

विषय-सूची

Table of Contents

अध्याय	विषय	Subject	Page
1	समस्या, उद्देश्य एवं सम्भावना	The Problem, Objective and Scope	1
1.1	समस्या	The Problem	1
1.2	मकानों की भूकम्प से सुरक्षा में सामाजिक-आर्थिक परिस्थितियों के प्रभाव पर विचार	Socio-Economic Consideration in Seismic Safety of Buildings	1
1.3	उद्देश्य एवं लक्ष्य	Object and Scope	2
2	भूकम्प के दौरान भवन संरचना का आचरण	Structural Performance during Earthquakes	3
2.1	भूमिका	Introduction	3
2.2	भूकम्प के प्रभाव	Earthquake Effects	3
2.2.1	जमीन का हिलना	Ground Shaking	3
2.2.2	जमीन का फटना एवं धंसना	Ground Failure	4
2.2.3	'सुनामी' अर्थात् समुद्री लहरों में ऊफान	Tsunamis	4
2.2.4	आग	Fire	4
2.3	जमीन हिलने से संरचनाओं पर प्रभाव	Ground Shaking Effect on Structures	5
2.3.1	जड़त्व बल	Inertia Forces	5
2.3.2	भूकम्पीय बल	Seismic Load	5
2.3.3	भूकम्पीय भार को प्रभावित करनेवाले विभिन्न कारक	Factors Affecting Seismic Loads	5
2.3.4	भूकम्पीय प्रतिबलों का स्वरूप	Nature of Seismic Stresses	6
2.3.5	भूकम्पीय रूपरेखा में महत्वपूर्ण तथ्य	Important Parameters in Seismic Design	6
2.4	भूमि स्थल की दशा का मकान की क्षति पर प्रभाव	Effect of Site Conditions on Building Damage	6
2.5	अन्य कारक जिन पर क्षति निर्भर करती है	Other Factors Affecting Damage	7
2.5.1	मकान की आकृति अर्थात् बनावट	Building Configuration	7
2.5.2	दीवारों में खुले हिस्सों के आकार	Opening Size	7
2.5.3	दृढ़ता का वितरण	Rigidity Distribution	7
2.5.4	तन्धता	Ductility	7
2.5.5	नींव	Foundation	8
2.5.6	निर्माण कार्य की गुणवत्ता	Construction Quality	8
2.6	भूकम्प के कारण क्षतिग्रस्त होने की प्रक्रिया	Failure Mechanisms of Earthquakes	8
2.6.1	चिनाई की बिना सहारों की खड़ी दीवार	Free Standing Masonry Wall	8
2.6.2	बिना छत के दीवारों से घिरा अहाता	Wall Enclosure Without Roof	9
2.6.3	दो दीवारों के ऊपर छत	Roof on Two Walls	9
2.6.4	दीवारों से घिरे अहाते के ऊपर के छत	Roof on Wall Enclosure	10
2.6.5	छत और फर्श	Roofs and Floors	10
2.6.6	लम्बी इमारत जिसमें कैंचीदार छत हो	Long Building with Roof Trusses	11

अध्याय	विषय	Subject	Page
2.6.7	अपरूपक दीवारें जिसमें खुले हिस्से हों (दरवाज़े, खिड़कियाँ)	Shear Wall with Openings	12
2.7	भूकम्पीय क्षति के वर्ग	Earthquake Damage categories	13
3	भूकम्प प्रतिरोधी रूपरेखा की सामान्य अवधारणाएँ	General Concepts of Earthquake Resistant Design	15
3.1	भूमिका	Introduction	15
3.2	मकानों का वर्गीकरण	Categories of Buildings	16
3.2.1	भूकम्पीय क्षेत्र	Seismic Zones	16
3.2.2	मकान का महत्व	Importance of Building	16
3.2.3	नींव की मिट्टी की वहन क्षमता	Bearing Capacity of Foundation Soils	16
3.2.4	विभिन्न तथ्यों का मेल	Combination of Parameters	16
3.3	योजना और रूपरेखा के सामान्य सिद्धान्त	General Planning and Design Aspects	16
3.3.1	मकान की योजना	Plan of Buildings	16
3.3.2	स्थल का चयन	Choice of Site	18
3.3.3	संरचनात्मक रूप रेखा	Structural Design	19
3.3.4	अग्नि प्रतिरोध	Fire Resistance	19
3.4	संरचनात्मक चौखटें	Structural Framing	19
3.5	संरचनात्मक सुरक्षा की आवश्यकताएं	Requirements of Structural Safety	20
3.6	तन्यता, विकृति एवं क्षति सहने की क्षमता की अवधारणा	Concept of Ductility, Deformability and Damageability	20
3.6.1	तन्यता	Ductility	21
3.6.2	विकृत होने की क्षमता	Deformability	21
3.6.3	क्षति सहन करने की क्षमता	Damageability	21
3.7	विविक्ति की अवधारणा	Concept of Isolation	21
3.8	नींवें	Foundations	22
3.8.1	सख्त मिट्टी	Firm Soil	22
3.8.2	नरम मिट्टी	Soft Soil	22
4	पक्की ईंट और अन्य चिनाई की इकाइयों से बने मकान	Buildings in Fired Brick and Other Masonry Units	23
4.1	भूमिका	Introduction	23
4.2	चिनाई के मकानों में सामान्य क्षति और विफलता	Typical Damage and Failure of Masonry Buildings	23
4.2.1	गैर संरचनात्मक क्षति	Non-Structural Damage	23
4.2.2	भारवाही दीवारों की क्षति या विफलता	Damage and Failure of Bearing Walls	23
4.2.3	जमीन का फटना एवं धंसना	Failure of Ground	25
4.2.4	छत और फर्श का क्षतिग्रस्त होना	Failure of Roofs and Floors	25
4.2.5	चिनाई के मकानों में क्षति के कारण	Causes of Damage in Masonry Buildings	26
4.3	चिनाई की सामान्य सामर्थ्य	Typical Strengths of Masonry	26

अध्याय	विषय	Subject	Page
4.4	निर्माण के सामान्य पहलू	General Construction Aspects	28
4.4.1	मसाला	Mortar	28
4.4.2	दीवारों का अहाता	Wall Enclosure	28
4.4.3	दीवार में खुले हिस्से	Openings in Walls	29
4.4.4	चिनाई की चाल	Masonry Bond	30
4.5	दीवारों में क्षैतिज लोहे के सरियों से प्रबलन	Horizontal Reinforcement in Walls	31
4.5.1	क्षैतिज पट्टिका या छल्लेदार बीम	Horizontal Bands or Ring Beams	31
4.5.2	पट्टिका की काट अथवा छल्लेदार बीम	Section of Bands or Ring Beams	33
4.5.3	कोनों और T-जंक्शन पर डोवेल (गिट्टक)	Dowels at Corners and Junctions	33
4.6	दीवारों में ऊर्ध्वाधर सरियों से प्रबलन	Vertical Reinforcement in Walls	36
4.7	पतली भारवाही दीवारों को एक दूसरे से आपस में बाँधना या चौखट बनाना	Framing of Thin Load Bearing Walls	36
4.8	खोखले ब्लाक की चिनाई के प्रबलन का विवरण	Reinforcing Details for Hollow Block Masonry	36
4.8.1	क्षैतिज पट्टिका	Horizontal Band	36
4.8.2	ऊर्ध्वाधर प्रबलन	Vertical Reinforcement	37
5	पत्थर के मकान	Stone Buildings	39
5.1	भूमिका	Introduction	39
5.2	सामान्य क्षति व पत्थर के मकानों का ढहना	Typical Damage and Failure of Stone Buildings	39
5.3	सामान्य संरचनात्मक गुण	Typical Structural Properties	40
5.4	निर्माण के सामान्य पहलू	General Construction Aspects	40
5.4.1	समग्र लम्बाई - चौड़ाई अर्थात् मापें	Overall Dimensions	40
5.4.2	मसाला	Mortar	40
5.4.3	दीवारों के खुले हिस्से	Opening in Walls	40
5.4.4	पत्थर की दीवारों में चाल	Masonry Bond	41
5.4.5	दीवारों का क्षैतिज प्रबलन	Horizontal Reinforcing of Walls	42
5.4.6	दीवारों में ऊर्ध्वाधर प्रबलन	Vertical Reinforcing of Walls	43
6	लकड़ी के मकान	Wooden Buildings	45
6.1	भूमिका	Introduction	45
6.2	लकड़ी के मकानों में सामान्य क्षति व विफलता	Typical Damage and Failure of Wooden Buildings	45
6.3	लकड़ी की सामान्य विशेषताएं	Typical Characteristics of Wood	46
6.4	सामान्य संरचनात्मक गुण	Typical Structural Properties	47
6.5	मकान का नक्शा/योजना	The Building Plan	48
6.6	स्टड दीवार निर्माण	Stud Wall Construction	49
6.7	ईट से 'नॉगड' किए इमारती लकड़ी के ढाँचे	Brick Nogged Timber Frame	51
6.8	लकड़ी के ढाँचे में जोड़	Joints in Wood Frames	51
6.9	नींव	Foundations	51

अध्याय	विषय	Subject	Page
7	मिट्टी के मकान	Earthen Buildings	55
7.1	भूमिका	Introduction	55
7.2	मिट्टी के मकानों का ढहना तथा क्षतिग्रस्त होने की विशेषताएं	Typical Damage and Collapse of Earthen Buildings	55
7.3	दीवारों के प्रकार तथा सामग्री के गुण	Classification of Walls and Material Properties	55
7.3.1	मिट्टी - निर्माण के प्रकार	Classification of Earthen Construction	55
7.3.2	मृदा की उपयुक्तता	Suitability of Soil	58
7.3.3	एडोब का सामर्थ्य परीक्षण	Strength Test of Adobe	58
7.4	दीवारों का निर्माण	Constructions of Walls	59
7.4.1	हस्तनिर्मित परतवार निर्माण	Hand Moulded Layered Construction	59
7.4.2	एडोब अथवा ब्लाक निर्माण	Adobe or Block Construction	60
7.4.3	टेपियल या पिसे निर्माण	Tapial or Pise Construction	61
7.4.4	लकड़ी अथवा बेंत संरचनाओं के साथ मिट्टी के मकानों का निर्माण	Earthen Construction With Wood or Cane Structure	63
7.5	भूकम्पीय क्षेत्रों के लिये सामान्य संस्तुतियाँ	General Recommendations for Seismic Areas	64
7.5.1	दीवारें	Walls	64
7.5.2	नींव	Foundation	65
7.5.3	छत	Roofing	66
7.6	भूकम्प सामर्थ्य वृद्धिकरण हेतु उपाय	Seismic Strengthening Features	67
7.6.1	कालर बीम या क्षैतिज भूकम्पीय पट्टिका	Collar Beam or Horizontal Band	67
7.6.2	भित्ति स्तंभ और पुश्ते	Pilasters and Buttresses	67
7.6.3	दीवारों में ऊर्ध्वाधर प्रबलन	Vertical Reinforcement in Walls	67
7.6.4	तिरछे बंध लगाना	Diagonal Bracing	68
7.7	पलस्तर एवं रंगाई	Plastering and Painting	68
7.8	आवश्यक उपायों का सारांश	Summary of Desirable Features	69
7.9	कार्यकारी प्रतिबल	Working Stresses	69
7.9.1	इकाई की संपीड़न सामर्थ्य	Unit Compressive Strength	69
7.9.2	चिनाई की संपीड़न सामर्थ्य	Masonry Compressive Strength	69
7.9.3	चिनाई के अपरूपण प्रतिबल	Shear Strength of Masonry	69
7.9.4	चिनाई के लम्बवत् तल पर पड़ने वाले भार के कारण उसकी अनुमन्य तनन सामर्थ्य	Permissible Tensile Strength of Masonry for loads perpendicular to its plane (fa)	70
8	गैर इंजीनियरी प्रबलित कंक्रीट के मकान	Non-Engineered Reinforced Concrete Buildings	71
8.1	भूमिका	Introduction	71
8.2	सीमेण्ट कंक्रीट के मकानों के ढहने और क्षतिग्रस्त होने का सामान्य विवरण	Typical Damage and Collapse of R.C. Building	71
8.3	कंक्रीट निर्माण में ली जाने वाली सावधानियाँ	Care in Concrete Construction	73

अध्याय	विषय	Subject	Page
8.4	सामग्री के सामान्य गुण	Typical Material Properties	76
8.5	कंक्रीट बीमों में सरियों का विस्तृत वर्णन	Detailing of Beams	78
8.6	कंक्रीट स्तंभों में सरियों का विस्तृत वर्णन	Detailing of Columns	78
8.7	जोड़	Connection	79
8.8	चित्रों द्वारा विस्तृत वर्णन	Illustrate Sketches	80
9	मकानों की मरम्मत, पुनरुद्धार एवं सुदृढीकरण	Repair, Restoration and Strengthening of Buildings	83
9.1	भूमिका	Introduction	83
9.2	मरम्मत, पुनरुद्धार एवं सुदृढीकरण की धारणाएँ	Repair, Restoration and Strengthening Concepts	84
9.2.1	मरम्मतें	Repairs	84
9.2.2	पुनरुद्धार	Restoration	84
9.2.3	मौजूदा मकान का सुदृढीकरण	Strengthening of Existing Buildings	85
9.3	मरम्मतों के लिए सामग्रियाँ	Repair Materials	87
9.3.1	शाटक्रीट	Shotcrete	88
9.3.2	इपाकसी रेजिन	Epoxy Resins	88
9.3.3	इपाकसी मसाला	Epoxy Mortar	88
9.3.4	जिप्सम सीमेण्ट का मसाला	Gypsum Cement Mortar	88
9.3.5	शीघ्र जमने वाला सीमेण्ट का मसाला	Quick -Setting Cement Mortar	88
9.3.6	मेकेनिकल सहारे अर्थात् स्थिरक	Mechanical Anchors	88
9.4	मूल सामर्थ्य को बहाल करने की तकनीकें	Techniques to Restore Original Strength	89
9.4.1	छोटी-दरारें	Small Cracks	89
9.4.2	बड़ी दरारें और दब कर टूटी हुई कंक्रीट	Large Cracks and Crushed Concrete	91
9.4.3	कंक्रीट में सरियों का टूटना, अत्याधिक झुकना अथवा ऐँठना	Fractured, Excessively Yielded and Buckled Reinforcement	92
9.4.4	टूटे लकड़ी के अवयवों तथा जोड़ों	Fractured Wooden Members and Joints	92
9.5	छतों में संशोधन	Modification of Roofs	92
9.6	छतों का सुदृढीकरण अथवा प्रतिस्थापित करना	Substitution or Strengthening of Slabs	94
9.7	खाके में परिवर्तन और दीवारों का सुदृढीकरण	Planar Modifications and Strengthening of Walls	96
9.7.1	नई दीवारों को जोड़ना	Inserting New Walls	96
9.7.2	मौजूदा दीवारों का सुदृढीकरण	Strengthening Existing Walls	
9.7.3	बाहर से बाँधना	External Binding	101
9.7.4	अन्य बिन्दु	Other Points	102
9.8	प्रबलित कंक्रीट के घटकों का सुदृढीकरण	Strengthening R.C. Members	104
9.9	नींवों का सुदृढीकरण	Strengthening of Foundations	104
	परिशिष्ट	Appendix	105
	शब्दावली : अंग्रेजी - हिन्दी	Glossary : English - Hindi	107
	शब्दावली : हिन्दी - अंग्रेजी	Glossary : Hindi - English	111

