९, ईटा भट्टा उद्योगबाट निस्कने धुँवा तथा चिमनीको उचाई सम्बन्धी मापदण्ड, २०६४, घरभित्रको वायुको गुणस्तर राष्ट्रिय मापदण्ड, २०६६, घरभित्रको वायुको गुणस्तर राष्ट्रिय मापदण्ड कार्यान्वयन निर्देशिका, २०६६, सवारी तथा यातायात व्यवस्था ऐन, २०४९

४.२. आर्थिक प्रशासनसँग सम्बन्धित ऐन, कानून तथा नियमहरू –

आर्थिक कार्यविधि ऐन २०५५ र आर्थिक कार्यविधि नियमावली २०६४, सार्वजनिक खरिद ऐन, २०६३ र सार्वजनिक खरिद नियमावली, २०६४, आयकर ऐन, २०५८ र आयकर नियमावली, २०५९, मूल्य अभिवृद्धि कर ऐन, २०५२ र मूल्य अभिवृद्धि कर नियमावली, २०५३, भ्रमण खर्च नियमावली, २०६४ ।

५. उद्देश्य एवं लक्ष्य – वातावरणीय समस्याहरूलाई न्यूनीकरण गर्नको लागि अन्तर्राष्ट्रिय परिवेश सुहाउँदो हुने गरी वातावरणीय मापदण्डहरू तयार गर्ने र तिनीहरूको कार्यान्वयनका लागि दवाव दिने, बढ्दो शहरीकरण र विकासका क्रियाकलापहरूलाई वातावरणैत्री तुल्याउन नीतिगत परामर्श उपलब्ध गराउने, वातावरणीय गुणस्तर अभिवृद्धिमा टेवा पुऱ्याउने, वातावरण सम्बन्धी नीति, योजना, कार्यक्रमको तर्जुमा, कार्यान्वयन तथा अनुगमन एवं मूल्याङ्कन गर्ने वातावरण विभागको उद्देश्य रहेको छ ।

६. वित्तीय व्यवस्था –

६.१. निकास तथा खर्च स्थिति – वातावरणको संरक्षण तथा सम्बर्द्धन कार्यक्रमका लागि वातावरण विभागमा विनियोजित बजेट, निकास र खर्चको स्थिति देहाय बमोजिम रहेको छ :

(रु. हजारमा)

सि.नं.	आर्थिक वर्ष	बजेट	निकास	खर्च	खर्च प्रतिशत	बाँकी
१	०७१/७२	१६७१५	१२५११	१२५११	७४.८४	४२०४
२	०७२/७३	७६३५०	४२५१३	४२५१३	५५.६८	३३८३७
३	०७३/७४	७४१३३	६७२६२	६७२६२	९०.७३	६८७१
जम्मा:		१६७१९८	१२२२८६	१२२२८६	७३.१३	४४९१२

७. कार्यसञ्चालन स्थिति – वातावरण विभागले प्रदूषण नियन्त्रणका लागि आवश्यक मापदण्डहरू बनाउँछ र त्यसलाई मन्त्रालयले स्वीकृत गर्दछ । निर्धारित मापदण्ड अनुसार वातावरणीय गुणस्तर अभिवृद्धि गर्न तथा त्यसको स्तरलाई वाञ्छित सीमामा राख्न अनुगमन तथा मूल्यांकन गर्दछ । वातावरण संरक्षणका लागि निर्धारित मापदण्ड अनुसार सवारी साधनहरूको वायु प्रदूषण जाँच, परीक्षण तथा ईजाजत दिने कार्य यातायात व्यवस्था विभाग र सो अन्तर्गतका निकायले गर्छन् । महानगरपालिका तथा अन्य नगरपालिकाहरूले पनि आआफ्नो क्षेत्रमा जीर्ण सडक, ढलहरूको मर्मत, विस्तार गर्दै वायु प्रदूषणको नियमन तथा नियन्त्रण कार्यक्रम सञ्चालन गर्दछन् । यसको साथै सडक पूर्वाधार निर्माण गर्ने सडक विभाग र उपत्यकाको वृहत खानेपानी व्यवस्थापनको जिम्मा पाएको मेलम्ची खानेपानी आयोजनाको समेत वायु प्रदूषण नियन्त्रण गर्न महत्वपूर्ण भूमिका रहेको छ ।

खण्ड -२: लेखापरीक्षणको उद्देश्य, क्षेत्र एवं पद्धति

८. लेखापरीक्षणको उद्देश्य, क्षेत्र र पद्धति – लेखापरीक्षणको उद्देश्य, क्षेत्र र पद्धति देहायबमोजिम छन्:

८.१. उद्देश्य – उपत्यकाको वायु प्रदूषण अवस्था, कारण र त्यसबाट परेको प्रभावको अध्ययन तथा मूल्याङ्कन गरी सुभावा सहितको प्रतिवेदन दिनु लेखापरीक्षणको मुख्य उद्देश्य रहेको छ । यसका अन्य उद्देश्यहरू देहाय बमोजिम रहेका छन् ।

- उपत्यकाको बढ्दो वायुप्रदूषणका कारणहरूको लेखाजोखा र वायु प्रदूषण नियन्त्रण सम्बन्धी नीति, योजना, कार्यक्रम र स्रोत परिचालन स्थितिको सम्बन्धमा मूल्यांकन गर्नु,
- वायु प्रदूषण मापदण्ड र त्यसको मापन तथा पालना स्थितिको विश्लेषण गर्नु,
- वायु प्रदूषणबाट परेको प्रभावको मूल्यांकन तथा विश्लेषण गर्नु ।

८.२. क्षेत्र – वातावरण संरक्षण एवं सम्बर्द्धन तथा उपत्यकाको वायु प्रदूषण नियन्त्रण कार्यमा संलग्न वातावरण विभाग, काठमान्डौ महानगरपालिका, मेलम्ची खानेपानी आयोजना, सडक विभाग अन्तर्गतका उपत्यकाका सडक विस्तार आयोजनाहरूको वातावरणीय गुणस्तर नियन्त्रण सम्बन्धी कार्य, वायु प्रदूषण मापदण्ड तथा

त्यसको कार्यान्वयन स्थिति र प्रदूषणबाट परेको प्रभावको परीक्षण एवं मूल्याङ्कन गरिएको छ । यसको साथै उपत्यकाको वायु प्रदूषण नियन्त्रणमा जिम्मेवार उल्लेखित निकायहरुबाट उपलब्ध तथ्याङ्क तथा सूचना सङ्कलन गरी तिनीहरुको एकरूपता, यथार्थता, औचित्यता र सान्दर्भिकतालाई ख्याल गरी प्रतिवेदनमा समावेश गरिएको छ ।

- ८.३. **पद्धति** – पहिचान भएका जोखिम क्षेत्रका आधारमा तात्विक महत्वका विषयहरु (Matter of Potential Significance) निर्धारण गरी तिनलाई पुष्ट्याई गर्न सम्बन्धित निकायमा कार्यरत जिम्मेवार पदाधिकारीहरूसँग सोधपुछ, छलफल गरिनुका साथै थप पुष्ट्याईका लागि तोकिएको ढाँचामा विवरण सङ्कलन र प्रश्नावलीको माध्यमबाट सूचना र तथ्याङ्कको सङ्कलन तथा विश्लेषण गरिएको छ । उपत्यकाको वायु प्रदूषण नियन्त्रण सम्बन्धी नीति, योजना, कार्यक्रम र स्रोत परिचालन स्थितिको सम्बन्धमा सम्बद्ध निकायहरु, वातावरण विभाग र त्यसको सहयोग प्राप्त नेसनल एटमस्फेरिक रिसोर्स एण्ड इन्भारन्मेन्टल रिसर्च लेबोरेटोरी (नारेल), कीर्तिपुरको अध्ययन प्रतिवेदनका प्रारम्भिक नतिजाहरु, काठमान्डौ महानगरपालिका र यातायात व्यवस्था विभागबाट सूचना संकलन गरी अध्ययन तथा विश्लेषण गरिएको छ । यसका साथै वातावरणीय प्रदूषण मापदण्ड पालनाको स्थिति र वायु प्रदूषणबाट परेको प्रभावको सम्बन्धमा आवश्यक तथ्याङ्क सङ्कलन, विश्लेषण तथा प्रतिवेदन कार्य गरिएको छ । लेखापरीक्षणमा प्रमुख रूपले प्रक्रियामूलक र नतिजा मूलक पद्धतिको अवलम्बन भएको छ ।
- ८.४. **सीमितता** – प्रश्नावली तथा विवरण सङ्कलन फारमबाट प्राप्त सूचना, अभिलेख परीक्षण, वातावरण सम्बन्धी नीति निर्माता तथा अनुसन्धानकर्तासँगको छलफल तथा पूर्णरूपमा द्वितीय स्रोतबाट सङ्कलित तथ्याङ्कका आधारमा प्रतिवेदन तयार पारिएको छ । उपलब्ध सूचना, विवरणको विश्लेषण, समयसीमा आदि सीमितता रहेका छन ।

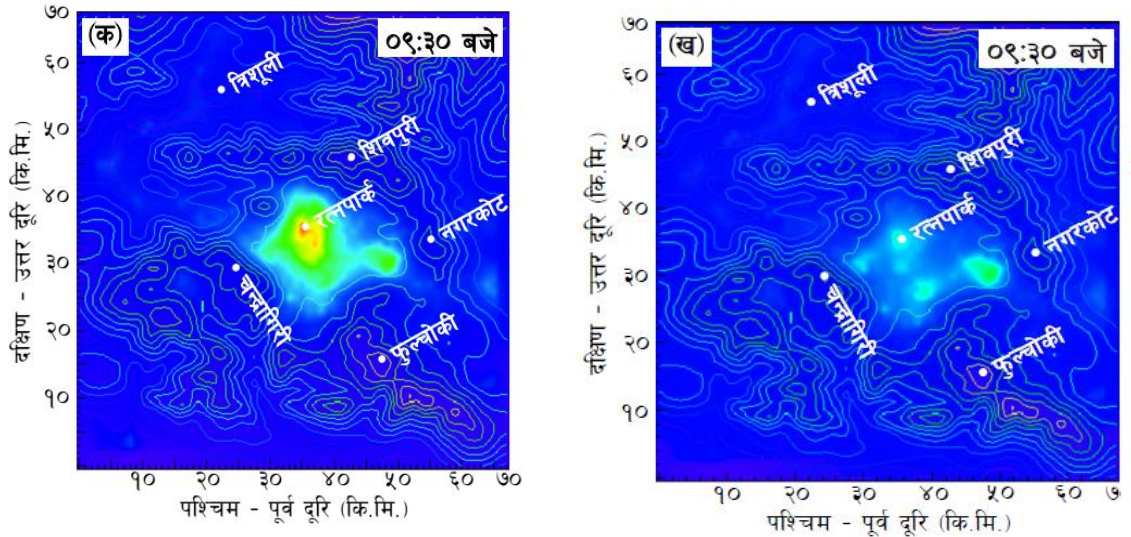
खण्ड – ३ : लेखापरीक्षणबाट देखिएका व्यहोरा

- **सकारात्मक पक्षहरु** – स्वच्छ वातावरणमा बाँच्न पाउनु आम नागरिकको मौलिक हकको रूपमा संवैधानिक व्यवस्था रहेको एवं पीडितलाई प्रदूषकबाट क्षतिपूर्ति पाउने हक हुने व्यवस्था गरिएको, वायु प्रदूषण प्रति सर्वसाधारणमा चेतना बढेको, प्रदूषणको अवस्था सम्बन्धी जानकारी दिने वेवसाइटको व्यवस्था गरिएको, काठमान्डौ उपत्यकाको वायुको गुणस्तर व्यवस्थापन सम्बन्धी कार्ययोजना तयार गरिएको छ ।
 - **समस्या तथा चुनौतिहरु** – यसका समस्या तथा चुनौतिहरु प्रमुख रूपमा निम्न अनुसार छन् :
वायु प्रदूषण जल्दोवल्दो विषय भएपनि नियन्त्रणको लागि अलग कानूनको अभाव, वायु प्रदूषण मापदण्डको उल्लंघन गर्नेलाई दण्ड सजाय सम्बन्धी व्यवस्था अत्यन्त न्यून हुनु, सीमित वायु प्रदूषकको मात्र मापन गर्न सकिने अवस्था छ । वायु प्रदूषण मापन सम्बन्धी मापदण्डमा सामयिक सुधार गरिएको छैन । कतिपय मापदण्डहरु कार्यान्वयन गरिएको पनि छैन । प्रदूषणको अवस्था सम्बन्धी जानकारी दिने वेवसाइटको व्यवस्था गरिए पनि मापन गरिएका सवै स्थानहरुको प्रदूषण स्थिति वेवसाइटमा देखिएदैन । सरकारी प्रयासमा व्यवस्थित ढंगबाट वायु प्रदूषणको अध्ययन भएको छैन । वायु प्रदूषण नियन्त्रणका लागि जिम्मेवार तथा जवाफदेही निकायको अभाव छ । प्रदूषकबाट क्षतिपूर्ति भराउने सम्बन्धी कानूनको अभाव छ । काठमान्डौ उपत्यकाको वायुको गुणस्तर व्यवस्थापन सम्बन्धी कार्ययोजना तयार भए पनि स्वीकृत गरी कार्यान्वयन गरिएको छैन ।
९. **वायु प्रदूषण** – संविधानले स्वच्छ वातावरणमा बाँच्न पाउनु नागरिकको मौलिक हकको रूपमा व्यवस्था गरेको छ । काठमाडौं उपत्यकाको वायु साँच्चिकै हानिकारक र यसको गुणस्तर खस्किने क्रम तीव्र रूपमा निरन्तर बढिरहेको सम्बन्धी राष्ट्रिय तथा अन्तर्राष्ट्रिय अध्ययन प्रतिवेदनहरु आइरहेका छन् । सार्वजनिक इन्भारोमेन्ट परफरमेन्स इन्डेक्स २०१८ को १८० मुलुकमा गरिएको अध्ययनमा वायु प्रदूषण वढी भएका पाँच राष्ट्रको सूचीमा नेपाल परेको छ । वायु प्रदूषणको हिसावले नेपालको स्तर ३१.४४ रहेको छ । नेसनल एटमस्फेरिक रिसोर्स एण्ड इन्भारन्मेन्टल रिसर्च लेबोरेटोरी (नारेल), कीर्तिपुरको प्रारम्भिक अध्ययन अनुसार काठमान्डौ उपत्यकामा दैनिक रूपमा TSP १६१.६ टन, नाईट्रोजनडाईअक्साइड ४३.३ टन, कार्बनमोनोअक्साइड ८४०.९ टन प्रदूषक निष्काशन भइरहेको जनाइएको छ । यसले उपत्यकाको हावालाई निकै प्रदूषित तुल्याउँछ । कुनै पनि स्थानको वायु प्रदूषणको दुई कारण हुन्छन् एउटा भौगोलिक बनावटबाट सिर्जित प्रतिकुल वायुमण्डलीय

अवस्थिति र अर्को प्रदूषणजन्य स्रोतहरूको वृद्धि । काठमान्डौ उपत्यकाको वायु प्रदूषणमा पनि दुवैको संयोजन रहेको छ । महत्वपूर्ण तथ्य यो हो कि दोस्रोलाई मुलुकले उपयुक्त नीति, योजना र कार्यक्रमको तर्जुमा तथा कार्यान्वयनबाट नियन्त्रण गर्न सक्दछ ।

९.१. **काठमाडौँ उपत्यकाको भू-वनोट** – काठमाडौँ उपत्यका समुद्रसतहबाट सरदर १ हजार ३ सय मिटरभन्दा माथि उचाइ रहेको कचौरा आकारको उपत्यका हो । नारेलका अनुसार यहाँ वहने हावाको अध्ययन अनुसार सामान्य अवस्थामा दक्षिणकाली वाग्मती किनारा हुँदै तराईबाट, थानकोट तथा भीमढुंगा भन्ज्याङ हुँदै दक्षिण पश्चिमको धादिङबाट र मुड्खु तथा तीनपिप्ले भन्ज्याङ हुँदै उत्तर पश्चिमको नुवाकोटबाट उपत्यकामा हावा प्रवेश गर्छन् ।

जाडो याममा काठमान्डौ उपत्यकाका सम्पूर्ण प्रदूषणका स्रोतबाट उत्सर्जित हुँदाको र अन्य उत्सर्जनलाई यथावत राखी खनिज तेलबाट चल्ने सवारी साधन बन्द गर्दा हुने वायु प्रदूषक PM_{2.5} को तुलनात्मक डिस्पर्सन मोडेलिङ



स्रोत: नेसनल एटमस्फेरिक रिसोर्स एण्ड इन्भारन्मेन्टल रिसर्च लेबोरेटोरी (नारेल), कीर्तिपुरको अनुसन्धानमा आधारित प्रारम्भिक नतिजा (२०१७)

तराईबाट आएको हावा तुलनात्मक रूपमा केही तातो र अन्य स्थानबाट प्रवेश गर्ने हावा केही चिसो हुन्छ । काठमान्डौ उपत्यकाका वरिपरीका डाँडाहरूले यहाँको हावालाई चिसाउन भूमिका खेल्छन् । जब चिसो हावा माथि र तातो हावा तल रहन्छ उत्सर्जित वायु प्रदूषण आकाश तर्फ फैलिन सक्दैन । दिनमा तातो बढेसँगै चिसोहावा केही माथि जान्छ तथा दुई तिरका हावाहरू मिसिएर साँगा भन्ज्याङ हुँदै बनेपातर्फ लाग्छन् । सतहको प्रदूषण घट्छ भने रातको समयमा तथा विहान घाम नपरेसम्म चिसो हावा वहदै जान्छ र त्यसले उपत्यकामा विकोको जस्तै काम गर्छ साथै पूर्व साँगाबाट बनेपा तर्फ जाने क्रम पनि रोकिन्छ । यसले प्राकृतिक रूपमा उपत्यकाको वायु प्रदूषण वहन गर्न सक्ने क्षमता अत्यन्तै कमजोर रहेको देखाउँछ । यसबाट उपत्यकामा थोरै प्रदूषण भएपनि त्यसको असर ठूलो हुन्छ ।

९.२. **वायु प्रदूषणका कारणहरू** – काठमाडौँ उपत्यकाको वायु प्रदूषणजन्य स्रोतहरूको वृद्धि तथा तिनीहरूले उत्सर्जन गर्ने प्रदूषणको उच्च मात्राले गर्दा सबैभन्दा बढी प्रदूषित भएको देखिन्छ । उपत्यकाको जनसंख्यामा तीव्र वृद्धि सँगै बढेको शहरीकरण, अदुरदर्शी, प्रयाप्त अध्ययन अनुसन्धान तथा पूर्व तयारी बेगर गरिएका सरकारी निर्णयहरू, कृषियोग्य जमिनको निरन्तर ह्रास, उद्योगधन्दाहरूको स्थापना, यातायातका साधनहरूको बढ्दो चाप, साँघुरा तथा अव्यवस्थित सडक, अवैज्ञानिक ट्राफिक व्यवस्थापन एवं सडक, ढल, खानेपानी जस्ता भौतिक पूर्वाधारहरूको विकासले गर्दा प्रदूषणजन्य स्रोतहरू पछिल्लो दुई दशकमा उल्लेख्य मात्रामा बढेका हुन् । हालको काठमाडौँ उपत्यकाको वायुको अध्ययन गर्दा वायु प्रदूषक निष्काशन गर्ने प्रमुख स्रोतहरूमा निर्माण क्रियाकलापहरू, यातायात क्षेत्र, ईटा उद्योगहरू, औद्योगिक व्वाइलर, उपत्यका वरपरका सिमेन्ट, ढुङ्गा तथा क्रसर उद्योगहरू, फोहोरमैला व्यवस्थापन प्रणाली, घरायसी क्रियाकलापहरू पर्दछन् ।

९.२.१. **निर्माण क्रियाकलापहरू** – भूकम्प पश्चात काठमाडौं उपत्यकामा आवासीय घर, अपार्टमेन्ट, अन्य भवन, सडक गरी जम्मा १ करोड ४४ लाख ५ हजार वर्गमिटरमा निर्माण कार्य भइरहेको जनाइएको छ। निर्माण कार्यमा प्रयोग हुने मेसिन तथा उपकरणले ससना प्रदूषक निष्कासन गर्छन् भने धुलोका कणहरू पनि ठूलो मात्रामा हावामा मिसिन्छन्। यसबाट प्रतिवर्ष ४० हजार ५९६ टन TSP, १२ हजार १२९ टन PM₁₀ प्रदूषकहरू उपत्यकाको हावामा प्रवेश हुने अनुमान गरिएको छ। यसबाट उपत्यकाको वायु प्रदूषण गराउन निर्माण क्रियाकलापहरूको TSP मा करिब ६४ प्रतिशत योगदान रहेको देखिन्छ भने PM₁₀ मा ५३ प्रतिशत योगदान रहेको छ। शहरी क्षेत्रमा सघन वस्तीहरूको वरिपरी निर्माण क्रियाकलापहरू सञ्चालन गर्दा कार्य शुरु गरेपनि सडकमा त्यत्तिकै छोडिदिने, मेसिन, उपकरण, ज्यामीको आवश्यकता अनुसार उचित प्रवन्ध मिलाएर कार्य नगर्ने, सम्बद्ध निकायहरूबीच समन्वय नहुने, सम्झौता अनुसार म्यादभित्र कार्य सम्पन्न नगर्ने साथै प्रदूषक निष्काशन दरलाई घटाउन उपयुक्त प्रविधि तथा निर्माण पद्धति अवलम्बन गरी नियन्त्रण गर्नेतर्फ आवश्यक ध्यान दिइएको पाइँदैन। जस्तै त्रिपुरेश्वर देखि नागढुङ्गा सम्मको १२ किलोमिटर सडक निर्माण आरम्भ गरेको ३ वर्षभन्दा बढी भइसक्यो तर हालसम्म पनि निर्माण कार्य सकिएको छैन। मेलम्ची खानेपानी आयोजनाले वितरण लाइन विछ्याउने क्रममा उपत्यकाको करिब ४१९ किलो मिटर सडकको पिच खनेकोमा प्रेशर टेष्टको लागि भनेर एक वर्षसम्म त्यत्तिकै छोड्दा सडकमा धूलोले वायु प्रदूषित बनायो। त्यसैगरी सडकमा निष्किएको धुलोलाई उपत्यकाका नगरपालिकाहरूले प्रभावकारी रूपमा हटाउन नसक्दा प्रदूषण बढेको पाइएको छ। कुचोको भरमा सडकको धूलो हटाउने कार्य प्रायः असम्भव मानिन्छ। यसको लागि आधुनिक ब्रुमरहरूको प्रयोग गर्नुपर्ने हुन्छ। तर हाल काठमाडौं महानगरपालिका र सडक विभागसँग एकएक ब्रुमर रहेको छन् जुन पर्याप्त होइनन्। दुई ब्रुमरको पनि राम्ररी प्रयोग भएको देखिँदैन। यसले नगरपालिकाहरूले सडकको धुलोको कारणबाट हुने वायु प्रदूषण नियन्त्रण कार्यलाई प्रभावकारी बनाएको देखिँदैन।

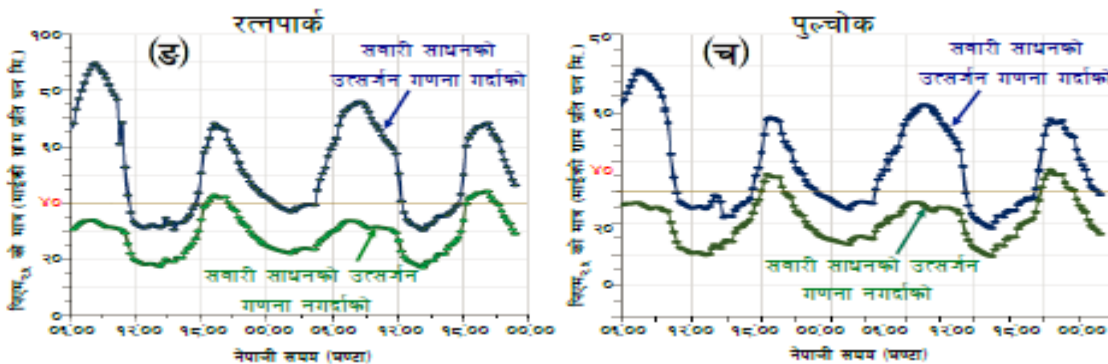
प्रमुख समस्याहरू

- वायु प्रदूषण नियन्त्रणका लागि अलग्गै कानूनको अभाव,
- उपत्यकामा वायु प्रदूषणका स्रोतहरूको निरन्तर वृद्धि,
- वायु प्रदूषण स्थितिको अध्ययन तथा अनुसन्धान गर्ने प्राज्ञिक संस्थाको अभाव,
- काठमाण्डौ उपत्यकाको भौगोलिक वनावटबाट उत्पन्न प्रतिकूल वायुमण्डलीय अवस्थिति,
- वायु प्रदूषणको सम्बन्धमा सरकारी प्रयासमा व्यवस्थित अध्ययन हुन नसकेको र त्यसका लागि प्रयाप्त स्रोतसाधन, प्रविधि र दक्ष जनशक्तिको कमी,
- वायु प्रदूषण सम्बन्धमा सरकारी निकायहरू गैरसरकारी संघसंस्थाको प्रतिवेदनमा निर्भर,
- वायुको गुणस्तर सम्बन्धी मापदण्ड बनाउने तर त्यसको व्यवस्थित मापन र अनुगमन नहुने स्थिति,
- पर्याप्त अध्ययन र पूर्व तयारी विना गरिने सरकारी घोषणा र निर्णय,
- वायुप्रदूषणको बहु आयामिक असर,
- व्यवसायिक क्षेत्रले अनिवार्य रूपमा सम्पूर्ण लागत (सामाजिक लागत समेत) व्यहोर्नु पर्ने नीतिको अभाव,
- शहरी क्षेत्रको भौतिक पूर्वाधार निर्माण सम्बन्धी वायु गुणस्तर मैत्री अलग्गै नीति, कानून र कार्यक्षेत्रगत शर्तको अभावमा तिनीहरूलाई समयमै सम्पन्न नगरी लामो समयसम्म पसल खोल्ने प्रवृत्ति,
- वातावरणमैत्री प्रविधि प्रयोगका लागि प्रोत्साहनको कमी
- सम्बद्ध निकायहरूबीच समन्वयको कमी।

यस्ता शहरी वस्तीहरूमा निर्माण कार्य गर्दा आम सर्वसाधारणलाई असर नपुगोस भन्नका लागि अन्य स्थानको भन्दा निर्माण सम्बन्धी विशेष नीति, योजना, कार्यक्रम र उपयुक्त प्रविधि अपनाएको देखिएन। तसर्थ राज्यले शहरी घना मानववस्ती वरिपरी भौतिक संरचनाहरूको निर्माण कार्य गर्दा विशेष अत्यावश्यकीय कानूनको व्यवस्था, प्राविधिक रूपमा निर्माण गर्न आवश्यक पर्ने न्यूनतम निर्माण अवधिको निर्धारण, प्रदूषण कम गर्न उपयुक्त प्रविधिको अनिवार्य प्रयोग, निर्माण सम्बन्धी विशेष कार्यक्षेत्रगत शर्तको व्यवस्था र सरोकारवाला निकायहरूबीच प्रभावकारी समन्वय कायम गर्न ध्यान दिनुपर्दछ।

९.२.२. यातायात क्षेत्र – नेपालमा २०७३/७४ सम्ममा दर्ता भएका सवारीका साधनको संख्या २७ लाख ८३ हजार ४२८ रहेको छ भने वाग्मती अञ्चलमामात्र दर्ता भएका सवारी साधनहरूको संख्या १० लाख ४२ हजार ८५६ रहेको छ अर्थात् ३७ प्रतिशतभन्दा बढी सवारी साधन उपत्यकामा दर्ता गरिएका छन् । अध्ययन अनुसार काठमाडौं उपत्यकामा १९९० मा ३४ हजार सवारी साधन रहेका थिए भने अहिले प्रतिवर्ष एक लाखको हाराहारीमा सवारी साधनहरू थपिन्छन् । यातायात क्षेत्रको प्रदूषणको संपूर्ण भार सवारीसाधनमा मात्र रहेको हुँदैन यो त सवारी साधन गुडाउन सक्ने सडकको क्षमता र गुणस्तरमा समेत निर्भर हुन्छ । किनभने तीव्र गतिमा गुडिरहेको सवारी साधनले भन्दा ट्राफिक जाममा परी रोकेको सवारी साधनले दुई गुणा बढी प्रदूषण निष्काशन गर्छ । काठमाडौं उपत्यकामा वाग्मती अञ्चलमा दर्ता भएका धेरैजसो सवारी साधनहरू चल्दछन् भने अन्य अञ्चलमा दर्ता भएका समेत यहाँ सञ्चालनमा आउँछन् । काठमाडौं उपत्यकाको काठमाडौं, ललितपुर र भक्तपुर गरी तीनै जिल्लामा सडक विभागको क्षेत्राधिकारमा पर्ने ५५४.८ किलोमिटर र नगरपालिकाहरूको क्षेत्राधिकारमा पर्ने १ हजार ३९.९ किलोमिटर गरी कुल १ हजार ५९४.७ किलोमिटर सडक रहेको छ । यातायात क्षेत्रबाट प्रतिवर्ष २० हजार ७२ टन TSP, ६ हजार ९५३ टन PM₁₀ प्रदूषक उपत्यकाको हावामा प्रवेश हुने अनुमान गरिएको छ । यसबाट उपत्यकाको वायु प्रदूषण गराउन यातायात क्षेत्रको TSP मा करिब ३१ प्रतिशत योगदान रहेको देखिन्छ भने PM₁₀ मा ३० प्रतिशत योगदान रहेको छ ।

यातायातका साधन खनिज तेलबाट हालकै स्थितिमा चल दिँदा र वन्द गर्दाको अवस्थाको रत्नपार्क र पुल्चोक क्षेत्रको वायुको गुणस्तरको तुलनात्मक स्थिति

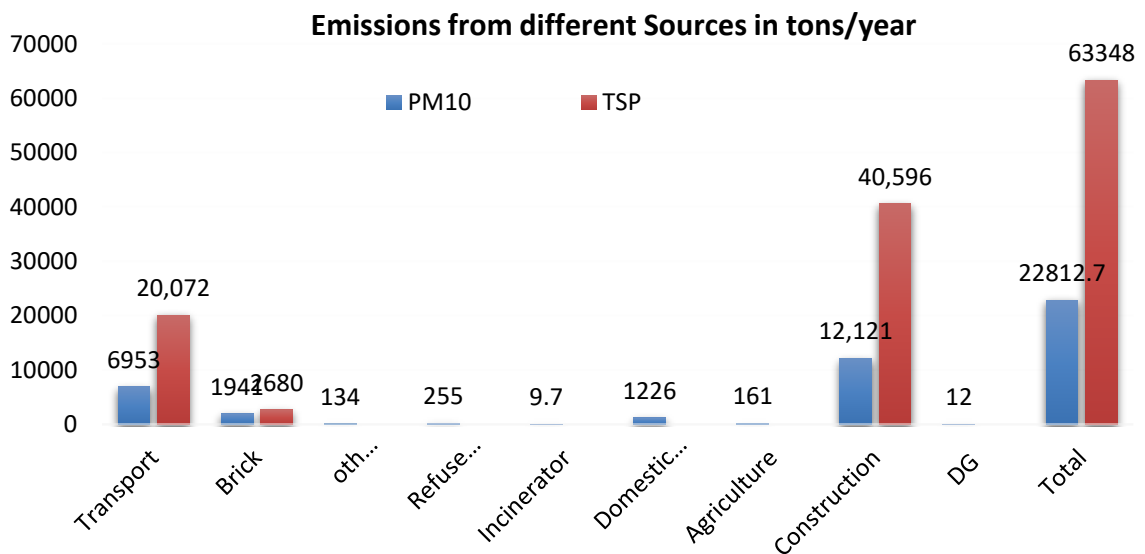


स्रोत: नेसनल एटमस्फेरिक रिसोर्स एण्ड इन्भारन्मेन्टल रिसर्च लेबोरेटोरी (नारेल) को अनुसन्धानमा आधारित प्रारम्भिक नतिजा (२०१७)

यातायात व्यवस्था विभागबाट सडकको क्षमता अनुसार कस्तो प्रदूषण मापदण्डका कति सवारी साधनहरू चलाउँदा उपत्यकाको वायुको गुणस्तरलाई खास सीमाभित्र कायम गर्न सकिन्छ, भन्ने सम्बन्धमा हालसम्म कुनै व्यवस्थित अध्ययन गरेको देखिएन । हाल लागू रहेको सवारी प्रदूषण मापदण्ड पालना भए नभएको सम्बन्धमा मापन गर्न यातायात व्यवस्था विभाग अन्तर्गत ४१ वटा ग्यास एनालाइजर र ४ वटा स्मोकहरू रहेका छन् । यसले लाखौंको संख्यामा रहेका सवारी साधनहरूले प्रदूषण मापदण्ड पूरा गरे नगरेको सम्बन्धमा परीक्षण गर्ने क्षमता नगन्य रहेको देखाउँछ । अर्को तर्फ विभागले २ पाइप्रे सवारी साधनको प्रदूषण मापदण्डको परीक्षण नै गर्दैन । सीमित मात्रामा हुने परीक्षणबाट असफल भएका सवारी साधनहरूलाई जरिवाना गर्ने उपयुक्त कानुनी व्यवस्था पनि रहेको देखिँदैन केवल तोकिएका निषेधित क्षेत्रमा गुडन नपाइने भन्ने व्यवस्था लागू रहेको छ । निजी सवारी साधनले एक वर्ष र सार्वजनिक सवारी साधनले ६ महिनामा प्रदूषण जाँच गराई हरियो स्टिकर लिनुपर्ने व्यवस्थाको पालना भएको छैन । प्रदूषण जाँच नै नगरी हरियो स्टिकर वितरण हुने गरेको जनाइएको छ । यातायात व्यवस्था विभागबाट हरियो स्टिकर दिएका सवारी साधनको वातावरण विभागको अगुवाईमा सम्बद्ध निकायबाट पुनः आकस्मिक परीक्षण गर्दा करिब ४० प्रतिशत असफल देखिनुले प्रदूषण जाँच नगरी हरियो स्टिकर वितरण गरेको तथ्यलाई पुष्टि गर्दछ ।

तसर्थ सम्बन्धित निकायहरूले यातायात क्षेत्रबाट भइरहेको वायु प्रदूषण नियन्त्रण गर्न समग्र सवारी साधनहरूको सञ्चालन गर्दा तिनीहरूको संख्या र सडकको गुणस्तर तथा त्यसको क्षमताको निरन्तर अध्ययन अनुसन्धान गर्ने, प्रदूषण मापदण्डलाई समयसमयमा पुनरावलोकन गरी त्यसलाई कडाइका साथ लागू गर्न मौजुदा नीतिगत, कानुनी तथा संस्थागत व्यवस्था एवं क्षमतामा उल्लेख्य सुधार तथा प्रवलीकरण गर्ने र आम सर्वसाधारण नागरिक समेतको सहभागितामा वायु प्रदूषण कम गर्न प्रवर्द्धनात्मक, निरोधात्मक तथा उपचारात्मक कार्यक्रमहरूको तर्जुमा, कार्यान्वयन, अनुगमन तथा मूल्यांकन गर्नुपर्दछ ।

९.२.३. **ईटा उद्योगहरू** – ईटा व्यवसायी संघका अनुसार नेपालमा १ हजारभन्दा बढी विभिन्न प्रकारका ईटा भट्टा सञ्चालनमा रहेका छन् भने काठमाडौं उपत्यकामामात्र ११२ भट्टा चालू रहेका छन् । काठमाडौं उपत्यकाका ईटा भट्टाहरू वर्षमा सामान्यतया ६ महिना सञ्चालन हुन्छन् भने करिब ६६० मिलियन ईटा उत्पादन गर्छन् । यसको लागि करिब ५६ हजार १०० टन कोईला तथा ३३० टन अन्य इन्धन खपत हुन्छ । यस्ता भट्टाहरूले ईटा पकाउन प्रयोग गर्ने न्यून गुणस्तरको कोइला, पुराना टायर, प्लाष्टिक, पुराना कपडाहरूबाट कार्बनडाइअक्साइड, सल्फरडाइअक्साइड र कालो कार्बन जस्ता प्रदूषकहरूको बढी निष्काशन गर्दछन् । अध्ययन अनुसार भारतको मेघालय, आसामबाट आउने कोईलाको सल्फरडाइअक्साइड निष्काशन दर ३ दखि ४ प्रतिशत हुन्छ भने दाङको कोईलाको त्यस्तो निष्काशन दर ७ प्रतिशत भन्दा बढी हुने देखिएको छ । भूकम्पले भत्किएका कतिपय भट्टाहरूले चिमनीको उचाईसम्बन्धी मापदण्डपूरा गरेको पनि देखिँदैन जसबाट वस्तीहरूमा प्रदूषणको असर बढी हुन्छ । काठमान्डौं उपत्यकामा ईटाभट्टाहरूबाट प्रतिवर्ष २,६८० टन TSP, १९४१ टन PM₁₀ प्रदूषकहरू उपत्यकाको हावामा प्रवेश हुने अनुमान गरिएको छ । यसबाट उपत्यकाको वायु प्रदूषण गराउन ईटा उद्योगको TSP मा करिब ४ प्रतिशत योगदान रहेको देखिन्छ भने PM₁₀ मा ९ प्रतिशत योगदान रहेको छ । ईटा भट्टा सञ्चालन अनुमति सम्बन्धी मापदण्डमा वस्ती र जंगलको १ किलोमिटर भित्र चलाउन नपाउने, भट्टा वरपर धूलो रहित सडक तथा हरियाली बनाउनु पर्ने व्यवस्था छ । चन्द्रागिरी नगरपालिकामा वस्तिको वीचमा १०/११ वटा ईटाभट्टा चलाइएको देखिन्छ । त्यतिमात्र होइन उपत्यकाका अधिकांश भट्टाहरू वस्तीको नजिकमा सञ्चालनमा रहेका छन् । तिनीहरूले ईटा ढुवानी गर्ने सडकलाई नत धूलोरहित बनाएका छन् नत वरपरको जग्गामा हरियाली बनाएका छन् । उपत्यकामा विभिन्न प्रदूषणका स्रोतहरू उपत्यका भित्र तथा वरिपरी थपिएर वायु प्रदूषित भई मानव स्वास्थ्यमा प्रतिकूल असर पुऱ्याइरहेको समयमा उपयुक्त मापदण्ड र फितलो अनुगमनबीच चलेका यस्ता भट्टाहरूले प्रदूषण बढाउन भूमिका खेलेका छन् । त्यसैले उपत्यकाको वृद्धो शहरीकरण तथा वस्ती विकासलाई विश्लेषण गर्दा तोकिएको सबै मापदण्ड अनुसार भट्टाहरू सञ्चालन गर्न सकिने नसकिने निबर्ण गरी उपयुक्त व्यवस्था गर्न सम्बन्धित निकायको ध्यान जानुपर्दछ ।



स्रोत- वातावरण विभाग, पुल्चोक, ललितपुर (२०१७) ।

१०. **वायु प्रदूषण मापदण्ड** – वातावरण संरक्षण नियमावली २०५४ को नियम १५ मा नेपाल सरकारले वातावरण प्रदूषण नियन्त्रणको लागि आवश्यक मापदण्ड बनाई लागू गर्न सक्ने व्यवस्था रहेको छ। उक्त व्यवस्था अनुसार नेपाल सरकारले २०६९ श्रावण २९ मा नेपाल राजपत्रमा सूचना प्रकाशन गरी वायुको गुणस्तर सम्बन्धी राष्ट्रिय मापदण्ड, २०६९ लागू गरेको छ। हाल लागू रहेको यो मापदण्ड अनुसार ९ प्रदूषकको निम्नानुसार मापदण्ड तोकिएको छ।

हाल कार्यान्वयनमा रहेको वायुको गुणस्तर सम्बन्धी राष्ट्रिय मापदण्ड

S.N.	Parameters	Units	Averaging Time	Concentration max
1	Total Suspended Particles (TSP)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annual	-
			24-hr	230
2	Particulate Matters –(PM ₁₀)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annual	-
			24-hr	120
3	Sulfur Dioxide(SO ₂)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annual	50
			24-hr	70
4	Nitrogen Dioxide(NO ₂)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annual	40
			24-hr	80
5	Carbon MonoOxide (CO)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	8-hr	10000
6	Lead	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annual	0.5
7	Benzene	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annual	5
8	PM _{2.5}	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24-hr	40
9	Ozone(O ₃)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	8-hr	157

स्रोत : वन तथा वातावरण मन्त्रालय

२४ घण्टे र ८ घण्टेमात्रा एक आर्थिक वर्षको कम्तिमा ९५ प्रतिशत दिनहरूमा तोकिएको सीमाभित्र हुनुपर्दछ अर्थात ३६५ दिनमा १८ दिनभन्दा बढी तोकिएको सीमा नाघ्नु हुँदैन। धेरै जसो विकसित राष्ट्रहरूले Total Suspended Particles-TSP लाई नियमन नगरी Particulate Matters -PM₁₀ लाई मात्र नियमन गरेको पाइन्छ तर नेपालमा TSP को मात्रा उच्च रहेकोले यसलाई नियमन भित्र राखेको छ।

TSP - यिनीहरू ठूला आकारका कणहरू हुन् जुन विकास निर्माणका क्रियाकलापहरू सडक, नहर, खानेपानी, भवन निर्माण कार्य सञ्चालन गर्दा, सवारी साधन गुड्दा, मेसिनहरू चलाउँदा हावामा पुग्छन्। यिनीहरूको मात्रा व्यस्त सडकको वरीपरी बढी हुन्छ। यसको असर खासगरी कपडाहरू चाँडो फोहोर हुन्छ, भ्याल, ढोका, टेबल, घरको छतमा टाँसिन्छ र फोहोर देखिन्छ, रुख विरुवाको पातमा टाँसिएर विभिन्न रोगहरू बढाउँछ भने हावामा भिजिविलिटी (देख्न सक्ने स्थिति) घटाउँछ।

Particulate Matters – ठोस तथा तरल दुवैमा पाइने १० माइक्रोमिटर वा सो भन्दा कम व्यास भएका कणहरूलाई PM₁₀ भनिन्छ भने २.५ माइक्रोमिटर वा सो भन्दा कम व्यास भएका कणहरूलाई PM_{2.5} भनिन्छ। यस्ता केही कणहरू प्रदूषकका स्रोतहरूबाट सिधै निष्काशन भएर हावामा पुग्छन् भने केही वायुमण्डलमा हुने रासायनिक प्रतिक्रियाबाट बन्दछन्। यिनीहरू बढाउनमा विकास निर्माणका क्रियाकलापहरूको सञ्चालन र सडकमा गुड्ने सवारी साधनहरूको मुख्य भूमिका हुन्छ भने काठ, दाउरा, घाँसपात वाल्दा पनि यस्ता कणहरू हावामा पुग्दछन्। PM₁₀ श्वासप्रश्वास नलीको तल्लो भागसम्म सजिलै पुग्छन् भने PM_{2.5} फोक्सोसम्म पुग्छन् र रगतसम्म पनि मिसिन सक्छन्। यस्ता कणहरू शरीरमा प्रवेश गर्दा मानिसमा श्वासप्रश्वास सम्बन्धी दीर्घकालिन रोगहरू लाग्न सक्ने, फोक्सोको काम गर्ने क्षमता घटाउने र फोक्सोको क्यान्सर पनि हुन सक्छ।

Carbon MonoOxide (CO) – खनिज तेलबाट चल्ने सवारीसाधनहरूले बढीमात्रामा कार्बनमोनोअक्साइडको निष्काशन गर्दछन्। यसको साथै आगलागी हुँदा, औद्योगिक उत्पादन प्रक्रियाबाट पनि हावामा यस्ता कणहरू मिसिन्छन्। यसको मात्रा जाडो मौसममा उच्च हुने गर्दछ। यसको सम्पर्कमा आउँदा मानिसलाई टाउको दुख्ने, रिंगटा लाग्ने, वाकवाक लाग्ने, रगतको अक्सिजन वोक्ने क्षमता घटाउने तथा अत्यधिक सम्पर्क भएमा मृत्यु समेत हुन सक्छ।

Sulfur Dioxide (SO₂) – यो रंगहिन ग्यास हो। खासगरी सल्फरयुक्त ईन्धन, कोइला, खनिज तेल, औद्योगिक व्याइलर, रिफाइनरी आदिबाट निष्काशन हुने गर्दछ। यसले अम्लिय वर्षा गराउने, इकोसिस्टम तथा जैविक विविधतामा असर गर्ने, विरुवाको क्लोरोफिल नष्ट गरिदिने भएकोले विरुवाले खाना बनाउन सक्दैन। त्यसैगरी यसबाट मानिसलाई दम, ब्रोडकाइटिस जस्ता श्वासप्रश्वास सम्बन्धी रोग लाग्न सक्छ।

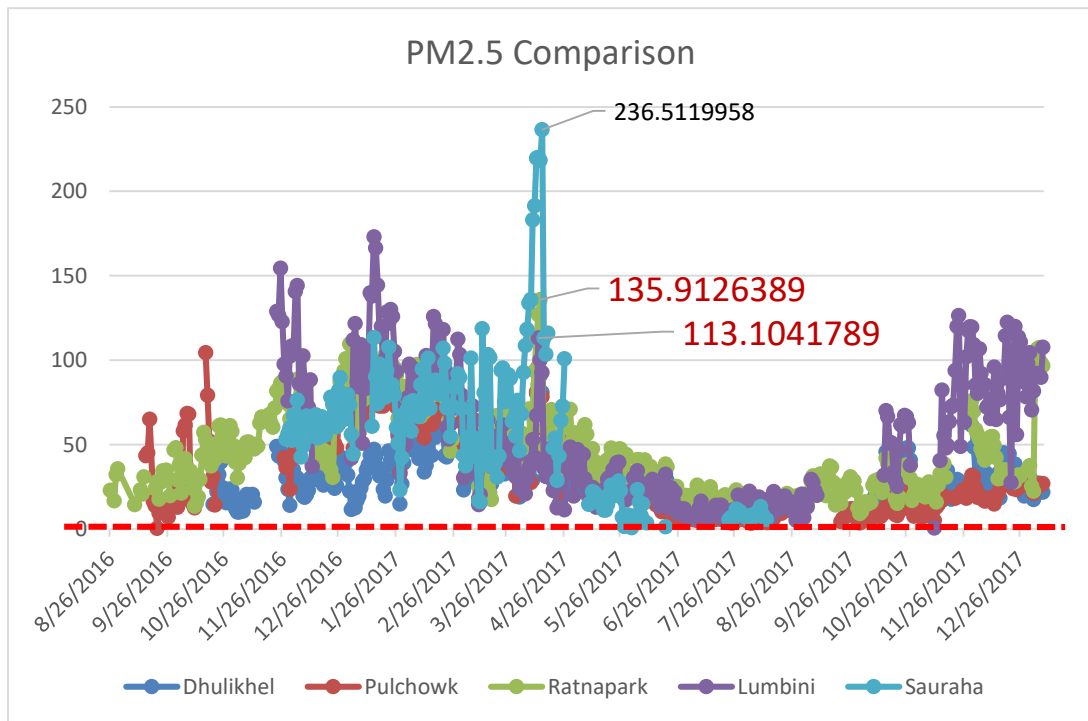
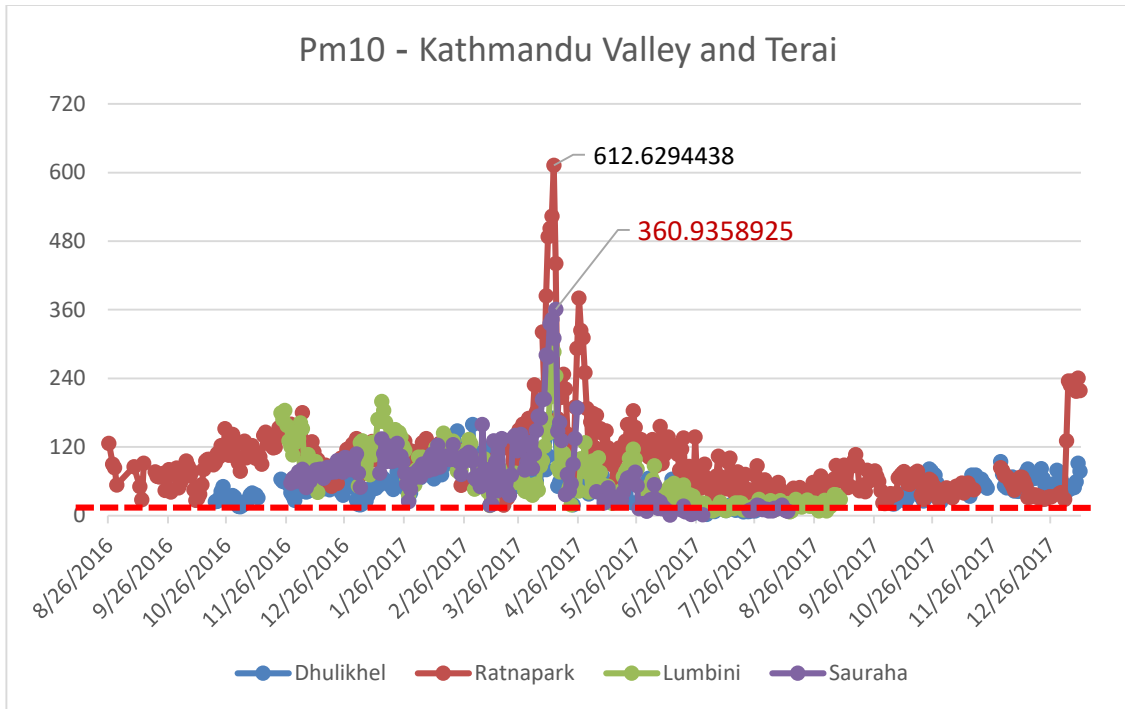
Nitrogen Dioxide (NO₂) – उर्जा दहननै (Combustion Process) यसको मुख्य स्रोत हो । कार, बस, ट्रक, उर्जा प्लान्ट, औद्योगिक व्हाइलर आदिमा अक्सिजन संग खनिज इन्धन बल्दा नाइट्रोजनडाइअक्साइड निष्कासन हुन्छ । यसले पनि श्वासप्रश्वास सम्बन्धी समस्याहरु सिर्जना गर्छ ।

Ozone (O₃) – यो माध्यमिक प्रदूषक हो । खासगरी कार, बस, ट्रक, उर्जा प्लान्ट, औद्योगिक व्हाइलर आदिबाट सिर्जित प्रदूषक सूर्यको प्रकाशको सम्पर्कमा आउँदा Ozone बन्दछ । पृथ्वीको माथि रहेको Ozone तहले सूर्यबाट आउने परावैजनी किरणहरुलाई पृथ्वीसम्म आइपुग्नुबाट रोकेर जीवनलाई सम्भव बनाए पनि पृथ्वीको सतहमा वरिपरी जम्मा हुने Ozone ले भने मानिसलाई नकारात्मक असर पार्दछ । यसले मानिसलाई नाक, आँखा दुख्ने तथा श्वासप्रश्वास सम्बन्धी समस्या ल्याउन सक्छ ।

Benzene – यो पानीमा आँशिक स्पमा घुल्ने भएकोले वर्षातमा यसको मात्रा हावामा कम हुन्छ । जाडो तथा सुख्खा मौसममा हावामा बढी हुन्छ । खासगरी पेट्रोलमा Benzene पाइन्छ । यो क्यान्सर पैदा गर्न सक्ने Carcinogen रसायन हो । विकसित मुलुकहरुमा यसको मात्रालाई पूर्ण रुपमा नकारेको पाइन्छ भने नेपालमा वार्षिक ५ माइको ग्राम प्रतिघनमिटर सम्मलाई मापदण्डमा राखेको देखिन्छ ।

Lead – यसको मात्रा पेट्रोलियम पदार्थमा पाइन्छ । Lead को निरन्तर सम्पर्कमा रहँदा मानिसलाई किडनी, स्नायु प्रणाली, प्रजनन प्रणालीमा समस्या ल्याउन सक्छ भने बालबालिकाहरुको बौद्धिक विकासमा समेत असर गर्दछ ।

वातावरण विभागले उपत्यकालाई लक्षित गरी धुलिखेल, पुलचोक, रत्नपार्क, त्रि. वि. कीर्तिपुर, सैवु, सैनिक विद्यालय भक्तपुरमा प्रदूषण मापन केन्द्र स्थापना गरेको छ । सेन्ट्रल सिस्टममा डाटाजाने र आम सर्वसाधारणले प्रदूषण अवस्थाको जानकारी लिन सक्ने व्यवस्था मिलाईएको छ । वायुको गुणस्तर सम्बन्धी राष्ट्रिय मापदण्डमा ९ प्रदूषकलाई वायु प्रदूषणको परिधिभित्र राखिएको छ भने विभागले स्थापना गरेका केन्द्रहरुबाट PM₁₀, PM_{2.5} र TSP को मात्रा मापन गरिएको छ । स्वीकृत मापदण्डले आर्थिक वर्षमा कमिमा ९५ प्रतिशत दिनमा मापदण्ड पूरा गरेको हुनुपर्ने जनाएपनि कार्तिकदेखि चैत्रसम्म पानी परेको दिनहरुमा बाहेक प्रायः सबै दिनहरुमा धेरैजसो केन्द्रहरुबाट PM_{2.5} को मात्रा मापदण्ड भन्दा प्रायः बढी भएको देखिन्छ भने अन्य दुइ प्रदूषकको मापन स्थिति पनि मापदण्ड भन्दा बढी देखिएको छ । यसरी वायुको गुणस्तर सम्बन्धी राष्ट्रिय मापदण्डले निर्धारण गरेका ९ प्रदूषकमध्ये ३ मात्रको मापन गर्दा पनि मापदण्डभन्दा बढी हुनुले काठमाडौं उपत्यका वायु प्रदूषणको उच्च जोखिममा रहेको भन्न सकिन्छ । प्रदूषण नियन्त्रणको प्रभावकारी व्यवस्था नहुँदा मानव स्वास्थ्यको अलावा आर्थिक तथा सामाजिक पक्षमा समेत नकारात्मक असर पार्दछ । तसर्थ राष्ट्रिय मापदण्डले तोकेका सबै प्रदूषकहरुको मापन गर्ने आवश्यक प्रविधि र क्षमताको विकास गरी प्रदूषणका कारक तत्वहरुको समुचित व्यवस्थापन गर्न सर्वकालिक नीति, योजना र कार्यक्रमको तर्जुमा, कार्यान्वयन तथा त्यसको प्रभावकारी अनुगमन हुनुपर्दछ । अन्यथा काठमाडौं उपत्यका उच्च वायु प्रदूषणको चपेटाबाट जोगिन सक्दैन र त्यसबाट बहुआयामिक असरको शिकार बन्न सक्छ ।



स्रोत : वातावरण विभाग

११. **कोठाभित्रको वायुको गुणस्तर** – वातावरण संरक्षण नियमावली २०५४ को नियम १५ मा नेपाल सरकारले वातावरण प्रदूषण नियन्त्रणको लागि आवश्यक मापदण्ड बनाई लागू गर्न सक्ने व्यवस्था रहेको छ । उक्त व्यवस्था अनुसार नेपाल सरकारले घरभित्रको वायुको गुणस्तर राष्ट्रिय मापदण्ड २०६६ तोकेको छ । यसको साथै घरभित्रको वायुको गुणस्तर राष्ट्रिय मापदण्ड कार्यान्वयन निर्देशिका, २०६६ समेत जारी गरेको छ ।

कोठाभित्रको वायुको गुणस्तर सम्बन्धी राष्ट्रिय मापदण्ड

S.N.	Pollutant	Maximum Concentration	
		Level	Average Time
1	Particulate Matter (PM ₁₀)	120µg/m ³	24-hr
		200µg/m ³	1-hr
2	Particulate Matter (PM _{2.5})	60 µg/m ³	24-hr
		100 µg/m ³	1-hr
3	Carbon Monoxide (CO)	9ppm (10mg/m ³)	8-hr
		35ppm (40mg/m ³)	1-hr
4	Carbondioxide(CO ₂)	1000ppm (1800mg/m ³)	8-hr

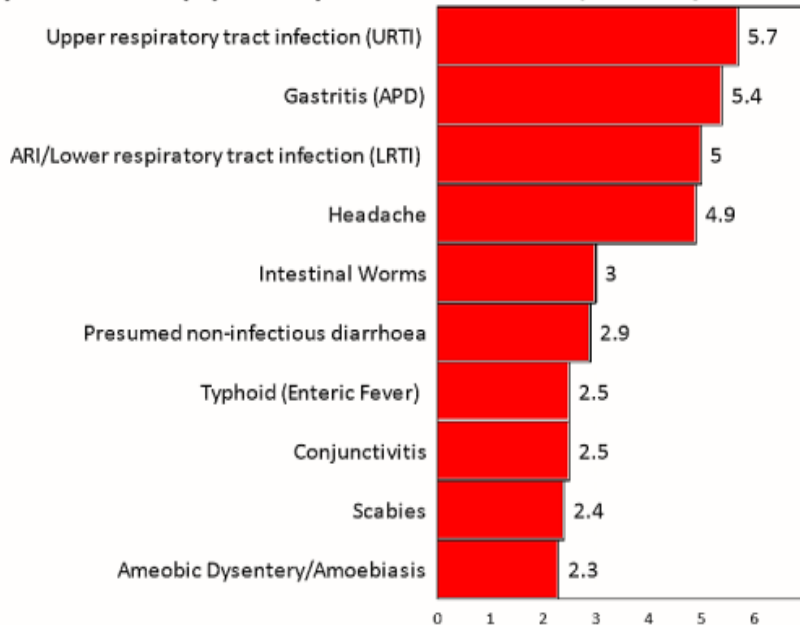
स्रोत: वन तथा वातावरण मन्त्रालय

मापदण्ड तथा त्यसको कार्यान्वयन निर्देशिका जारी गरेको ९ वर्ष वितिसक्दा समेत त्यसको कार्यान्वयन गरेको छैन। पुरानो मापदण्डको समिक्षा गरी बदलिएको परिस्थितिमा नयाँ मापदण्ड लागू गर्नुपर्नेमा बनाएको मापदण्ड पनि लागू गरिएन। कोठाभित्र र बाहिरको वायुको सकारात्मक सम्बन्ध रहेको हुन्छ। उपत्यकामा वायुको गुणस्तर निरन्तर खस्किरहेको सन्दर्भमा त्यसको असर घर भित्रको वायुमा पनि पर्छ तर हालसम्म त्यसको अध्ययन अनुसन्धान गरिएको छैन। यसबाट नागरिकको स्वास्थ्यमा प्रतिकूल असर परेको छ। तसर्थ घर भित्रको वायुको गुणस्तर मापदण्ड अनुसार भए नभएको सम्बन्धमा आम सर्वसाधारण नागरिकलाई सुसुचित गर्दै सम्बद्ध व्यक्तिबाट नियन्त्रण तथा रोकथामका विधि र प्रक्रियाहरु अवलम्बन गर्न लगाउनुपर्दछ।

१२. **वायु प्रदूषणको असर** – संविधानमा स्वच्छ वातावरणमा बाँच्न पाउनु आम नागरिकको मौलिक हकको रूपमा व्यवस्था गरिएको छ। वातावरण संरक्षण ऐन, २०५३ को दफा ७(३) मा कुनै किसिमको पदार्थ, इन्धन, औजार वा संयन्त्रको प्रयोगबाट वातावरणमा उल्लेखनीय प्रतिकूल प्रभाव परेको वा पर्ने देखिएमा मन्त्रालयले नेपाल राजपत्रमा सूचना प्रकाशन गरी त्यस्तो पदार्थ इन्धन, औजार वा संयन्त्रको प्रयोगमा बन्देज लगाउन सक्ने व्यवस्था छ। राज्यले

मौलिकहकको सुनिश्चितता प्रदान गर्नको लागि आवश्यक नीति, योजना र कार्यक्रमको बन्दोबस्त नमिलाउँदा नेपालको वायुको गुणस्तर निकै कमजोर रहेको छ। त्यसमा पनि काठमाडौँ उपत्यकाको विशिष्ट भौगोलिक अवस्थाले सिर्जित प्रतिकूल वायुमण्डलीय अवस्था र प्रदूषण स्रोतहरुको निरन्तर वृद्धि तथा तिनीहरुको व्यवस्थित सञ्चालन नहुँदा निकै गम्भिर अवस्था देखिएको छ। वायु प्रदूषणको असर बहुआयामिक हुन्छ।

Top ten reasons (%) for outpatient consultations, FY 2071/72



यसले मानव स्वास्थ्यको अलावा आर्थिक तथा सामाजिक पक्षमा समेत नकारात्मक प्रभाव पार्दछ। यसले मानव स्वास्थ्यतर्फ नसर्ने रोगहरुको सङ्कमण वृद्धि गराउँछ। स्वास्थ्य सेवा विभागको स्वास्थ्य व्यवस्थापन सूचना प्रणालीको पछिल्लो तथ्यांकले पनि यसलाई पुष्टि गर्दछ। नेपालमा खासगरी काठमाडौँ उपत्यकामा वायु प्रदूषणले मानिसलाई विशेषतः श्वासप्रश्वास, स्नायु, छालाको एलर्जी र प्रजनन् स्वास्थ्य सम्बन्धी समस्याहरु वढाएको

देखिन्छ । प्रदूषणको डरले सडकमा मास्क लगाएर हिडनु पर्ने, घरको छत, भित्ता, टेबलहरुमा धूलो टाँसिरहने, कपडाहरु चाँडो फोहोर हुँदा पानी तथा सावुन र श्रम समेतको अनावश्यक खपत बढेको छ । अर्को तर्फ नेपालमा विश्व सम्पदा सूचीमा सूचीकृत १० सम्पदामध्ये काठमाडौँ उपत्यकामामात्र ७ सम्पदा पर्दछन् भने अन्य सयौँ पुरातात्विक तथा साँस्कृतिक सम्पदाहरु समेत उपत्यकाभित्र छन् । वायु प्रदूषणले त्यस्ता सम्पदाहरुमा स्टोन क्यान्सर गराई रूप, रङ्ग र आकर्षण घटाईरहेको विभिन्न अध्ययन प्रतिवेदनहरुले देखाएका छन् । यसबाट सम्पदा अवलोकनको लागि विभिन्न मुलुकहरुबाट भ्रमण गर्ने पर्यटकको संख्यामा कमी ल्याई पर्यटन उद्योगमा नकारात्मक प्रभाव पारेको छ भने विश्व सामु नेपालको छवि धुमिल तुल्याएको देखिन्छ । त्यसैगरी उपत्यकाको बढ्दो वायु प्रदूषणबाट कृषि वालीनाली, पारिस्थितिक प्रणाली र जैविक विविधतामा समेत नकारात्मक असर पुऱ्याएको छ । तसर्थ स्वीकृत मापदण्डअनुसार काठमाडौँ उपत्यकाको वायुको गुणस्तर कायम गर्न प्रदूषणका स्रोतहरुको वस्तुगत अध्ययन, अनुसन्धान, लेखाजोखा र विश्लेषण गरी उपयुक्त नीति, योजना, कार्यक्रम र समयसापेक्ष प्रविधिको अवलम्बनमा जोड दिई प्रदूषकहरुको निष्काशन दरमा कमी ल्याउन सम्बन्धित निकायले ध्यान दिनुपर्दछ ।

१३.

सिमेन्ट उद्योगको स्थापना – वातावरण संरक्षण ऐन, २०५३ को दफा ७(१) मा कसैले पनि वातावरणमा उल्लेखनीय प्रतिकूल प्रभाव पार्ने गरी वा जन जीवन र जन स्वास्थ्यका लागि खतरा हुन सक्ने किसिमले प्रदूषण सृजना गर्न वा तोकिएको मापदण्ड विपरीत कुनै यान्त्रिक साधन, औद्योगिक प्रतिष्ठान वा अन्य ठाउँबाट ध्वनी, ताप, रेडियोधर्मी विकिरण तथा फोहर मैला निष्काशन गर्न, गराउन नहुने व्यवस्था छ । यसै व्यवस्थालाई टेकेर नेपाल सरकारले सरकारी स्वामित्वको चोभारमा सञ्चालित हिमाल सिमेन्ट कारखाना बन्द गरायो । त्यसैगरी वातावरण संरक्षणका लागि गोदावरी मार्वल उद्योग बन्द गराईयो । पछिल्लो समयमा धादिङको नैविसे क्षेत्रमा सिमेन्ट उद्योग खोल्न अनुमति प्रदान गर्दै आफै क्लिङकर उत्पादन गर्ने एक सिमेन्ट उद्योग सहित दुई सिमेन्ट उद्योग र थुप्रै कसर उद्योग सञ्चालनमा रहेका छन् ।

नौविसेबाट काठमाडौँ उपत्यकामा वायु सजिलै प्रवेश गर्ने भएकोले त्यहाँको सिमेन्ट उद्योगको असर उपत्यकामा चलेको सिमेन्ट उद्योगको भन्दा खासै कम नहुने नारेलको वायु प्रदूषण सम्बन्धी अध्ययनबाट देखाइएको छ । त्यहाँका सिमेन्ट उद्योगले भट्टेडाँडाबाट चुनढुङगा ल्याउने वताइएको छ । अर्को नौविसेसम्मको सुरुङ मार्ग निर्माण गर्ने प्रक्रिया पनि अगाडि बढेको देखिन्छ । योजना अनुसार सुरुङ मार्गले मूर्तता पायो भने नजिकमा सिमेन्ट उद्योग राखेर सुरुङ सञ्चालन गर्न पनि चुनौतिपूर्ण हुने देखिन्छ । यसले के देखाउँछ भने सरकारले वातावरण संरक्षणका लागि गर्ने निर्णयहरु गहिरो वैज्ञानिक अध्ययन तथा अनुसन्धानमा आधारित छैनन् केवल कामचलाउ र पर्याप्त गृहकार्य वेगरका छन् । सरकारले वायु प्रदूषण बढाउने किसिमका उद्योग सञ्चालनका लागि अनुमति दिँदा व्यवस्थित अध्ययन अनुसन्धानबाट निष्किएका नतिजामा आधारित भई निर्णय गर्नुपूर्व पर्याप्त गृहकार्य गरी वातावरण मैत्री उद्योगको विकास गर्न जोड दिनु पर्दछ ।

सुझाहरु

- वायु प्रदूषण नियन्त्रणका लागि अलग्गै कानूनको तर्जुमा,
- वायुको गुणस्तरमैत्री प्रविधिको प्रयोगलाई प्रोत्साहन,
- वायु प्रदूषणका प्रमुख स्रोतहरुको पहिचान गरी तिनीहरुबाट हुने उत्सर्जनमा आवश्यक नियन्त्रण,
- प्रदूषणमैत्री शहरी भौतिक पूर्वाधार विकास सम्बन्धी अलग्गै नीति, कानून र कार्यक्षेत्रगत शर्तहरुको व्यवस्था,
- अध्ययन तथा अनुसन्धान गर्ने प्राज्ञिक संस्थाको स्थापना,
- वायु प्रदूषण नियन्त्रणका लागि पर्याप्त स्रोतसाधनको विनियोजन, संस्थागत क्षमताको सुदृढिकरण, प्रविधिको विकास र जनशक्तिको क्षमतामा सवलीकरण,
- व्यवसायिक क्षेत्रले अनिवार्य रूपमा सम्पूर्ण लागत (सामाजिक लागत समेत) व्यहोर्नु पर्ने नीतिको व्यवस्था,
- सरकारी निकायबाटै वायु प्रदूषण अवस्थाको अध्ययन तथा अनुसन्धान,
- वायुको गुणस्तर कायम गर्न समसामयिक मापदण्डको निर्धारण, मापन तथा त्यसको प्रभावकारी अनुगमन,
- 'प्रदूषकले तिर्नुपर्छ' भन्ने मान्यताको व्यवहारिक कार्यान्वयन,
- निकायहरुबीच प्रभावकारी समन्वय तथा सहकार्य ।

खण्ड -४: निष्कर्ष

काठमाडौं उपत्यकाको भौगोलिक बनावटले गर्दा यसको विशिष्ट वायुमण्डलीय चरित्र देखिएको छ । यही अवस्थाको कारणले उपत्यकाको वायु प्रदूषण बहन गर्नसक्ने क्षमता अत्यन्त कमजोर रहेको छ । यसै तथ्यलाई दृष्टिगत गरी प्रदूषण जन्य स्रोतहरूको वैज्ञानिक अध्ययन तथा अनुसन्धानमा आधारित भई वस्तुपरक ढङ्गले विश्लेषण गरी यातायातका साधनहरूको सञ्चालन, विकास निर्माणका योजनाहरूको कार्यान्वयन, उद्योगधन्दा एवं कलकारखानाहरूको विकास र विस्तार गर्दै उत्पन्न फोहोरमैलाको उचित व्यवस्थापन गरिनुपर्दछ । वातावरणमैत्री प्रविधिको आयात गर्दै त्यसको उपयोगलाई प्रोत्साहित गर्ने नीति अवलम्बन गरिनुपर्छ । निर्माण क्रियाकलापहरू बिक्रीको लागि तयार गरिएको पसल जस्तो बनाएर लामो समयसम्म चलाइरहने समयमा सम्पन्न नगर्ने कार्य तत्काल बन्द हुनुपर्छ । यसको लागि निर्माण सम्बन्धी विशिष्ट नीति, कानून, योजना र कार्य क्षेत्रगत शर्तहरूको निर्धारण गरिनुपर्दछ । वायु प्रदूषण नियन्त्रणलाई प्रभावकारी बनाउन विशिष्टकृत कानून बनाई प्रभावकारी ढङ्गबाट कार्यान्वयन गरिनुपर्दछ । यसो गरेको खण्डमा मात्र अधिकारमुखी विकासको अवधारणा अनुसार व्यवस्था गरिएको नागरिकको मौलिक हकको रूपमा रहेको स्वच्छ वातावरणमा बाँच्न पाउने हक सुनिश्चित हुनेछ, र स्वच्छ, सफा र सुन्दर काठमाडौंको सन्देश विश्वरभर पुग्नेछ ।