**Կատարված աշխատանքների ամփոփ նկարագիրը**

Սեյսմակայուն շինարարության ՀՀ նորմերը առաջին անգամ լույս են տեսել 1994թ., որում հիմնականում արձանագրվել են 1988թ. Սպիտակի երկրաշարժի հետևանքների վերլուծությունների արդյունքները: Վերոհիշյալ նորմերը 1998թ. լրացվել են՝ ներառելով իրենց մեջ տրանսպորտային և հիդրոշինարարական կառուցվածքներին վերաբերող դրույթներ և վերջին վերախմբագրումն իրականացվել է 2006թ.:

ՀՀՇՆ II-6.02-2006 «Սեյսմակայուն շինարարություն. նախագծման նորմեր» ՀՀ շինարարական նորմերի վերամշակման անհրաժեշտությունը պայմանավորված է մի շարք գործոններով, որոնցին հիմնականներն են.

* ըստ կառավարության ------ որոշման ՀՀ տարածքի սեյսմիկ վտանգի հավանական գնահատման նոր քարտեզի մշակումը, ըստ որի փոփխվել են սեյսմիկ գոտիների տարածքները և դրանց սեյսմիկ վտանգի մեծությունները, ընդ որում ներկայումս գործող ՀՀՇՆ II-6.02-2006 «Սեյսմակայուն շինարարություն. նախագծման նորմեր» ՀՀ շինարարական նորմերում ընդունված սեյսմիկ 1, 2 և 3 գոտիներին համապատասխանող գրունտի հորիզոնական արագացման համապատասխանաբար 200սմ/վրկ2, 300սմ/վրկ2 և 400սմ/վրկ2 մեծությունները փոփոխվել են դառնալով համապատասխանաբար 300սմ/վրկ2, 400սմ/վրկ2 և 500սմ/վրկ2,
* հաշվի առնելով 2006թ.-ից հետո աշխարհում տեղի ունեցած նոր երկրաշարժերն ու դրանց ուսումնասիրությունները և երկրաշարժադիմացկունության վերաբերյալ վերջին տարիներին աշխարհում կատարված գիտական և փորձարարական հետազոտությունների արդյունքները, որոնք հրատարակված են մասնագիտական ամսագրերում և առաջավոր երկրների պարբերաբար փոփոխվող նորմատիվային փաստաթղթերում,
* վերջին տարիներին ՀՀ-ում կիրառող նոր շինարարական նյութերի և տեխնոլոգիաները, ինչպես նաև շենքերի և կառույցների երկրաշարժադիմացկուն նախագծման նոր մեթոդների կիրառությունը:

Ստորև ներկայացված են նոր վերամշակված նորմերի նախագծում տեղ գտած հիմնական լրացումներն ու փոփխությունները:

1. **Սեյսմակայուն շինարարություն. Նախագծման նորմեր** նախկին անվանումը փոփոխված է **Երկրաշարժադիմացկուն շինարարություն. Նախագծման նորմեր** անվանմամբ, որ հայերեն լեզվով ավելի ճիշտ է հնչում և արտահայտում նորմերի նպատակները և բովանդակությունը:
2. **Երկրաշարժադիմացկուն շինարարություն. Նախագծման նորմեր** նորմե­րում ընդունված է Միջազգային կոնսորցիումի (ԱՄՆ, Իտալիա Հայաստան) կողմից մշակված և ՀՀ ԱԻՆ-ի կողմից ընդունված ՀՀ տարածքի հավանական սեյսմիկ վտանգի գոտիավորման նոր քարտեզը: Համաձայն նոր քարտեզի ՀՀ տարածքը, ինչպես նաև նախկին նորմերում, բաժանված է 3 սեյսմավտանգ գոտիների գրունտի սպասվելիք արագացումների հետևյալ արժեքներով՝ 0,3g, 0,4g, 0,5g, որտեղ g-ազատ անկման արագացումն է, նախկին 0,2g, 0,3g և 0,4g արագացումների փոխարեն: Փոփոխված նորմերի 1 և 2 հավելվածում բերված են ՀՀ տարածքի սեյսմիկ վատանգի հավանական գոտիավորման նոր քարտեզը և ՀՀ տարածքի բոլոր մեծ ու փոքր բնակավայրերի ցանկը՝ համապատասխան սեյսմիկ գոտում գտնվելու 1,2,3, թվանիշներով:
3. Նորմերի **Կիրառման ոլորտը** բաժինը մնացել է անփոփոխ: **Նորմատիվային վկայակոչումներ** բաժինը լրացված է ՀՀ շինարարության բնագավառներում գործարկման մեջ մտած նոր նորմատիվային փաստաթղթերով և ГОСТ-երով: **Տերմիններ և սահմանումներ** բաժինը լրացվել և ենթարկվել է մասնագիտական նոր խմբագրության:
4. Նորմերի **Ընդհանուր դրույթները** բաժնի բովանդակությունը հիմնականում մնացել է անփոփոխ՝ ենթարկվելով միայն խմբագրության բացառությամբ 4.2 կետը, որտեղ պահանջվում է, որ, «Ըստ բարձրության, ծավալահատակագծային լուծումների ու չափսերի, կոշտությունների և զանգվածների բաշխվածությամբ սույն նորմերին չհամապատասխանող շենքերի և կառույց­ների նախագծումը և շինարարությունը պետք է իրա­կանացնել համաձայն երկրաշարժադիմացկուն շինարարության վերաբերյալ հետևյալ միջազգային նորմերի՝ ա) International Building Code ( ICC IBC) և բ) Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance: Նախագիծը պետք է ենթարկվի միջազգային և հանրապետական փորձաքննության: Նման կառույցների նախագծման և շինա­րարության իրականացումը թույլատրվում է միայն ՀՀ քաղաքա­շինության բնագավառի պետական կառավարման մարմնի որոշմամբ և տեղական ինքնակառավարման մարմինների ավագանու հանաձայնությամբ»:
5. **Սեյսմիկ գոտիների և գրունտների դասակարգումը** բաժինը ենթարկվել է համապատասխան փոփոխությունների համաձայն նոր գոտիավորման քարտեզի: Ճշտգրված է 2-րդ աղյուսակի բովանդակությունը և ուղղված են նրանում թույլ տրված վրիպակները: Որոշակի քանակական փոփոխությունների են ենթարկվել նաև անհամասեռ հիմնատակերը ըստ սեյսմիկ հատկությունների դասակարգման և գրունտային պայմանների գործակիցների որոշման 3 և 4 աղյուսակները: Երկրաշարժի ժամանակ ոչ կապակցված գրունտների «ջրիկացման» հետևանքով նրանց կայունության կորուստի հետևանքներից խուսափելու նպատակով նոր նորմերում բերվում են գրունտի «ջրիկացման» հավանականության կապը նրա ջրախոնավային վիճակից, մասնիկների չափերից ու երկրաշարժից գրունտում առաջացած արագացումների մեծությունների միջև:
6. «**Հաշվարկային սեյսմիկ բեռնվածքներ**» բաժնում կատարվել են անհրաժեշտ փոփոխություններ հաշվարկային սխեմաների ճշգրիտ սահմանումների ձևակերպման և ժամանակակից նախագծահաշվողական ծրագրերի փաթեթի օգտագործման անհրաժեշտության մասին: Առաջարկվում է շենքերի և կառույցների ազատ տատանմների պարբերությունները և դինամիկ տեղափոխությունները հաշվարկելիս որպես հաշվարկային առաձգականության մոդուլի արժեք ընդունել , որտեղ ընդունվում է ըստ գործող նորմերի ՀՀՇՆ 52-01-2019 «Բետոնե և երկաթբետոնե կոնստրուկցիաներ»: Տրված է դինամիկության  գործակցի ավելի ճիշտ սահմա­նումը և կառույցի ազատ տատանումների պարբերությունից նրա կախվածություն­ները տարբեր կարգի գրունտների համար: Նորմերի նոր տարբերակում շեշտվում է, որ (5) բանաձևով որոշվող հարկերի տեղափոխությունների և շեղվածքների մեծությունները անուղակի ձևով հաշվի են առնում կառույցի առաձգապլաստիկ աշխատանքը իրա­կան երկրաշարժի ժամանակ, որը պայմանավորված է թույլատրելի վնասվածքների  գործակցի չափով իրական սեյսմիկ ուժերը փոքրացնելու հանգամանքով: Զգալի փոփոխություններ են մտցված թույլատրելի վնասվածքների գործակցի (աղյուսակ 8), կառույցի պատասխանատվության աստիճանի գործակցի (աղյուսակ 9), տատանումների բարձր ձևերի հաշվառման դրույթներում: Նորմերի նոր տարբերակում տրված են նաև իրական կամ արհեստական աքսելերոգրամների հիման վրա կառույցում առաջացող սեյսմիկ ուժերի, տեղափոխությունների և առաջին հարկի մակարդակում լայնական կտրող ուժի (արտահայտված կառույցի տատանման ձևերի այսպես կոչված «մոդալ զանգվածներով») մեծությունների հաշվարկման բանաձևեր:
7. «**Բնակելի, հասարակական և արտադրական շենքեր և կառույցներ**» բաժնում կատարվել են զգալի փոփոխություններ և ձևակերպումների պարզություններ: Նախագծման հիմնական սկզբունքներ բաժնում մտցված են նոր պահանջներ: Նշենք դրանցից մի քանիսը՝

* երկու և ավելի հարկայնության շենքերի համակարգը հորիզոնական երկու ուղղություններով պետք է լինի նույնը,
* կրող ուղղաձիգ տարրերը կառույցի բարձրությամբ պետք է լինեն անընդհատ, բացառությամբ վերի հարկի, որտեղ առանձին կրող էլեմենտներ և կապային տարրեր կարող են չշարունակվել (ճարտարապետության լուծումների բազմազանության նպատակով)՝ պահպանելով հարկերի կոշտությունների հավասարության և տարբերության պայմանները,
* կառույցների հանգույցներում առաձգապլասիկ դեֆորմացիաների առաջացման համար բարենպաստ պայմաններ ստեղծելու նպատակով առաջարկվում է կրող տարրերը իրականացնել B20÷B40 դասի բետոններով, որոնց ամրանավուրումը պետք է գտնվի 1÷4%, իսկ ամրանի և բետոնի հարաբերական դեֆորմացիաների մեծությունները պետք է հասնեն համապատասխանաբար 1% և 0,35%-ի:

Նոր նորմերով պահանջվում է, որ շենքի կամ կառույցի երկարությունը չգերազանցի նրա լայնությունն ավելի քան 3 անգամ, նախկինի ավելի քան 4 անգամի փոխարեն: Ելնելով կառույցի հատակագծային չափերի նոր պարտադիր հարաբերությունից նորմերով բացառվում են կառույցների հատվածամասերի ամենամեծ երկարության սահմանափակումները՝ կախված հիմնատակի ըստ սեյսմիկ հատկությունների կարգից,

* «Եզրափակող պատերի ճակատային երեսարկներ» անվանմամբ թ․7․7 նոր բաժինը նախկին նորմերում չի եղել և այս նորմերում ավելացվել է ելնելով գործնականում նախագծման ու շինարարությունում մշտապես ծագող խնդիրներից,
* **«Ջրմուղ, կոյուղի, ջեռուցում, գազամատակարարում»** անվանմամբ թ․7․8 բաժնում կատարվել են նախկին նորմերում եղած կետերի որոշակի լրամշակումներ, ինչպես նաև ավելացվել են կոյուղու խողովակաշարերին վերաբերվող թ․7․8․7 և 7․8․8 նոր կետերը,
* **«Խոշորապանել շենքեր»** անվանմամբ թ,7․10 բաժնում կատարվել են նախկին նորմերում եղած կետերի լրամշակումներ։ Ավելացվել են թ․7․10․5, 7․10․6, 7․10․8, 7․10․9, 7․10․11, 7․10․12 և 7․10․13 նոր յոթ կետերը, որոնցում ներկայացվել են լրացուցիչ պահանջներ հավաքովի տարրերի ամրանավորման և դրանց կցորդումների ու միացումների վերաբերյալ, տրվել են բազմաշերտ պատապանելների շերտերին վերաբերվող պահանջներ, ինչպես նաև սահմանվել են խոշորապանել շենքերի հարկայնության ու բարձրության նոր չափանիշներ,
* երկաթբետոնե հիմնակմախքով բնակելի, հասարակական և արտադրական շենքերի սահմանային հարկայնությունը և բարձրությունը փոփոխվել են և ընդունվում են ըստ աղյուսակի, որտեղ որպես օրինակ՝ շրջանակապային համակարգով շենքերի համար առավելագույն հարկայնությունը (2-րդ գոտու դեպքում` 0,4g) սահմանվել է 16 հարկ, իսկ ՀՀՇՆ II-6.02-2006 շինարարական նորմերով (3-րդ գոտու դեպքում` 0,4g) 14 հարկ էր: Միաժամանակ, շենքերի համար, կախված կոնստրուկտիվ լուծումից, սահմանված է ոչ միայն հարկայնութույնը, այլ նաև դրանց առավելագույն բարձրությունը: Առաջին և երկրորդ գոտու սահմանային հարկայնությունները և բարձրությունները միավորված են: Ավելացված են անպարզունակ համակարգերը,
* առաջին անգամ շինարարական նորմերում սահմանված են դիաֆրագմաներին, կոշտության միջուկներին և կապային տարրերին ներկայցվող նոր պահանջները: Բերված են պահանջներ դիաֆրագմաների չափերի և հարկի մակարդակում դրանց գումարային նվազագույն կոշտության վերաբերյալ: Նորմերում սահմանված են դիաֆրագմաների հաշվարկային շոշափող լարումների մեծությունները,
* առաջին անգամ սահմանված է բացվածքով կամ բացվածքներով դիաֆրագմաների նախագծմանը ներկայցվող պահանջները: Սահմանված է միաձույլ դիաֆրագմաների հաստությունը և հատվածքի մակերեսի առավելագույն ամրանավորման տոկոսը: Ներկայացված են պահանջներ բացվածքների եզրային մասերում լրացուցիչ ամրանավորման վերաբերյալ: Հստակեցված է դիաֆրագմաների միջև թույլատրելի հեռավորության պահանջները՝ կախված գրունտի կարգից և դիաֆրագմաների չափերից և տեղադրման պայմաններից,
* առաջին անգամ նորմերում սահմանվել են խոյակներով և առանց խոյակների երկաթբետոնե անպարզունակ հիմնակմախքով շենքերի սյուների միջառանցքային առավելագույն հեռավորությունը, սալերի հաստությունը, սալերում առավելագույն չափերը, կոնստրուկտիվ պահանջները և հաշվարկի առանձնահատյությունները,
* բերվել եներկաթբետոնե հիմնակմախքով շենքերում եզրափակող պատերի չորս հնարավոր տարբերակները. 1) շենքի կրող կոնստրուկտիվ համակարգի տարածական աշխատանքին չմասնակցող թեթև կախովի պատային կոնստրուկցիաներով, 2) շենքի կրող կոնստրուկտիվ համակարգի տարածական աշխատանքին չմասնակցող պատլիցքի ձևով, 3) շենքի կրող կոնստրուկտիվ համակարգի տարածական աշխատանքին մասնակցող երկաթբետոնե պատլիցքի ձևով, 4) շենքի կրող կոնստրուկտիվ համակարգի տարածական աշխատանքին մասնակցող շարվածք,
* պողպատե հիմնակմախքով շենքերի առավելագույն բարձրությունը և հարկայնությունն ընդունված են համապատասխանաբար 75 մ և 20 հարկ,
* ներկայացված է, որ առաձգապլաստիկ փուլում աշխատող տարրերի համար անհրաժեշտ է կիրառել ոչ պակաս, քան 20% հարաբերական երկարացմամբ սակավածխածնային և թույլ լեգիրաց­ված պողպատներ: Ինչպես նաև բազմահարկ շրջանակային հիմնակմախքների պողպատե սյուներն անհրաժեշտ է նախագծել պարփակված (տուփաձև) հատվածքով, որոնք կլինեն հավասարակայուն իներցիայի գլխավոր առանցքների նկատմամբ, իսկ շրջանակակապային հիմնակմախքների սյուները՝ երկտավրային, խաչաձև կամ պարփակված հատվածքով: Պողպատե հիմնակմախքների պարզունակներն անհրաժեշտ է նախագծել գլոցված կամ եռակցված երկտավրերից,
* սահմանվել է, որ բազմահարկ շենքերի ծածկերը պետք է լինեն պողպատաերկաթբետոնե կոնստրուկցիաներից: Բազմահարկ շենքերում արգելվում է ծածկերի համար կիրառել հավաքովի երկաթբետոնե սալեր (պանելներ),
* ավելացված է, որ 24 մ և ավելի թռիչք ունեցող կոնստրուկցիաների հենարանային հանգույցների և մի քանի մասերից բաղկացած կոնստրուցիայի դեպքում կցորդման միացումների ամրության հաշվարկները պետք է իրականացվեն  թույլատրելի վնասվածքների գործակցով:

1. **«Տրանսպորտային կառուցվածքներ»** բաժնում կատարված խմբագրական փոփոխությունները՝

* ճանապարհների նախագծմանը վերաբերող 8.2 բաժնում ավելացվել են կետեր, որոնք վերաբերվում են վտանգավոր երկրաբանական երևույթներ պարունակող լեռնային և նախալեռնային ռելիեֆի պայմաններում, սելավավտանգ լեռնահովիտներում երկաթգծերի և ավտոճանապարհների ծրագծան սկզբունքներին,
* կամուրջների նախագծմանը վերաբերող 8,6 բաժնում ավելացվել են կետեր, որոնք վերաբերվում են երկրաշարժադիմացկուն հենարանային մասերի գործառույթներին, ինչպես նաև սահմանված են այն նախագծային պայմանները, որոնց դեպքում անհրաժեշտ է սեյսմոդիմացկունություն ապահովող կոնստրուկտիվ տարրերի կիրառումը,
* սեյսմիկ 2 և 3 գոտիներում նախագծվող մեծ կամուրջներում ցցային հենարանների կիրառ­ման դեպքում մտցված է թեք ցցերի կիրառման պահանջ,
* ավտոմոբիլային և քաղաքային ճանապարհների շարժակազմից բեռնվածքների համար բեռների զուգակցման գործակիցը 0,3-ի փոխարեն սահմանվել է 0,5,
* սահմանված են այն հաշվարկային դեպքերը, երբ հաշվի չի առնվում սեյսմիկ բեռնվածքների և շարժակազմից բեռնվածքների համատեղ ազդեցությունը,
* մտցված է կետ, որում սահմանված է ջրի մեջ տեղաբաշխված միջանկյալ կամրջային հենարանները ըստ ջրի և ջրիկացված գրունտի սեյսմիկ ճնշման ազդեցության հաշվարկելու պայմանները,
* սահմանված են հաշվարկային պահանջներ պոլիմեր ռետինամետաղական և ռետինամետաղական արճիճե ներդիրով հենարանային մասերի կիրառման դեպքերի համար,
* վերանայված են կոնստրուկցիայի թույլատրելի վնասվածքների  (աղյուսակ 16) և պատասխանատվության  (աղյուսակ 17) գոր­ծակիցների մեծությունները,
* մտցված է կետ, որում սահմանվում են կամուրջների եզրային (ափային) հենարանների վրա լիցքի գրունտի սեյսմիկ ազդեցության հաշվարկման ժամանակ գրունտի ներքին շփման հաշվարկային անկյան նվազեցման արժեքները:

1. **«Հիդրոտեխնիկական կառույցներ»** բաժինը հիմնականում ենթարկվել է խմբագրական փոփոխությունների: Վերանայվել են թույլատրելի վնասվածքների  և կառուցի համապատասխանատվության  գործակիցների արժեքները: Որոշակի պարզեցումների է մտցվել ոչ կապակցված գրունտի ակտիվ և պասիվ ճնշման մեծությունները հենապատերի, պատվարների և հիդրոտեխնիկական կառույցների ստորգետնյա մասերի վրա, սեյսմիկ ազդեցության հաշվառմամբ, հաշվարկային բանաձևերում:
2. «Շենքեր և կառույցներ` սեյսմամեկուսացման համակարգերով» բաժինը անվանափոխվել է **«Շենքեր և կառույցներ` հիմքի մակարդակում սեյսմամեկուսացման համակարգերով»** որտեղ կատարվել են հետևյալ փոփոխությունները

* ընդհանուր համակարգի հուսալիության ապահովման նպատակով հենարանների ուղղաձիգ և հորիզոնական տեղափոխությունների համար մտցված է հուսալիության 1,1 մեծությամբ գործակից,
* լրացված է մեկուսիչների աքսելերոգրամների հիման վրա հաշվարկման համար անհրաժեշտ բանաձևրի ցանկը,
* ճշտգրտված են մեկուսիչների մարման գործակիցների մեծությունների և համապատասխան դինամիկության գործակիցների մեծությունների կախվածությունները,
* նորմերի վերամշակված տարբերակում պարտադրվում է սեյսմամեկուսիչներով կառույցի հիմնական նախագծին կցել նաև դրանց փոխարինման աշխատանքների ենթանախագիծ՝ համապատասխան սարքավորումների անվանումներով:

1. **«Շենքեր և կառույցների վերականգնում և ուժեղացում»** գլխում կատարվել են հետևյալ փոփոխությունները՝

* վերախմբագրավորվել են տարբեր աստիճանի վնասվածքներ ստացած օբյեկտների ազատ տատանման առաջին ձևի պարբերությամբ և վնասվածք չստացած օբյեկտի սկզբնական առաջին ձևի պարբերության նկատմամբ մեծացման չափը (տոկոսներով),
* 1956-1994 թթ նախկին ԽՍՀՄ-ի նորմերով նախատեսված և շահագործման մեջ գտնվող և ուժեղացման ենթակա շենքերի սեյսմազինվածության մակարդակը սույն նոր նորմերով նախագծվող նույն շենքերի սեյսմազինվածության աստիճանի հետ համեմատած նվազ մակարդակի քանակական  մեծության որոշման համար կազմված են լրացուցիչ աղյուսակներ, կախված ուժեղացվող օբյեկտի վայրի գրունտի  արագացման հին նորմերի (7 բալ -0,1g, 8 բալ -0,2g) և սույն նորմերի (1 գոտի -0,3g, 2 գոտի -0,4g և 3 գոտի -0,5g) մեծություններից նոր նորմերի գրունտային պայմանների գործակցի, հին և նոր նորմերի թույլատրելի վնասվածքների  գործակցի և հին և նոր նորմերի  դինամիկության գործակիցների մեծություններից,
* առաջարկվում է եթե , ապա շենքը կամ կառուցվածքը ենթակա չէ ուժեղացման: Այն ենթակա է հարդարանքի նորոգման և վնասված տարրերի վերականգնման: Երբ , ապա շենքը կամ կառուցվածքը ենթակա է ուժեղացման: Ուժեղացվող օբյեկտի բոլոր միջհարկային ծածկերի մակարդակներում պետք է կիրառել  հորիզոնական սեյսմիկ ուժեր, կատարել ամրության նոր հաշվարկ, որի հիման վրա ուժեղացվող օբյեկտում իրականացնել համապատասխան լրացուցիչ կոնստրուկտիվ միջամտություններ (սյուների, կրող պատերի և դիաֆրագմաների կրողունակության մեծացում, հարկերի շեղվածքների սահմանափակում) նրա երկրաշարժադիմացկունության մակարդակը բարձրացնելու համար: