ने. गुण ४०—२०४२
यु.डि.सि. ६२१.६४३.२(६७८.७४२)६९६.११
तेश्रो पुनरिक्षणः २०७३/०९/१९
चौथो पुनरिक्षणः २०७४/१०/०९

नेपाल गुणस्तर

NEPAL STANDARD

हाई डेन्सिटी पोलिथिन पाईप

(खाने पानीको लागि प्रयोग हुने)

नेपाल सरकार
उद्योग मन्त्रालय
नेपाल गुणस्तर तथा नापतौल विभाग

NBSM

काठमाण्डौ, नेपाल ।

नेपाल गुणस्तर परिषद्

Nepal Council for Standardization (NCS)

ने.गुण. ४०–२०४२ हाई डेन्सिटी पोलिथिन पाईप

अध्यक्ष

माननीय श्री परशुनारायण चौधरी, उद्योग, वाणिज्य तथा आपूर्ति मन्त्री

सदस्यहरु

सि.नं.	नाम		संस्था
१.	श्री रविदेव शमा	सह सचिव,	उद्योग मन्त्रालय
२.	डा.श्री प्रकृति शम्शेर राणा	"	कृषि मन्त्रालय
३.	श्री टकवहादुर थापा	"	गृह मन्त्रालय
४.	डा.श्री हिरण्यदेव प्रधान	सि.प.हे. एड	स्वास्थ्य मन्त्रालय
५.	श्री लक्ष्मणदास हाडा	ब.ई.	निर्माण तथा यातायात मन्त्रालय
६.	श्री ईश्वरीमान प्रधान	महानिर्देशक	नापतौल विभाग
७.	डा.श्री देवेन्द्रराज मिश्र	सह प्राध्यापक	त्रिभुवन विश्वविद्यालय
८.	श्री गोविन्द घिमिरे	उप सचिव	वन तथा भू संरक्षण मन्त्रालय
९.	श्री राजवहादुर मिश्र	उप सचिव	राष्ट्रिय पञ्चायतको सम्वन्धित शाखा
१०.	श्री महेशलाल प्रधान	उपाध्यक्ष	नेपाल उद्योग वाणिज्य संघ

सदस्य सचिव

श्री दिनेशराज भट्टराई - निर्देशक, नेपाल गुणस्तर निर्धारण समितिको कार्यालय,

नेपाल गुणस्तर
Nepal Standard

ने.गुण. ४०–२०४२ हाई डेन्सिटी पोलिथिन पाईप

निर्माण तथा विकास सामाग्रीहरु अन्तर्गत हाई डेन्सिटी पोलिथिन पाईप विषयक प्राविधिक उप-समितिका सदस्यहरु :

सि.नं.	नाम	संस्था
१.	श्री रविनलाल चित्रकार	खानेपानी तथा ढल निकास विभाग
२.	श्री स्टालिनमान प्रधान	उद्योग विभाग
३.	श्री भक्तानन्द वज्राचार्य	नेपाल औद्योगिक विकास कर्पोरेसन
४.	श्री लाउरेन्स सर्टसन	युनिसेफ
५.	श्री बिजय गोपाल राजभण्डारी (वैकल्पिक)	
६.	श्री अणकुमार खनाल	नेपाल पोलिथिन एण्ड प्लाष्टिक इं. प्रा.लि.
७.	श्री इ.ऐ.के. गुप्ता	हिमालय प्लाष्टिक प्रा.लि.
८.	श्री एम.भि. थापा (वैकल्पिक	
९.	श्री जगदिश प्रसाद चौधरी	नारायणी प्लाष्टिक प्रा.लि.
१०.	श्री राजेश चौधरी (वैकल्पिक)	
११.	श्री ललितमान श्रेष्ठ	पन्चकन्या प्लाष्टिक प्रा.लि.
१२.	श्री अशोक श्रेष्ठ (वैकल्पिक)	
१३.	श्री रोहित श्रेष्ठ	नेपाल प्लाष्टिक प्रा.लि.
१४.	श्री मनमोहन श्रेष्ठ (वैकल्पिक)	
१५.	श्री रमेश श्रेष्ठ	लक्ष्मी प्लाष्टिक प्रा.लि.
१६.	श्री विष्णु शर्मा	विशेषज्ञ
१७.	श्री त्तासी तेन्जिङ्ग	विशेषज्ञ
१८.	श्री दिनेशराज भट्टराई	निर्देशक, नेपाल गुणस्तर कार्यालय
१९.	श्री विजयकुमार श्रेष्ठ	निरीक्षक, नेपाल गुणस्तर कार्यालय
२०.	श्री उत्तमकुमार कुंवर	केमिष्ट, नेपाल गुणस्तर कार्यालय

बैठक संचालक

श्री दुर्गाबहादुर कार्जित - केमिकल इं. नेपाल गुणस्तर निर्धारण समितिको कार्यालय,

नेपाल गुणस्तर

ने.गुण.४०-२०७४ हाई डेन्सिटि पोलिथिन पाईप

प्राविधिक समितिका सदस्यहरु

१. श्री रोमी मान्नधर, नि. महानिर्देशक ,नेपाल गुणस्तर तथा नापतौल विभाग
२. श्री प्रमोदा प्रधान, उप-महानिर्देशक, नेपाल गुणस्तर तथा नापतौल विभाग
३. श्री गणेश प्रसाद पाठक निर्देशक, नेपाल गुणस्तर तथा नापतौल विभाग
४. श्री आलोक कुमार मिश्र, निर्देशक , नेपाल गुणस्तर तथा नापतौल विभाग
५. श्री मनोज कुमार उपाध्याय, निर्देशक , नेपाल गुणस्तर तथा नापतौल विभाग
६. श्री माधव तिमिल्सिना, अध्यक्ष ,उपभोक्ता अधिकार अनुसन्धान मन्च
७. श्री सुरेन्द्र वैध्य ,ईन्जि.,डि.यु.डि.वि.सि.
८. श्री विरेन्द्र भट्टराई ,HDPE pipe म्यानुफ्याकचरिंग एशोशिएसन
९. श्री सिदार्थ शंकर, ई.अ.सं. .पुल्चोक इन्जिनियरिंग क्याम्पस
१०. श्री कविन्द्र कार्कि, स्थानीय पूर्वाधार तथा कृषि सडक विभाग
११. श्री वैकुण्ठ श्रेठ, वि.एस.ई.टि. नेपाल
१२. श्री मनिष प्रकाश, काठमाडौं बिश्वबिधालय
१३. श्री देवेन्द्र साहु ,पन्चकन्या प्लाष्टिक प्रा.लि..
१४. श्री विजयमान शंकर,काठमाडौं उपत्यका खानेपानी लिमिटेड, त्रिपुरेश्वर
१५. श्री ईश्वर प्रसाद ,खानेपानि सस्थांन
१६. श्री मनीष कर्ण, के. ई., नेपाल गुणस्तर तथा नापतौल विभाग
१७. श्री कृष्ण ब. सोडारी मे.ई. नेपाल गुणस्तर तथा नापतौल विभाग

बैठक संचालक

श्री अनिल शाक्य , निर्देशक, गु. नि.तथा प्र. शा. ,नेपाल गुणस्तर तथा नापतौल विभाग

NBSM

काठमाण्डौ, नेपाल ।

नेपाल गुणस्तर परिषद्

Nepal Council for Standardization (NCS)

ने.गुण.४०-२०७४ हाई डेन्सिटि पोलिथिन पाईप

चौथो पुनरिक्षण

अध्यक्ष

माननिय सुनिल बहादुर थापा, उधोग मन्त्री

उपाध्यक्ष

श्री याम कुमारी खतिवडा, सचिव, उधोग मन्त्रालय

सदस्यहरु

सि.नं.	नाम	पद	संस्था
१.	श्री रिषिराज कोईराला	सह-सचिव	उधोग मन्त्रालय
२.	.....	सह-सचिव	वाणिज्य मन्त्रालय
३.	श्री सुरेन्द्र पसाद सुवेदी	सह-सचिव	विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालय
४.	.....	सह-सचिव	खाध प्रविधि तथा गुणनियन्त्रण वि.
५.	.....	सह-सचिव	भौतिक पुर्वाधार तथा यातायात मन्त्रालय
६.	श्री डिल्लीराज घिमिरे	सह-सचिव	कानुन तथा संसदीय व्यवस्था मन्त्रालय
७.	श्री सुमनलाल श्रेठ	सह-प्राध्यापक	त्रिभुवन विश्वविधालय
८.	श्री प्रा.डा. दिपक प्रसाद सुवेदी	प्राध्यापक	काठमांडौ विश्वविधालय
९.	श्री जानेन्द्रलाल प्रधान		नेपाल उधोग वाणिज्य महासंघ
१०.	श्री दिपक श्रेठ		नेपाल चेम्बर अफ कमर्स
११.	.....		उपभोक्ता सरोकारवाला संघ संस्था
१२.	श्री सिर्जना बुर्लाकोटी		उपभोक्ता सरोकारवाला संघ संस्था
१३.	श्री अरुणदेव भट्टराई		विज्ञ

सदस्य सचिव

श्री विश्वबाबु पुडासैनी, महानिर्देशक.ने.गु.तथा ना.तौ.वि.

नेपाल गुणस्तर

०.प्रस्तावना

१. नेपाल गुणस्तर (प्रमाण चिन्ह) ऐन २०३७ ले प्रदत अधिकार प्रयोग गरी नेपाल गुणस्तर परिषदबाट गुणस्तर निर्धारण गर्न यस विभागलाई भएको निर्देशन र नीति अनुसार राष्ट्रिय स्तरमा गुणस्तर प्रलेख हरु, तयार पार्ने सिलसिलामा आवश्यक तरिका र ढाचामा यो गुणस्तर प्रलेख तर्जुमा गरी प्रस्तुत गरिएको छ। यसले नेपाल गुणस्तर संग सम्बन्धित सबै पक्षका निमित आवश्यक निर्देशिकाको कार्य गर्ने छ।

२. यो प्रलेख तयार पार्दा गुणस्तर निर्धारणका प्रलेख सम्बन्धका अन्य देशहरुले र अन्तराष्ट्रिय संगठनहरु ले अपनाएका प्रणाली, चलन, तरिका र ढाप्रचालाई यथोचित ध्यानमा राखिएको छ। यसले तर्जुमाको लागि विशेष गरी देहायको विदेशी तथा अन्तराष्ट्रिय संघ संस्थाको प्रलेख तथा अन्य साधानहरु को सहयोग लिइएको छ।

(क) आई.एस.ओ. – इन्टरनेशनल अर्गनाइजेशन फर स्टाण्डर्डडईजेशन
(ख) वि.एस.आई. – ब्रिटिश स्ट्याण्डर्ड ईन्स्टिच्यूसन
(ग) वि.आई.एस. – ब्युरो अफ ईन्डियन स्टाण्डर्ड

३. प्रलेख तयार पार्दा खास ध्यानमा राखिएका बुंदाहरु

३.१ गुणस्तर प्रलेखको तर्जुमा गर्दा अन्य प्रलेखको कुनै पनि परिच्छेदको उलंघन हुन नजाओस भनि यथासक्य होसियारी राखिएको छ। असावधानीवाट केही उलंघन हुन गएको ज्ञात हुन आएमा यसमा चाहिने संशोधनको लागि यथाशिध्र कदम उठाईने छ।

३.२ देशको ऐन नियम अन्तरतग परेको सबै बुंदाहरु लाई यथोचित मान्यता दिई यसको कुनै द्फा तथा परिच्छेदको उलंधन नहुने गरी यो गुणस्तर प्रलेख तयार पार्ने कोशिस गरिएको छ। कथंकदाचित गुणस्तर प्रलेखको कुनै भागमा उल्लेखित कुराहरु हाल प्रचलनमा भएका तथा भविष्यमा आउने ऐन नियम संग बाझिन गएमा त्यस्ता (प्रलेख) का कुराहरु, स्वतः निस्कृय हुनेछ।

३.३ नापतौल ईकाइ तथा तिनीहरुको, पान्तर गर्दा स्टान्डर्ड नापतौल ऐन अन्तरगंत जे जति नियमहरु छन् सबैलाई यथोचित मान्यता दिई यिनीहरुको प्रयोग गरिएको छ

३.४ यस प्रलेखको तर्जुमा ने.गु. तथा आई.एस.आई. र त्यस्तै अन्य अन्तराष्ट्रिय संघ संस्थाहरु का सम्बन्धित विषयमा निर्देशिका पुस्तीका तथा गुणस्तर निर्धारण र गुण नियन्त्रण सम्बन्धी अन्य कार्यहरुको प्रतिवेदन ईत्यादिबाट सामाग्रिहरु यथासम्भव प्राप्त गरी तिनीहरु को सिफरिस अनुरुप सामान्जस्य ल्याउन खोजिएको छ।

३.५ यस प्रलेखको तर्जुमा गर्दा नापनतौल इत्यादि विभिन्न ईकाईहरुको लागि अन्तराष्ट्रिय क्षेत्रमा चलि रहेको वहुमान्य ईकाई तथा आई.यस.ओ ले समेत सिफरिस गरेको एसाआई इकाई प्रणालीलाई यथासम्भव प्रयोगमा ल्याएको छ।

४. देशको सर्वाङ्गिण बिकासको क्रममा खाने पानीको लागि प्रयोग हुने हाइडेन्सिटी पोलिथिन पाईपले महत्वपूर्ण स्थान ओगटदै आएको कुरा सर्वविदितै छ । हाईडेन्सिटी पोलिथिन पाईप अधातुका पाईपहरु को तुलनामा कैयन गुना हलुंगो हुनाको साथै खिया नलाग्ने एवं ढुवानी गर्न सजिलो भएकोले यसको प्रयोग दिन प्रति दिन बढदै गैरहेको पाइएको छ । हाल देश भित्र आधुनिक प्रविधि अपनाई पाईपहरु उत्पादन गर्ने धेरै उद्योगहरु स्थापना पनि भै सकेका छन । ती उद्योगहरु द्धारा उत्पदित पाइपहरुको कार्य सम्पादन गुणमा एकपता ल्याउनका साथै उपभोक्तावर्गले चाहेको विभिन्न आवश्यकता अनुप बनाउनको लागि यस गुणस्तर प्रलेखको तर्जुमा गर्न आवश्यक हुन आएको छ ।

५. यस गुणस्तर प्रलेख २०४० सालमा पहिलो चोटी प्रकाशन भएको थियो । सो प्रलेखमा भएका विभिन्न त्रुटिहरु हटाउन र उत्पादकहरु र खरीदकर्ताहरु आवश्यकता हरुलाई पूर्ति गर्नु यस पहिलो संशोधित प्रलेखको आवश्यकता हुन आएको हो । उत्पादकहरु र खरीदकर्ताको सुझावहरु लिई यस प्रलेखलाई पहिलो संशोधन गरिएको हो ।

६. यस गुणस्तर प्रलेखमा उल्लेखित आवश्यकताहरु अनुरुप छ वा छैन भन्ने कुरा निश्चित गर्न गरिएको परिक्षण वा विश्लेषणको नतिजा प्रस्तुत गर्न संस्थाहलाई राउण्डिङ्ग अफ (Rounding of Numerical Values) गर्दा नेगुण नं.१७ अनुसार गरिनु पर्दछ ।

७. यस गुणस्तर प्रलेखमा हाईडेन्सिटी पोलिथिन पाइपको विवरण सम्बन्धि प्राविधिक पक्षलाई मात्र समावेश गरिएको छ । कारोबार सम्बन्धि कुराहरु यस प्रलेखको क्षेत्र भित्र पर्दैनन् ।

१. क्षेत्र

यस गुणस्तर प्रलेखमा खानेपानीको लागि प्रयोग हुने हाईडेन्सिटी पोलिथिन पाईपका निम्न विषयहरुमा आधिकारिक निर्देशनहरु दिईन्छन ।

(क) वर्गीकरण,

(ख) आवश्यकताहरु,

(ग) परीक्षण विधिहरु

(घ) निर्णायकका आधारहरु

सम्बन्धित उद्योगद्वारा समेत परीक्षण गरि गुणस्तर यकिन गरी सकेपछि कच्चापदार्थ प्रयोग भएको

व्याच नं .समेतको अभिलेख राख्नु पर्नेछ ।

२. नामाकरण तथा वर्गीकरण

पाईपहरुको वर्गीकरण ३०° से.ग्रे. को आधारमा हुने निम्नलिखित वर्किङ प्रेसरहरु लिइएका छन् ।

२.१ पाईपको नामाकरण गर्दा कच्चा पदार्थको ग्रेड (वर्ग) प्रेशर रेटिङ्ग (Pressure rating PN) र नामाङ्कित बाहिरी व्यास (Nominal outside Diameter ; DN) लाई आधार बनाउनु पर्दछ । उदाहरणको लागी PE- 63, PN 2.5, DN -50 भन्नाले ग्रेड ६३को कच्चा पदार्थ प्रेशर रेटिङ्ग 0.25 MPa (2.5 Kgf/cm^2) र बाहिरको नामाङ्कित व्यास ५० मि.मि. भन्ने बुझिन्छ ।

२.२ पाईप बनाउने पदार्थको ग्रेडिङ्ग गर्दा पदार्थको न्युनतम आवश्यक क्षमता (Minimum required strength, MRS)को आधारमा तालिका **संख्या** -० अनुसार गरिनेछ ।

तालिका संख्या -०

क.स.	पदार्थको ग्रेड	MRS(MPa) Maximum required strength at 20 ^{0} C for 50 years	Maximum allowable hydrostatics design stress(@,(MPa*)	
			At 20 ^{0}C	At 30 ^{0}C
१.	PE-63	6.3	5.0	4.0
२.	PE-80	8.0	6.3	5.0
३.	PE-100	10.0	8.0	6.3

*नोटः १कि.ग्रा.से.मी.^{२}=०.१ मे.पा.(मेगा पास्कल)को आधारमा ।

२.३ कच्चा पदार्थको ग्रेडिङ्ग सम्बन्धमा आपूर्तिकर्ता (suppliers) बाट प्राप्त सुचना

२.४ प्रेशर रेटिङ्ग (Pressure rating , PN) को आधारमा पाईपलाइ निम्नानुसार वर्गीकरण गर्न सकिनेछ ।

पि.एन.-२.५	०।२५ (२.५ के.जी/से.मी.^{२})
पि.एन.-४.०	०.४ (४.० केजी/से.मी.^{२})
पि.एन.-६.०	०.६ (६.० के.जी/से.मी.^{२})
पि.एन.-१०.०	१.० (१०.०के.जी/से.मी.^{२})
पि.एन.१२.५	१.२५ (१२.० के.जी/से.मी.^{२})
पि.एन.१६.०	१. ६० (१६.०के.जी/से.मी.^{२})

२.४.१ पाईपको वर्किंग प्रेशरगणना गर्दा ३० ^{o} से.ग्रेड कालागि प्रेशर कोफिसिएन्ट १ मानिएको छ । सोभन्दा फरक तापक्रम कालागि चित्र सं १ बमोजिम सम्बन्धित कोफिसिएन्टको आधारमा वर्किंग प्रेशर गणना गर्नु पर्नेछ । (साविकको रेखाचित्र नं १ लाई नयां चित्र १ द्वारा प्रतिस्थापित गरिएको ।)

चित्र संख्या :-१

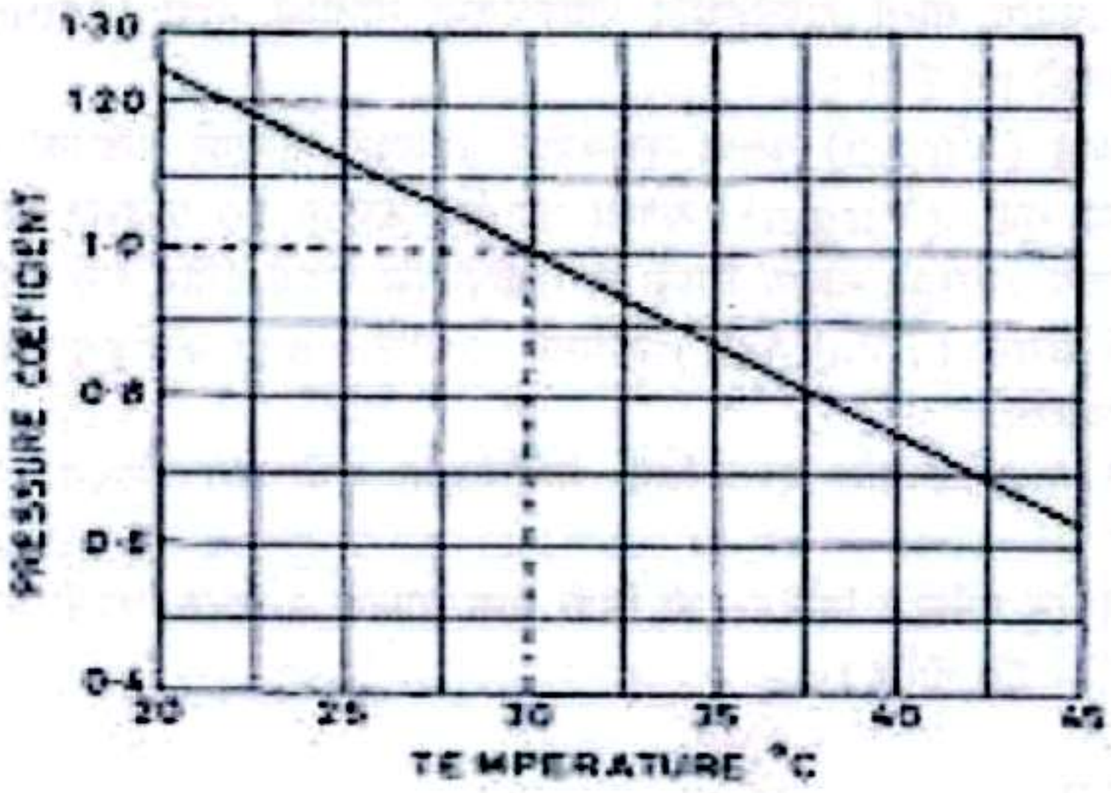


Fig. 1 Pressure Coefficient versus Temperature

२.५ नामाङ्कित व्यास (Nominal Diameter, DN)

निम्नानुसार व्यास भएका पाईपहरु सम्बन्धि निर्देशनहरु यसमा समेटिएका छन । १६ मि.मि.,२० मि.मि.,२५ मि.मि,३२ मि.मि.,४० मि.मि., ५० मि.मि.,६३ मि.मि. ७५ मि.मि., ९० मि.मि. ११० मि.मि., १२५ मि.मि.,१४० मि.मि., १६० मि.मि., १८० मि.मि., २०० मि.मि.,२२५ मि.मि., २५० मि.मि., २८० मि.मि., ३१५ मि.मि., ३५५ मि.मि., ४०० मि.मि., ४५० मि.मि., ५०० मि.मि., ५६० मि.मि., ६३० मि.मि., ७१० मि.मि., ८०० मि.मि., ९०० मि.मि., १००० मि.मि. सम्म ।

३. आवश्यकता (Requirements)

३.१ कच्चा पदार्थ (Raw material)

३.१.१ पाईप वनाउनमा प्रयोग गरिने कच्चा पदार्थ हाइडेन्सिटी पोलिथिनको घनत्व (Density) न्यूनतम ०.९४० ग्राम/ से.मि.^{3} हुनु पर्ने छ।

३.१.२ पाईप उत्पादनमा प्रयोग गरिने हाईडेन्सिटी पोलिथिना राखिने स्टेबिलाइजर (Stabilizer) , एन्टी अस्कीडान्ट आदि स्वास्थ्यलाई हानिकारक हुने किसिमको हुनु हुँदैन र यो खाद्य ऐन ले तोकेको सीमा भित्र हुनु पर्ने छ। एन्टी अस्कीडान्टको मात्रा पदार्थको कुल तौलको ०.३% भन्दा बढी हुनु हुदैन ,साथै ती एन्टी अक्सीडेन्ट हरु आई.एस.ओ.१०१४१/१९८२ ले निर्देशित गरे बमोजिम हुनु पर्नेछ।

३.१.३ पाइप उत्पादन गर्न प्रयोग गरिने हाइडेन्सिटी पोलिथिनमा राखिने कार्वन ब्लाकको मात्रा २ देखि ३ प्रतिशत सम्म मात्र हुनेछ र यो पोलिमराई जेशनको समयमानै राखेको हुनु पर्दछ। कार्वन ब्ल्याक रोजिनमा समान ,पले मिश्रित हुनु पर्नेछ सोको प्राइमरी पार्टिकल साइज १० देखि २५ न्यानोमिटरको हुनु पर्नेछ।

३.१.४ पाईप उत्पादन गर्न प्रयोग गरिने हाइडेन्सिटी पोलिथिनको मेल्ट फ्लो रेट (Melt Flow Rate) ०.४ देखि १.१ग्राम / १० मिनेट (५किलो ग्रम राखेमा) को विचमा हुनु पर्नेछ।

३.१.५ पाईप उत्पादन गर्न प्रयोग गरिने हाइडेन्सिटी पोलिथिनमा पानीको मात्रा (Moisture) ०.१ प्रतिशत भन्दा बढी भएको हुनु हुदैन।

३.१.६ उत्पादक आफ्नैको शुद्ध (Virgin) कच्चा पदार्थबाट उत्पादन गरिएको पाइपको स्क्राप रिवर्क (Rework) को,पमा शुद्ध (Virgin) कच्चा पदार्थमा वढीमा १० प्रतिशत सम्म मिसाउन सकिनेछ। कुनै पनि अन्य प्रकारको स्क्राप/ रिवर्क वा रिसाइकल्ड पदार्थ प्रयोग गर्न पइने छैन।

३.१.७ कच्चा पदार्थमा रहेको खरानी (Total Ash) कोमात्रा (०.५%) भन्दा कम हुनु पर्नेछ।

३.२ पाईप (सामान्य आवश्यकता)

३.२.१ पाइपहरु २०० डिग्री सेन्टीग्रेड देखि २२० डिग्री सेन्टीग्रेडमा राम्रो संग वेल्डिंग (Welding) हुनु पर्नेछ।

३.२ पाईपहरु कालो रंगको हुनु पर्नेछ र यिनीहरु को भित्री तथा वाहिरी सतहहरु चिल्लो एवं निम्न त्रुटीहरु कुनै पनि नभएको हुनु पर्नेछ।

(क) लम्वाई तर्फ कोरिएको

(ख) चर्केको ठाउँह (Cracks)

(ग) वाङ्गेको (Twisted) ठाउँह

नोट २ : पाईपहरु को घेराको मोटाई हरु ३०° से.मा तिन वटै ग्रेडका लागि कमशः ४.० ,५.० तथा ६.३ मे.पा. को सुरक्षित वर्किङ्ग प्रेसरमा आधारित छन्। उच्च तापक्रम हरुमा वर्किङ्ग प्रेसर घट्दै जाने हुन्छन्।

३.३ पाईपका नाप परिमाण (Dimensions of Pipes)

३.३.१ पाईपहरु को बाहिरी व्यास (Out side diameter) र तिनीहरुको घेराको मोटाई (Wall thickness) तालिका नं. १ (क), १(ख) तथा १ (ग) मा दिए अनुसार हुनु पर्नेछ।

३.३.२ ११० मि.मि. सम्मको बाहिरी व्यास भएको पाईपको लागि पाइपहरु को व्यासरु आपसमा समकोण हुने गरी लिईएको दुई नापहरु को औसत व्यासलाई लिईनु पर्दछ। ११० मि.मि. भन्दा बढी व्यासका पाईपहरु को लागि सर्कमफेरेन्स (Circumference) लाई ३.१४२ ले भाग गरि ०.१ सम्मको शुद्धता (Round off to nearest) मा राखी लिइन्छन।

सर्कमफेरेन्स नाप्नको लागि लचिलो टेप (Flexible tape) प्रयोग गरिन्छ । अथवा सर्कमफेरेन्सलाई ३.१४२ ले पहिले नै भाग गरि निकाली मिलाई राखेको Circummeter (π- Tape) प्रयोग गरे पनि पाइपको बाहिरी व्यास नाप्न सकिन्छ । घेराईको मोटाई नाप्न छेउमा बल भएको बल माइक्रो मिटर अथवा डायल मेटल प्रयोग गर्न सकिन्छ । यसरी नाप परिमालाई ०.१ मिमि सम्म व्यक्त गरिनु पर्दछ ।

३.३.३ ओभालिटि (Ovality)

पाइपको बाहिरी व्यास समकोण पारी दुई ठाउँमा नाप्दा परिमाणमा फरक आउने नापि (Ovality) सो पाईपको आवश्यक न्यूनतम मोटाइको नाप परिमाण (Minimum) भन्दा बढी हुनु हुँदैन । π - Tape प्रयोग गरी बाहिरी व्यास नाप्दा ovality भएको थाहा नहुने हुँदा, ovality नाप्न भर्नर क्यालिपर (Vernier calliper) अथवा सो कार्यमा उपयुक्त अन्य स्वीकृत उपकरण प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

३.४ पाईपको तौल (Weight of pipe)

पाईपको तौल सम्बन्धि जानकारी Annex -A मा उल्लेख गरिएको छ । सो Annex -A जानकारी कोलाग मात्र हुनेछ ।

४ कार्य सम्पादन सम्बन्धी आवश्यकताहरु

४.१ हाइड्रोलिक चारित्रिक गुणहरु (Hydraulic Characteristics)

परिशिष्ट (क) मा उल्लेखित परीक्षण विधि अनुसार इन्टरनल क्रीप रप्चर (Internal creep rupture) परीक्षण गर्दा, पाईपहरु को कुनै पनि ठाउँमा फुलेको, चुहिएको, अथवा टप–टपाएको हुनु हुँदैन र साथै परीक्षणको अवधि भरीनै पाईपहु फुटन हुदैन । सो परीक्षण गर्न परीक्षण भार (Stress) , परीक्षण तापक्रम, परीक्षण अवधि समय आदि तालिका नं. २ मा दिए अनुसार हुनु पर्नेछ ।

तालिका नं २

परीक्षण	इन्टरनल प्रेशर creep-rupture test कोलागि आवश्यकता ह				
	परीक्षण तापक्रम ^0C	न्युनतम अवधि घण्टा	परीक्षण भार मेापा (Induced stress in MPa)		
			PE-63	PE-80	PE-100
टाईप	८०	१६५	३.५	४.६	५.५
स्वीकार्य	८०	४८	३.८	४.९	५.७

४.२ रिभर्सन टेप्ट (Reversion Test) परिशिष्ट (ख) मा उल्लेख भएको परीक्षा विधि अनुसार रिभर्शन टेप्ट गर्दा पाइपको लम्बाईमा आउने अन्तर ३ प्रतिशत भन्दा बढी हुनु हुँदैन

४.३ आभर अल माईग्रेशन परीक्षण (Overall Migration Test)

४.४ घनत्व (Density)

४.५ मेल्ट फ्लो रेट (Melt Flow Rate)

४.६ कार्बन ब्ल्याक कन्टेन्ट (Carbon Black Content and Disperson)

४.७ खरानीको मात्रा (Ash Content)

प्रत्येक ब्याचको HDPE पाईप माथी उल्लेखित चारित्रकगुण हको सम्बन्धित परीक्षण विधि अनुसार परीक्षण गर्दा परीक्षण नतिजा तोकेको मापदण्ड अनुसार हुनु पर्नेछ ।

५. भण्डारण तथा पाईपहरुको आपूर्ति (Supply of pipes and storage)

५.१ पाईपहरु क्वाइलमा वा सिधा तन्किएको,पमा आपूति गर्न सकिने छ । ६३ मि.मि. सम्म व्यास भएको पाइपह क्वाइलमा आपूर्ति गुर्न पर्नेछ । भण्डारण गर्ने कोठा सफा सुख्खा तथा गिर्खा तथा तिखा वस्तुहरु नभएको हुनुपर्छ । पाईपलाई तह-तह बनाएर दुई मीटर सम्ममको चाङ्गमा तेल, अर्गानिक सोलभेन्ट नपर्ने गरि राख्नु पर्छ । पाईपहरु को क्वाईलको भित्री व्यास सो पाइपको बाहिरी व्यासको भन्दा घटीमा २५ गुणा ठूलो हुनु पर्ने छ । ६३° मिमि भन्दा वढी व्यास भएका पाइपहरु लम्बाईमा आपूर्ति गर्नु पर्नेछ । "पि.ई.- ६३ बाट निर्मित पाईपहरु का लागि"आपूर्ति गर्ने पाईपहरुको

लम्वाई "साधारणतया" निम्न तालिका नं. ३ मा दिए अनुसार हुनेछ । खरिद कर्ता र उत्पादकको विचमा सम्झौता भए "अनुसारको लम्वाई राखी" पाईप क्वाईलमा अथवा लम्वाई आपूर्ति गर्न सकिने छ । यसरी पाईप आपूर्ति गर्दा, पाइपहरुको हरेक छेउ सिलिङ्ग प्लग (Sealing plug) प्रयोग गरि अथवा वेल्डीङ्ग गरि बन्दगरिएको हुनु पर्नेछ ।

तालिका संख्या - ३

पाईपको बाहिरी व्यास मि.मि.मा	प्रेशर रेटिङ्ग	आपूर्ति गर्ने किसिम	लम्वाई मिटरमा
१६	पि.एन.-१०,१२.५,१६	क्वाइलमा	३००
२०	पि.एन.-१०,१२.५,१६	क्वाइलमा	३००
२५	पि.एन.-१०,१२.५,१६	क्वाइलमा	३००
३२	पि.एन.-१०,१२.५,१६	क्वाइलमा	२००,१००
४०	पि.एन.-४,६,१०,१२.५,१६	लम्वाइ,क्वाइल, क्वाइलमा	५,१००,१००
५०	पि.एन.-४,६,१०,१२.५,१६	लम्वाइ,क्वाइल, क्वाइलमा	५,१००,५०
६३	पि.एन.-२.५४,६,१०,१२.५,१६	लम्वाइ, लम्वाइ क्वाइल,क्वाइलमा	५,५,५०, २५
७५			
९०			
११०			
१२५			
१४०			
१६०			
१८०			
२००			
२२५			
२५०			
२८०			
३१५			
३५५			
४००			
४५०			
५००			
५६०			
६३०			
७१०			
८००			
९००			
१०००			

६३ मि.मि. भन्दा माथीका सवै साईजका पाईपहरु साधारणतया ५-५मिटरको लम्वाईमा आपूर्ति हुनेछ ।

६. नमुना लिने तथा परीक्षण (Sampling and test)

६.१ टाइप परीक्षण (Type Test)

कच्चा पदार्थको अवयव (Composition) मा फरक आउँदा उत्पादन गर्ने प्रविधि फरक हुँदा नयाँ साईज र सिरिजको पाईप उत्पादन गर्दा टाईप परीक्षण गर्नु जरी हुन आउँछ । यदि माथि उल्लेखित कुनै पनि कुरामा फरक आएन भने, एक चोटी मात्र टाईप परीक्षण गरि सो को रिकर्ड खरिदकर्ताले माग गरिएको खण्डमा उत्पाकको उपलव्ध गराउनु पर्नेछ ।

६.१.१ टाईप परीक्षण गर्नुको निम्ति विभिन्न व्यासका ३ वटा पाईपका टुत्राहरु खेपबाट छान्नु पर्नेछ ।

६.१.२ यसरी लिइएका ३ वटा पाईपका टुत्राहरु लाई तालिका नं। २ को क्वालिटी टेष्ट परीक्षणमा उल्लेख

भएको परीक्षण तापक्रम, परीक्षण अवधि र भार अनुसार क्रिप रपचर परीक्षण गरिन्छ। "यदि ३ वटै नमुनाहरुले कम्तीमा वर्षको एक पटक परीक्षण गर्दा क्वालिटी टेस्टको आवश्यकता पुरा गर्दछ भने , ती नमुनाहरु टाइप टेस्टमा उत्तीर्ण भएको मानिने छ।"

६.१.३ यदि पहिलो चोटीको सो परीक्षणमा कुनै पनि नमुना फेल भएको खण्डमा, अर्को ३ वटा नमुनाहरु लिइनु पर्दछन्। र सो नमुनाहरु फेरि परीक्षण गरिन्छन। यस परीक्षणमा यदि कुनै पनि नमुना फेल भएन भने सो नमुनाहरु टाईप टेष्टमा पास भएको मानिने छन। यदि सो परीक्षणमा कुनै पनि नमुना फेल भएको खण्डमा टाइप परीक्षणमा फेल भएको मानिने छ। यन अवस्थामा उत्पादकले आफ्नो पाइपको गुणस्तर बढाई पछि फेरी टाइप टेष्ट पास गराउन नमुनाहरु उपलब्ध गराउनु पर्नेछ।

६.१.४ टाईप परीक्षण पास भएको एक वर्ष पछि फेरि नमुनाहरु टाईप टेष्ट स्वीकृत (Type test approval) को लागि परीक्षण गर्नु पर्नेछ।

६.२ आक्सेप्टेन्स परीक्षण (Acceptance Test)

६.२.१ खेप (Lot)

एउटै कन्साईनमेन्ट (Consignment) का कच्चा पदार्थ, एउटै प्रविधि र अवस्थामा उत्पादन गरिएका एउटै साईज र लम्बाईका सबै पाईपहरु बाट एक खेप बनईन्छ।

६.२.२ खेप गुणस्तर अनुरुप एको निर्णय गर्न हरेक खेपबाट छुट्टै छुट्टै नमुनाहरु लिई परीक्षणहरु गर्नु पर्नेछ।

६.२.३ दृष्टिगत तथा नाप परीमाण आवश्यकताहरु (Visula anDimensionalRequirements)

६.२.३.१यस परीक्षणको लागि लिइने नमुनाहरुको संख्या तालिका नं. ४ अनुसार हुनु पर्नेछ। र खेपबाटनमुना अक्रमबद्ध संख्या तालिका (Random number Table) अनुसार अक्रमबद्ध तरीका(RandomMethod) बाट लिइनु पर्नेछ।

६.२.३.२ निर्णायक आधार :

तालिका नं. ४ कलम ३ अनुसार पाईपहरुको पहिलो नमुना लिईन्छ र यिनीहरुको दृष्टिगत र नाप परीक्षण दफा ३.२ र ३.३ का आवश्यकताहरु अनुसार परीक्षण गरिन्छ। यदि यस परीक्षणमा फेल भएको नमुनाहरुको संख्या तालिका नं. ४ को कलम नं. ५ मा दिइएको बराबरी अथवा त्यो भन्दा कम भयो भने, नमुना लिएको सो खेप पास भएको मानिने छ र यदि फेल भएको नमुनाको संख्यातालिका नं. ४ को कलम नं. ६ मा दिइएका बराबरी अथवा त्यो भन्दा बढी भयो भने सो नमुना लिएको खेप यस गुणस्तर अनुरुप नभएको मानी फेल गरिन्छ। यदि सो फेल भएको पहिलो नमुनाको संख्या तालिका नं. ४ को कलम नं। ५ अक्सेप्टेन्स संख्या र कलम नं. ६ रिजेक्सन संख्याको बीचमा भयो भने, तालिका नं. ४ को कलम नं. ३ मा दिइए अनुसारको संख्याको दोश्रो नमुना लिईनु पर्नेछ। सो दोश्रो नमुनाको संख्याहरुकोपनि सोहि अनुसार दृष्टिगत र नाप परिमाणहरुको परीक्षण गरिन्छ। यी दुवै जोड (पहिलो र दोस्रो) नमुनाहरु (Cumulative Number) को परिक्षणमा सफल नमुनाहरुको संख्या यदि तालिका नं। ४ को कलम नं.५ मा दिएको संख्या बराबर अथवा त्यो भन्दा कम भयो भने, खेप पास भएको मानिने छन , अन्यथा गुणस्तर अनुरुप नभएको मानी फेल गरिन्छ।

तालिका नं.४

दृष्टिगत र नाप परीक्षणका आवश्यकताहरु बारे परीक्षण गर्न नमुनाको संख्या

खेप साईजहरुको संख्या (१)	नमुना सख्या (२)	नमुनाको साईज (३)	जोड नमुनाको (४)	अक्सेप्टेन्स संख्या (५)	रिजेक्सन संख्या (६)
० देखि २५ सम्म	–	१	–	–	–
		१			
२६ देखि ५० सम्म	–	२	–	–	–
		२			
५१ देखि १५० सम्म	–	३			–

		३			
१५१ देखि ३०० सम्म	–	४	–	–	–
		४			
३०१ देखि ५०० सम्म	–	५	–	–	–
	–	–	–	–	–
५०१ देखि १००० सम्म	पहिलो	८	८	०	२
	दोश्रो	८	१६	१	२
१००१ देखि ३००० सम्म	पहिलो	१३	१३	०	२
	दोश्रो	१३	२६	१	१
३००१ देखि माथि	पहिलो	२०	२०	०	२
	दोश्रो	२०	४०	१	२

५०० सम्मको लट साईजमा लिइएका नमुनाहरु सबै पास भएको हुनु पर्नेछ । कुनै पनि नमुना फेल भएको हुनु हँदैन

➢ Cumulative

६.२.४ रिभर्सन परीक्षण (Reversion Test)

६.२.४ दृष्टिगत र नाप परीक्षण परीक्षणमा पास भएका खेप रिभर्सन परीक्षणको लागि परीक्षण गरिन्छ ।

६.२.४.२ निर्णायक आधार (Criteria For Acceptance)

यस परीक्षणको लागि खेपबाट ३ वटा पाईपका टुक्राहरु नमुनाको रुपमा लिइन्छ । यदि यस परीक्षणमा कुनै पनि नमुना फेल भएन भने खेप परीक्षणमा पास भएको मानिने छ । यदि एउटा मात्र नमुना फेल भएको खण्डमा फेरि ३ टुक्रा पाइपहरु दोश्रो नमुनाका रुपमा लिइन्छ र सोही परीक्षण पुन : गरिन्छ । यदि यस दोश्रो परीक्षणमा कुनै पनि नमुना फेल भएन भने, खेप गुणस्तर अनुसार भई पास भएको मानिने छ । अन्यथा फेल मानिनेछ ।

६.२.५ हाइड्रोलिक परीक्षण (Hydraulic Test)

दफा ६.२.३ र ६.२.४ का आवश्यकताहरु पूर्ति गरिएका खेपलाई पुनः हाइड्रोलिक परीक्षण गर्नु पर्नेछ ।

६.२.५.१ खेपमा रहेका पाइपहरु तालिका नं. २ को आक्सेप्टेन्स टेष्टको आवश्यकताहरु अनरुप छ छैन निश्चय गर्न गरिने परीक्षणको लागि लिइने नमुनाको संख्या निम्न तालिका नं. ५ अनुसार हुनु पर्नेछ ।

तालिका नं. ५

हाईड्रोलिक परीक्षणको लागि लिइने नमूनाको संख्या

खेपमा	नमुनाको
पाइपको संख्या	साइज (संख्या)
(१)	(२)
३०० सम्म	२
३०१ देखि १०००	३
१००१ देखि माथि	५

६.२.५.२ यस परीक्षणको लागि च्याण्ड नम्बर टेबल (Random Number Table) प्रयोग गरि अक्रमबद्ध तरीका अपनाई खेपबाट नमुनाहरु लिइनु पर्दछ ।

६.२.५.३ **निर्णयक आधार (Criteria of Acceptance)**

तलिका नं ५ मा उललेख भए अनुसार खेपबाट लिईएका नमुनाहरु दफा नं ४. अनतर्गतका प्रावधानहरु internal pressure creep rupture strength, overall migration, density, melt flow rate,carbon content and dispersion तथा ash content सम्बन्धि आवश्यकताहरु परीक्षणगर्दा यदि लिइएका कुनै पनि नमुना, उल्लेखित परीक्षणमा सफल भएमा सो खेप गुणस्तर अनुरुप भएको मानिने छ।

७. चिन्ह लगाउने (Marking)

७.१ प्रत्येक पाईपको क्वाइल वा लम्बाइमा एक मिटरको फरकमा Hot Embosed वा Engrave गरी (engrave depth ०१ मिमि भन्दा वढि नहुने गरि) कमश: उत्पादकको नाम , ट्रेडमार्क, पदार्थको ग्रेड , पाईपको प्रेशर रेटिङ्ग, र घान (ब्याच) संख्या, गुणस्तर पमाण चिन्ह (प्राप्त गरेको भए) ,क्वायलिङ्ग पाईपमा मिटर काउन्टिङ्ग तथा उत्पादक र उपभोक्ता विचको सम्झौता भए अनुसार उल्लेख गर्नु पर्ने कुरा भए सो समेत स्पष्ट संग वुझिने गरी अंकित गरिएको हुनु पर्छ।

७.२ दफा ७.१ मा उल्लेख भएका कुराहरु निम्न उल्लेख गरिए अनुसार रंग हरुवाट अंकित गरिएको हुनु पर्नेछ।

पाईपको प्रेशर रेटिङ्ग	रङ्ग
पि.एन.-२.५	रातो
पि.एन.-४.०	निलो
पि.एन.-६.०	हरियो
पि.एन.-१०.०	पहेलो
पि.एन.-१२।५	वैगनी
पि.एन.-१६।०	सेतो

प्रत्येक पाईपमा समान दुरीमा कम्तीमा तीनवटा ३ मि.मि. चौडाई भएको **उपदफा ७.२** मा तोकेको रङ्ग को रेखा हुनु पर्नेछ।

तालिका संख्या -१ (क)

कच्चा पदार्थ पिाई-६३ कोलागी।

पाईपको व्यास मिमिमा		पाईपको घेराको मोटाई (मि.मि.मा)											
		पि.एन.२.५		पि.एन. ४		पि.एन. ६		पि.एन.१०		पि.एन.१२.५		पि.एन.१६	
न्यू.	अ.	न्यू.	अ.	न्यू.	अ.	न्यू.	अ.	न्यू.	अ.	न्यू.	अ.	न्यू.	अ.
16.00	16.30	—	—	—	—	2.30	2.80	2.30	2.80	2.80	3.30	3.40	4.00
20.00	20.30	—	—	—	—	2.80	3.30	2.80	3.30	3.40	4.00	4.20	4.90
25.00	25.30	—	—	—	—	3.50	4.10	3.60	4.20	4.40	5.10	5.40	6.20
32.00	32.30	—	—	—	—	4.40	5.10	4.50	5.20	5.50	6.30	6.70	7.60
40.00	40.40	—	—	2.00	2.40	5.30	6.10	5.60	6.40	6.80	7.70	8.40	9.50
50.00	50.50	—	—	2.40	2.90	6.30	7.20	7.00	7.90	8.60	9.70	10.50	11.80
63.00	63.60	2.00	2.40	3.00	3.50	7.70	8.70	8.40	9.50	10.20	11.50	12.50	14.00
75.00	75.70	2.30	2.80	3.60	4.20	8.80	9.90	10.00	11.20	12.20	13.70	15.00	16.70
90.00	90.90	2.80	3.30	4.30	5.00	9.80	11.00	12.30	13.80	14.90	16.60	18.40	20.50
110.00	111.00	3.40	4.00	5.30	6.10	11.20	12.60	13.90	15.50	16.90	18.80	20.90	23.20
125.00	126.20	3.80	4.40	6.00	6.80	12.60	14.10	15.60	17.40	19.00	21.10	23.40	26.00
140.00	141.30	4.30	5.00	6.70	7.60	14.00	15.60	17.80	19.80	21.70	24.10	26.70	29.60
160.00	161.50	4.90	5.60	7.70	8.70	15.70	17.50	20.00	22.20	24.40	27.10	30.00	33.20
180.00	181.70	5.50	6.30	8.60	9.70	17.50	19.50	22.30	24.80	27.10	30.10	33.40	37.00
200.00	201.80	6.10	7.00	9.60	10.80	19.60	21.80	25.00	27.70	30.50	33.80	37.50	41.50
225.00	227.00	6.90	7.80	10.80	12.10	22.00	24.40	27.80	30.80	33.80	37.40	41.70	46.10
250.00	252.30	7.60	8.60	12.00	13.40	24.80	27.50	31.20	34.60	37.90	41.90	46.70	51.60
280.00	282.60	8.50	9.60	13.40	15.00	28.00	32.40	35.00	38.70	42.60	47.10	52.50	58.00
315.00	317.90	9.60	10.80	15.00	16.70	31.40	36.40	39.50	43.70	48.00	53.00	59.20	65.40
355.00	358.20	10.80	12.10	17.00	18.90	34.90	40.40	44.50	51.40	54.10	62.50	—	—
400.00	403.60	12.20	14.30	19.10	22.20	39.10	45.20	50.00	57.70	—	—	—	—
450.00	454.10	13.70	16.00	21.50	25.00	44.00	50.80	55.60	64.20	—	—	—	—
500.00	504.50	15.20	17.70	23.90	27.70	49.60	57.30	—	—	—	—		
560.00	565.00	17.00	19.80	26.70	31.00	55.90	64.50	—	—	—	—	—	—
630.00	635.70	19.10	22.20	30.00	34.70	—	—	—	—	—	—	—	—
710.00	716.40	21.60	25.10	33.90	39.20	—	—	—	—	—	—	—	—
800.00	807.20	24.30	28.20	38.10	44.10	—	—	—	—	—	—	—	—
900.00	908.10	27.30	31.60	42.90	49.60	—	—	—	—	—	—	—	—
1000.00	1009.00	30.40	35.20	47.70	55.10	—	—	—	—	—	—	—	—

नोट १ : न्यू = न्यूनतम, अ = अधिकतम

तालिका संख्या -१ (ख)

हाईडेन्सिटी पोलिथिन पाईपहरुको नाप परिमाणहरु

कच्चा पदार्थ **पिाई-८०** को लागी।

पाईपको व्यास मि.मि.मा		पाईपको घेराको मोटाई (मि.मि.मा)											
		पि.एन.२.५		पि.एन .४		पि.एन .६		पि.एन .१०		पि.एन.१२.५		पि.एन.१६	
न्यू.	अ.	न्यू.	अ.	न्यू.	अ.	न्यू.	अ.	न्यू.	अ.	न्यू.	अ.	न्यू.	अ.
20.0	20.30	—	—	—	—	—	—	—	—	2.30	2.80	2.80	3.30
25.00	25.30	—	—	—	—	—	—	2.30	2.80	2.80	3.30	3.50	4.10
32.00	32.30	—	—	—	—	—	—	3.00	3.50	3.60	4.20	4.50	5.20
40.00	40.40	—	—	—	—	2.30	2.80	3.70	4.30	4.50	5.20	5.60	6.40
50.00	50.50	—	—	2.30	2.80	2.90	3.40	4.60	5.30	5.60	6.40	6.90	7.80
63.00	63.60	—	—	2.50	3.00	3.60	4.20	5.80	6.60	7.00	7.90	8.70	9.80
75.00	75.70	—	—	2.90	3.40	4.30	5.00	6.90	7.80	8.40	9.50	10.40	11.70
90.00	90.90	2.30	2.80	3.50	4.10	5.10	5.90	8.20	9.30	10.00	11.20	12.50	14.00
110.00	111.00	2.70	3.20	4.30	5.00	6.30	7.20	10.00	11.20	12.30	13.80	15.20	17.00
125.00	126.20	3.10	3.70	4.90	5.60	7.10	8.10	11.40	12.80	13.90	15.50	17.30	19.30
140.00	141.30	3.50	4.10	5.40	6.20	8.00	9.00	12.80	14.30	15.60	17.40	19.40	21.60
160.00	161.50	4.00	4.60	6.20	7.10	9.10	10.30	14.60	16.30	17.80	19.80	22.10	24.60
180.00	181.70	4.40	5.10	7.00	7.90	10.20	11.50	16.40	18.30	20.00	22.20	24.90	27.60
200.00	201.80	4.90	5.60	7.70	8.70	11.40	12.80	18.20	20.30	22.30	24.80	27.60	30.60
225.00	227.00	5.50	6.30	8.70	9.80	12.80	14.30	20.50	22.80	25.00	27.70	31.10	34.50
250.00	252.30	6.10	7.00	9.70	10.90	14.20	15.90	22.80	25.30	27.80	30.80	34.50	38.20
280.00	282.60	6.90	7.80	10.80	12.10	15.90	17.70	25.50	28.30	31.20	34.60	38.70	42.80
315.00	317.90	7.70	8.70	12.20	13.70	17.90	19.90	28.70	31.80	35.00	38.70	43.50	48.10
355.00	358.20	8.70	9.80	13.70	15.30	20.10	22.40	32.30	35.80	39.50	43.70	49.00	54.10
400.00	403.60	9.80	11.50	15.40	18.00	22.70	26.40	36.40	42.10	44.50	51.40	55.20	63.70
450.00	454.10	11.00	12.90	17.40	20.30	25.50	29.60	41.00	47.40	50.00	57.70	—	—
500.00	504.50	12.20	14.30	19.30	22.40	28.40	32.90	45.50	52.60	55.60	64.20	—	—
560.00	565.00	13.70	16.00	21.60	25.10	31.70	36.70	51.00	58.90	—	—	—	—
630.00	635.70	15.40	18.00	24.30	28.20	35.70	41.30	57.30	66.10	—	—	—	—
710.00	716.40	17.40	20.30	27.40	31.80	40.20	46.50	—	—	—	—	—	—
800.00	807.20	19.60	22.80	30.80	35.70	45.30	52.30	—	—	—	—	—	—
900.00	908.10	22.00	25.50	34.70	40.20	51.00	58.90	—	—	—	—	—	—
1000.00	1009.00	24.40	28.30	38.50	44.50	56.70	65.50	—	—	—	—	—	—

नोट १ : न्यू = न्यूनतम, अ = अधिकतम

तालिका संख्या -१ (ग)

कच्चा पदार्थ पिाई-१०० को लागी।

पाईपको व्यास मि.मि.मा		पाईपको घेराको मोटाई (मि.मि.मा)							
		पि.एन ६		पि.एन .१०		पि.एन.१२.५		पि.एन .१६	
न्यू.	अ.	न्यू.	अ.	न्यू.	अ.	न्यू.	अ.	न्यू.	अ.
20.00	20.30	—	—	—	—	—	—	2.30	2.80
25.00	25.30	—	—	—	—	2.30	2.80	2.90	3.40
32.00	32.30	—	—	2.40	2.90	2.90	3.40	3.70	4.30
40.00	40.40	—	—	3.00	3.50	3.70	4.30	4.60	5.30
50.00	50.50	2.30	2.80	3.70	4.30	4.60	5.30	5.70	6.50
63.00	63.60	2.90	3.40	4.70	5.40	5.70	6.50	7.10	8.10
75.00	75.70	3.50	4.10	5.60	6.40	6.80	7.70	8.50	9.60
90.00	90.90	4.10	4.80	6.70	7.60	8.20	9.30	10.20	11.50
110.00	111.00	5.00	5.70	8.10	9.20	10.00	11.20	12.40	13.90
125.00	126.20	5.70	6.50	9.20	10.40	11.30	12.70	14.10	15.80
140.00	141.30	6.40	7.30	10.30	11.60	12.70	14.20	15.80	17.60
160.00	161.50	7.30	8.30	11.80	13.20	14.50	16.20	18.10	20.20
180.00	181.70	8.20	9.30	13.30	14.90	16.30	18.20	20.30	22.60
200.00	201.80	9.10	10.30	14.80	16.50	18.10	20.20	22.60	25.10
225.00	227.00	10.30	11.60	16.60	18.50	20.40	22.70	25.40	28.20
250.00	252.30	11.40	12.80	18.40	20.50	22.60	25.10	28.20	31.30
280.00	282.60	12.80	14.30	20.60	22.90	25.30	28.10	31.60	35.00
315.00	317.90	14.40	16.10	23.20	25.80	28.50	31.60	35.50	39.30
355.00	358.20	16.20	18.10	26.20	29.10	32.10	35.60	40.00	44.20
400.00	403.60	18.20	21.20	29.50	34.20	36.20	41.90	45.1	52.10
450.00	454.10	20.50	23.80	33.10	38.30	40.70	47.10	50.8	58.70
500.00	504.50	22.80	26.50	36.80	42.60	45.20	52.20	56.4	65.10
560.00	565.00	25.50	29.60	41.20	47.60	50.60	58.40	—	—
630.00	635.70	28.70	33.30	46.40	53.60	56.90	65.70	—	—
710.00	716.40	32.30	37.40	52.30	60.40	—	—	—	—
800.00	807.20	36.40	42.10	58.90	68.00	—	—	—	—
900.00	908.10	41.00	47.40	—	—	—	—	—	—
1000.00	1009.00	45.50	52.60	—	—	—	—	—	—

नोट १ : न्यू = न्यूनतम, अ = अधिकतम

परिशिष्ट (क)

इन्टरनल प्रेशर क्रीप रप्चर टेष्ट (Internal Pressure creep rupture test)

क.१ पाइप उत्पादन भएको २४ घण्टा नभईकन यसको परीक्षण गर्नु हुँदैन ।

क.२ परीक्षणको लागि नमुना पाईप (Test Specimen) :

क. २.१ बाहिरी व्यासको १० गुणा लम्बाई भएको नमुना पाईपको टुक्रा परीक्षण गर्नु पर्ने हरेक पाइपबाट परीक्षणको लागि लिइनु पर्नेछ । तर नमुना पाइपको लम्बाई २५० मिमि भन्दा कम र ७५० मिमि भन्दा बढी हुनु हुँदैन ।

क.३ उपकरण (Apparaturs)

क.३.१ ताप नियन्त्रण गर्न मिल्ने पानी सहित ट्याँकी (Water Bath) मा परीक्षण गर्नु पर्ने नमुना पाईपको टुक्रा डुबाउँदा नियन्त्रीत भित्रि हाईड्रोलिक चाप (Controlled Internal Hydraulic Pressure) दिन मिल्ने उपकरण

क.४ प्रक्रिया (Procedure)

क.४.१ पाईपको दुवै मुख सिलिङ्ग प्लग (Sealing Plug) ले यसरी बन्द गरिएको हुनु पर्नेछ । ताकि आन्तरिक चाप (Internal Pressure) बाट उत्पन्न भएको बल (Axial Force) पाईपमा जावोस र लम्बाई तिर बढ्नमा पाइपलाई कुनै बाधा नपरेको हुनु पर्नेछ ।

क.४.२ बन्द गरिएको एउटा प्लग खुलेर कोठाको तापक्रममा पाइपमा पानीले भर्नु र एक घण्टा सम्म तलिका नं। २ अनुसारको परीक्षण तापक्रममा सो पाइपलाई पानी ट्याँकी (Water Bath) मा डुबाउनु । तापक्रमको घटवढको सिमा $\pm 1^{\circ}$ सेग्रे। हुनेछ ।
पानी ट्याँकी (Water Bath) मा

क.४.३ यसरी परीक्षण तापक्रम रहेको पाइप भित्र परीक्षण चाप (Test pressure) नपुगेसम्म चाप विस्तारै वढाउँदै लैजाने । परीक्षण चापको घटवढको सिमा $\pm$२।५ प्रतिशत सम्म हुन सकिन्छ । यस परीक्षण चाप पाइपमा तालिका नं। २ अनुसार को परीक्षण अवधि सम्म रही रहनु पर्नेछ । यस परीक्षण चाप निम्न सूत्र (Formula) प्रयोग गरी निकालेको (Calculate) हुनु पर्नेछ ।

$$p = \frac{2.S6}{d-s}$$

जहाँ p = परीक्षण (Test Pressure) मेगापा।

6 = इन्डूस्ड स्ट्रेस (Induced Stress) मेगापा।

S = न्यूनतम घेराको मोटाई (Min. wall thickness) मिमि।

d = पाईपको बाहिरी व्यास (Outside dia meter) मिमि।

क.५ परीक्षणको लेखाजोखा (Assessment of Results)

क.५.१ परीक्षण अवधि भित्र पाइप कुर्न पनि किसिमले फुट्ने हुनु हुँदैन । पाईपको छेउ देखि "d" दूरी भित्र बढी पाईप फुट्छ भने सो परीक्षणलाई रद्द गरि अर्को परीक्षण गर्नु पर्नेछ ।

परिशिष्ट (ख)

(ख) रिभर्सन टेष्ट (Reversion Test)

ख.१ परीक्षणको लागि नमुना पाईप (Test Specimens) रिभर्सन टेष्टको लागि लिइने पाइपको लम्वाई २०० मि.मि. हुनु पर्नेछ।

ख.२ उपकरणहरू (Apparatus)

एयर ओभर (Air Oven) अथवा ११० ± ३ डिग्री सेन्टीग्रेड सम्म तापक्रम दिने उपयुक्त किसिमको कुनै तरल पदार्थ भएको ट्याँकी (Liquid Bath)

ख.३ प्रक्रिया (Procedure)

परीक्षणको लागि लिइएको २०० मि.मि. लम्वाईको पाइपको टुक्रालाई होरिजेन्टली (Horizontally) हूने गरेर ११० ± ३ डिग्री तापक्रममा दफा ख।२ मा उल्लेख भए अनुसारको एयर ओभन अथवा लिक्विड वाथ (Liquid Bath) भित्र ३० मिनेट सम्म राख्ने। त्यसपछि सो पाईपलाई कोठाको तापक्रममा चिस्याउनु र सो पाईपको लम्वाई फेरि नाप्नु। लम्वाईको अन्तर हिसाब गरेर प्रतिशत निकाल्नु।

$$\Delta l \,.\, \frac{lo\text{-}la}{l_0} \times 100$$

जहाँ

Δ_l . लम्वाईको अन्तर प्रतिशतमा

lo . पूर्व लम्वाई (Initial Length) मि.मि.

la . परीक्षणलाई लम्वाई (Lenghth after Test) मि.मि.

Annex –A

तौल सम्बन्धि जानकारी

Weight per meter in gm =π (D min - t min)x t min x ρ min

Where D= MinimumOuter diameter in mm

t= Minimum Wall thickness in mm given in table 1 (क), 2(ख), 3(ग)

ρ = Minimum density (i. e . 0.94 gm/cm^3)

Example

For **PE 63 , PN-6**

D min Minimum ourt diametet 63 mm
t min Minimum ourt wall thickness 7.7 mm
ρ density of the material 0.94 gm/cm^3)

Therfore ; For **PE 63 , PN-6**

Weight per meter in gm = 1257.942

For **PE 80 , PN-6**

D min Minimum ourt diametet 63 mm
t min Minimum ourt wall thickness 3.6 mm
ρ density of the material 0.94 gm/cm^3)

Therfore;

for PE 80 , PN-6
Weight per meter in gm = 631.73

For **PE 100 , PN-6**

D min Minimum ourt diametet 63 mm
t min Minimum ourt wall thickness 2.9 mm
ρ density of the material 0.94 gm/cm^3)

Therfore ; For PE 100 , PN-6
Weight per meter in gm = 514.893

नेपाल गुणस्तर तथा नापतौल विभाग राष्ट्रिय गुणस्तर निर्धारण गर्ने विभाग हो ।

नेपाल सरकारले यस विभागलाई निम्न जिम्मेवारीहरु सुम्पेको छ :–

- नेपाल गुणस्तर कायम गर्नु, संशोधन गर्नु वा रद्द गर्नु ।
- नेपाल गुणस्तर कार्यान्वयन गर्नु ।
- गुणस्तर प्रमाण चिन्ह प्रयोग गर्न इजाजत दिने वा प्रमाण पत्र दिने प्रयोजनको निमित्त सरकारी वा गैर सरकारी प्रयोगशालाहरुलाई मान्यता दिनु वा दिइएको मान्यतालाई निलम्बन वा रद्द गर्नु ।
- गुणस्तर प्रयोग गर्न इजाजत वा प्रमाणपत्र दिनु ।
- परीक्षण उपकरणहरुको मापांकन गर्नु तथा कानूनी नापतौल कार्यान्वयन गराउनु ।

नेपाल गुणस्तर तथा नापतौल विभाग
बालाजु, काठमाण्डौ, नेपाल
फोन नं। ४३५०८१८, ४३५०३६११४१, ४३५०४४५, ४३५०३५६६११
पोष्ट बक्स नं। ९८५
फ्याक्स नं। ०९७७–१–४३५०६८९
Email: nbsm@nbsm.gov.np
केबुल गुनिस

सर्वाधिकार सुरक्षित

SPECIFICATIONS

HDP Fittings

All HDP fittings shall be manufactured by Injection Moulding Process in accordance with IS:8008 (Part I-VII)-1976 or equivalent to join HDP pipes to IS:4984-1978 or equivalent. All fittings shall be moulded from a compound consisting of virgin polyethylene in which carbon black and suitable non-toxic anti-oxidant are evenly dispersed and shall be suitable for butt-welding at fusion temperature 200°-220°C. All HDP fittings shall conform corresponding to working pressure rating of 10kg/cm2 fittings supplied must have a clear marking indicating the relevant pipe size(s) indelibly on each item.

VALVES

GENERAL-All valves shall be manufactured to an internationally recognized standard and full details concerning such standards shall be provided by the manufacturer for approval before manufacture commences.Where British or Indian Standards are quoted in this specification an equivalent internationally recognized standard is acceptable. Cast iron shall have properties not inferior to those specified for Grade 14 of BS 1452 or equivalent and shall withstand the test pressure specified. All castings shall be carefully cleaned and dressed off.No stopping or plugging will be permitted in the case of holes or flaws appearing therein,and casting shall be made from first running. Gunmetal and bronze shall be of such compositions as have been proved in actual service to be the most suitable for the particular purpose. If any casting, forging, bearing or other part should prove to be defective, the Engineer shall have the power to reject it and the Supplier shall replace it atno extra expense to the Engineer.

INTERCHANGEABLE COMPONENTS

All similar equipment shall be strictly interchangeable as a whole and as regards their component parts.

PROTECTION AGAINST CLIMATIC CONDITIONS

Valves supplied shall be of the appropriate grade and quality for and shall be adequately protected against the tropical climatic conditions. The supplier shall take those conditions into account in deciding what grade,quality and protection is required.Cast iron and steel surfaces of all valves, hydrants, and fittings shall be painted with at least two coats of approved bituminous paint. Failure to comply with the requirements of the above will result inrejection by the Engineer.Valve bodies, protecting tubes, surface boxes and all other casting shall be coated in accordance with BS 5163 or equivalent, for tropical conditions. Where this is not applicable, they shall be thoroughly cleaned and given one coat of bituminous paint. Machined surfaces shall be covered by a suitable rust inhibitor, such as a high melting point grease of approved quality.All submerged moving parts of the valves, or the pins and spindles etc of submerged moving parts, or faces etc in contact with them shall be of non –corrodible materials. Any parts that show signs of corrosion or wear during the Period of Liability shall be replaced by non – corrodible material of special quality for the purpose at no extra expense to the Engineer. Care shall be exercised in the choice of metals for use in the valves to reduce the effects of bi-metallic corrosion to a minimum. The foregoing shall apply also to the moving parts of valves exposed to the weather.

WORKS TESTS

All valves shall be hydrostatically tested at the place of manufacture to the pressures specified and valves shall satisfactorily pass the specified tests before they are packed
For delivery. All valves shall be body tested to twice the working pressurestated in the Bill Of Quantities. Seat tests to the working pressure stated in the Bill of Quantities shall be carried out on all sluice valves and stop valves. All sluice valves and stop valves shall be subjected to "open end" test in accordance with BS 1218 or equivalent and each valve shall be subjected to three separate hydrostatic tests as follows:

(a)Seat Tests

(i) The tightness of seats shall be tested as follows:with the wedge closed and with the valve fixed at one end only the test pressure shall be applied to one face of the wedge,The other face being at atmospheric pressure. There shall be no visible leakage past the wedge at the hydrostatic test pressure (gauge) specified;

(ii) The above procedure shall be repeated but with the valve fixed at the other end and with the pressure applied to that end of the valve. (b) Body Test With the wedge open the test pressure (gauge) specified shall be applied to the whole body of the valve. There shall be no visible leakage. The test durations for all tests shall be as in the table below:

NOMINAL DIAMETER MM	MINIMUM TEST DURATION (MINUTES) FOR	
	BODY	SEAT (IF APPLICABLE)
50 and under 65 to 150 200 to 300	0.25 1 2	0.25 1 2

All valves shall be marked with east –on or stamped lettering stating the body test pressure in meters head of water. The cost of testing shall be included in the contract rates.

VALVES GENERALLY

Valves shall have adequate provision for lubrication, shall cause the minimum of head loss In the open position and shall seal the water passage completely when shut. All valves shall be closed in a clockwise direction unless otherwise specified. Direction of closing to be shown on the hand wheel. All valves shall be suitable for use with water in the temperature range - 10°C to 70°C and for working pressure of 10 bar or as otherwise specified. Each flanged valve shall be supplied complete with nuts, bolts, washers, and Joint rings. Joint rings shall be of that section complying with BS 4190 or equivalent and shall not extend beyond the inner edges of the bolt holes.Bolts and nuts shall be hexagonal complying with BS 4190 or equivalent. All materials which may come in contact With raw or potable water shall be free from toxic substances and shall not foster microbiological growth or give rise to taste, cloudiness or discolouration of the water with which they are or could be in contact. Rubber used in valves shall be ethylene propylene rubber (EPDM or EPM) or styrene butadiene rubber (SBR), which complies with the above requirements, and is suitable for making a long term flexible seal and is resistant to mechanical, chemical, or bacteriological attack leading to deterioration of the flexible seal

AIR VALVES

Single orifice air valves shall be of cast iron body, reliable in action and shall operate in such a manner that the balls of the valves cannot be held against the orifice by air pressure alone. Each air valve shall be Supplied with an approved isolating device. The inlet shall be male screwed 15 mm diameter suitable for connection to a GMS riser pipe. Max I mum operating pressure will be 1 00 meters head of water

MARKING AND PACKING

Each valve shall be indelibly marked with the diameter, weight and pressure rating and shall in addition carry a unique reference number to enable each item to be clearly identified to works fabrication records, works test certificates, delivery notes and the like. All valves shall bear the authorized Standard mark cast on showing to which Standard specification they have been manufactured. Whenever possible the identification marks except for the "Standard mark" shall be painted on the outside of the item but where there is insufficient smooth surface area to accommodate the identification marks they shall be put on rust proofed metal tags secured to the item with galvanized wire.Flanges shall be protected with wooden discs attached by service bolts or other approved means. Service bolts shall not be incorporate ed in the works. All items shall be properly prepared and packed for delivery and shipping. In particular, small items such as small valves, parts of operating gear, bolts, nuts, gaskets, and other joint components shall be crated for delivery.Each crate shall contain a detailed packing list in a waterproof envelope. The outside of the crate shall bear a general description of the contents and identification mark relating it to the detailed packing list. All valves and fittings shall be securely packed in crates or boxes for protection against damage during transit.The costs of packing shall be included in the contract rates. None of the packing will be returnable.

Gl Valve Key

The Valve Box Keys shall be manufactured according to sample or drawing made available to the manufacturer. Valve Boxes Keys to be manufactured of light duty pipe conforming to Nepal Standard NS:199 -2046 or Indian Standard IS: 1239 (Part I) – 1990 or equivalent.Other required reducers shall conform to IS: 1879 – 1987 or equivalent.

Cl Manhole Cover and Frame

Cl Manhole cover and frame shall be manufactured as per drawing or samples made available to the manufacturer conforming to NS: 104 o 2042 or IS: 1726 of latest Edition or equivalent. Cl manhole covers and frames are to be Provided and fixed on the top RCC slab as per drawing with minimum 100mm thick M150 RCC. The Cl manhole cover shall be laid as such so that top of the manhole cover should be the same of the top of the road surface or finished level of Manhole shall match with the finished level of surrounding structure. The Cl manhole cover shall be measured In numbers unless otherwise mentioned in the BoQ The rate shall include cost of material,transportation, laying , fixing and other necessary associated parts including necessaryform works, PCC, reinforcement, curing, etcasinstructed by the Engineer

Any materials uncovered in above specifications will be as per the instruction of Site Engineer.

1. HDPE Pipes

These specifications are for pipes diameter up to 630 mm.

Providing and supplying in standard length High Density Polyethylene (HDPE) pipes suitable for potable water as per IS specification 4984/1995 or equivalent standards.

The item shall be covering manufacturing, supplying and delivery of HDPE pipes having material grade PE100 bearing IS4984/1995 or equivalent standards and its latest version or amendments. The HDPE pipes shall be supplied in standard length or as specified herein. However, at least all the requirements mentioned herein as per 4984/1995 shall be fulfilled if the supplied pipes are manufactured according to other than Indian Code of Standard.

1.1 Grade of Material

Raw material used to manufacture the HDPE pipes shall be virgin compounded or Natural black PE 80 resin confirming to IS4984:1995, IS7328:1992 and ISO4427:1996. The resin proposed to be used for manufacturing of the pipes should also comply with the following norms as per ISO 9080:1992:

a) The resin should have been certified by an independent laboratory of international repute for having passed 10,000 hour long term hydrostatic strength (LTHS) test extrapolated to 50 years to show that the resin has a minimum MRS of over 10MPa. Internal certificate of any resin manufacturer will not be acceptable.

b) Certificate for having passed the full scale rapid crack propagation test as per ISO 13478. (iii) The resin grade for PE 100 shall be 46GP003.

1.2 Pressure Rating

The pressure rating of HDPE pipes and specials shall be of PN 6 confirming to clause 3.3 of IS 4984.

1.3 Color of pipes

The Color of the HDPE pipe shall be confirming to clause 4 of IS4984:1995 or clause 3.1.2, 3.1.3 and 3.2 of ISO4427:1996.

1.4 Dimensions

The pipes up to diameters 63mm shall be supplied in coils of 100m length. The coils shall be as per the provisions of clause 6.5 of IS4984:1995. Pipe beyond 63mm shall be supplied in straight lengths of minimum 6m to 12m as per Engineers instructions.

The internal diameter, wall thickness, length and other dimensions of pipes shall be as per relevant tables of IS: 4984 for different class of pipes. Each pipe shall be of uniform thickness throughout its length. The wall thickness of the PE80, PN 6 pipes shall be as per the table given below:

Nominal Dia of HDPE Pipe (mm)	Wall Thickness (mm)	
	Minimum	Maximum
63	2.9	3.4

75	3.5	4.1
110	5.0	5.7
160	7.3	8.3
200	9.1	10.3
315	14.4	16.1
400	18.2	21.2

The dimension tolerances shall be as per IS: 4984.

1.5 Performance requirements

The pipe supplied should have passed the acceptance tests as per clause 9.2 of IS4984:1995. The manufacturer should provide the test certificates for the tests conducted, as required in clause 9.2 of IS4984:1995 along with the supply of pipes. These tests can be performed in the in-house laboratory of the pipe manufacturer or at an approved laboratory.

1.6 Marking

As per the provisions of clause 10 of IS4984:1995, each straight length of the pipe shall be clearly marked in inedible ink/ paint on either end and for coils at every 5m the following information:

a) The manufacturer's name and/ trade mark

b) Designation of the pipe as per IS or equivalent code iii. Lot number/ Batch number

1.7 Fittings / Specials

All HDPE fittings/ specials shall be molded for lower diameter up to 200mm dia and fabricated for other diameter in accordance with IS: 8360 (Part I & III). PE Injection molded fittings shall be as per IS: 8008 (Part I to IX). All fittings/specials shall be fabricated or injection molded at factory only. No fabrication or molding will be allowed at site, unless specifically permitted by the Engineer.

Fittings will be Butt welded on to the pipes.

The Supplier shall submit to the Engineer a detailed installation guideline/procedure, in accordance with the fitting manufacturer's recommendations. This should include safety procedures, tools/equipment required, staff requirements including list of names of qualified electrofusion operators, pre-installation requirements, installation steps, fault rectification, inspection and process documentation as discussed above.

1.8 Jointing

All pipelines shall be jointed in accordance with the manufacturer's instructions and to the approval of the Engineer.

Until required for incorporation in a joint, each rubber ring or gasket shall be stored in the dark, free from the deleterious effects of heat or cold, and kept flat so as to prevent any part of the rubber being in tension.

All pipes with flexible joints shall be accurately marked prior to laying to ensure that the correct gap is left in the joint.

In the jointing of pipes with flanges, special care shall be taken to align, grade, and level the pipes, specials, and valves to avoid straining of the flanges. All bitumen and paint shall be removed from the mating face of each flange immediately before jointing. Bolts shall be tightened up evenly in opposite pairs to ensure uniform bearing, the final tightening shall be to the torque specified by the manufacturer.

Care shall be taken to avoid damage to the internal surface of the pipes during assembly of the pipeline.

Once joints are made they shall be protected to a level appropriate for the pipe by: polyethylene sleeving, muffs, or with molding putty and tape wrapping.

Pipes shall be laid to the lines and grades given in the plans, with the ends abutting to form an even joint without shoulders or unevenness of any kind along the invert of the pipes. No joint shall be made under water. The ends of the pipes shall be dry and kept clean before and during laying and jointing operations.

All joint work shall be done in an approved manner by skilled workmen so that the completed pipeline shall have a continuous, smooth and uniform interior surface. Extruded joint material shall be removed from the interior of the pipe. In cold weather, protective measures must be taken to ensure a satisfactory joint.

Jointing for pipes and fittings / specials shall be done in accordance with the relevant Specifications depending on type of pipes being used.

1.9 Cutting of Pipes

Pipes shall be cut by a method which provides a clean square cut of the pipe and of the lining, without damage to pipe or lining. All cut or trimmed ends and the parts of any pipe on which the coating may have suffered damage shall be re- coated as specified before the pipes are laid.

The external area at cut spigot ends of ductile iron pipes shall be ground smooth for a distance of at least 125 mm, and then chamfered or otherwise made suitable for jointing as recommended by the pipe manufacturer.

2.0 Construction and Workmanship for HDPE Pipes

2.1 Preparation of Pipes

HDPE pipes shall be joined to form a string above ground prior to snaking into the trench. To prevent scoring, pipe rollers should be used.

Before lowering HDPE pipelines into the trench, a check should be made for cuts, deep scratches or other pipe damages and in fusion jointed systems that the system has cooled sufficient before stress is imposed upon any pre- made joints.

When lowering pipe into the trench, care should again be taken to avoid scoring of the pipe by contact with the sides and bottom of the trench. Use should be made of planks and ropes where appropriate but wire ropes or chains should not be used.

2.2 Laying of Pipes

Gradual changes in direction of HDPE pipelines can be accommodated by pipe deflection but every effort should be made to keep the pipe at the center as possible within the trench to enable adequate compaction of side-fill.

HDPE pipes and fitting may be partially or completely surrounded by concrete but they should be protected by 3mm rubber membrane to avoid possible damage during pouring or compaction to prevent high localized stresses.

After completion of an installation, pipe work and fittings should be inspected and made ready for testing to ensure the safety and efficiency of the systems. The trench may be backfilled prior to testing; but it is advisable to leave at least the joints exposed throughout the test.

Complete and accurate records should be taken of the installation. It is useful for records to be taken before the pipes are buried.

2.3 Connection to HDPE Pipe

2.3.1 Jointing

Pipe joining for pipes buried underground, below pavement or slab or concealed in slab shall use Butt Welded jointing (Saddle Jointing). Unless instructed otherwise by the Engineer or mentioned in BOQ jointing of HDPE pipes and fittings shall be done by fully automatic butt fusion jointing.

2.3.2 Butt Fusion

Electrical heated plate shall be used in the process of welding HDPE pipes and fittings in butt fusion jointing. Only pipes and fittings of the same material type, size and rating shall be butt welded, e.g. PE 100 pipes should not currently be welded to PE 80 pipes. PN 10 pipe should not be welded to PN 6 pipe or fitting. Jointing between HDPE pipes and specials shall be done as per the latest IS: 7634 part II or equivalent code.

Wherever necessary the Contractor shall use automatic or semi-automatic, hydraulically operated, superior quality electro fusion machines which will ensure good quality electrofusion welding of HDPE pipes.

2.3.3 Pressure and Leakage Test

All newly installed pipelines and old pipes for connection to the new system must undergo sectional pressure and leakage testing prior to final acceptance. This memorandum provides recommended standards for pressure and leakage testing HDPE water lines. Simultaneous or separate pressure and leakage tests should be performed. The test duration and pressures for each option are specified in table below. If separate tests are made, the pressure test should be conducted prior to the leakage test.

Pressure and Leakage Test Methods

Procedure	**Test Pressure**	**Duration of Test**
Simultaneous Pressure & Leakage Test	150% of working pressure* at the point of test, but not less than 125% of normal working pressure at the highest elevation	2 Hours
Separate Pressure test	150% of working pressure* at the point of test not less than 125% of normal working pressure at highest elevation	1 Hour
Separate Leakage Test	150% of working pressure* of segment tested	2 Hours

Note: working pressure is defined as the maximum anticipated sustained operating pressure. However, in no case shall the test pressure exceed the pressure rating for the pipe, valves, appurtenances, or thrust-restraints.

The purpose of the pressure test is to locate defects in materials or workmanship. Before testing, the pipeline must be backfilled and braced sufficiently to prevent movement under pressure.

A pressure test should be conducted at 150% of the working pressure in the line. The working pressure is defined as the maximum anticipated sustained operating pressure in the line being tested. Care must be taken not to exceed the pressure rating of pipes, valves, fittings, thrust restraints, or other appurtenances. Pressures in the main may exceed the specified test pressure if the water pressure is read from a gauge located at a high point in the main.