

TERASKONSTRUKTSIOONID

Osa 4-2: Vedelikumahutid

Steel structures
Part 4-2: Tanks



EESSÕNA

Eesti standard EVS 1993-4-2:2003 "Teraskonstruksioonid. Vedelikumahutid" on välja antud Majandusministeeriumi tellimisel koostatud ehitusprojekteerimismäärde EPN 3.4.2 "Teraskonstruksioonide projekteerimine. Vedelikumahutid" alusel. EPN 3.4.2 koostati Tallinna Tehnikaülikooli ehitiste projekteerimise instituudis Valdek Kulbachi poolt Euroopa eelstandardi kavandi prENV 1993-4-2 "Steel structures. Part 4-2: Tanks" alusel.

Eesti standardi kavandi valmistas ette Eesti Standardikeskus. Kavandi vaatas läbi Tallinna Tehnikaülikooli emeriitprofessor Valdek Kulbach.

Standard on koostatud esmakordselt.

Euroopa standardikomitee CEN tehnilise komitee TC 250 alamkomitee SC 3 töötab välja Euroopa standardit EN 1993-4-2 "Eurocode 3: Design of steel structures - Part 4-2: Silos, tanks and pipelines - Tanks", mille avaldamise järel käesolev standard asendatakse Euroopa standardiga.

Standard on kinnitatud ja kasutusele võetud Eesti standardina EVS 1993-4-2:2003 Eesti Standardikeskuse 25.07.2003 käskkirjaga nr 125.

Registrisse kantud 25.07.2003 nr 411, projekti nr 53172 standardite andmebaasis.

SISUKORD

1	ÜLDSÄTTED.....	1
1.1	Käsitlusala	1
1.2	Normatiivviited.....	1
1.3	Eeldused	2
1.4	Erinevus eeskirjade ja rakendusjuhiste vahel	2
1.5	Terminid ja määratlused	2
1.6	Kasutatavad SI mõõtühikud	3
1.7	Tähised	3
2	PROJEKTEERIMISE ALUSED	9
2.1	Põhinõuded	9
2.2	Töökindluse diferentseerimine	9
2.3	Piirseisundid	10
2.4	Koormused ja keskkonnamõjurid	10
2.5	Materjalide omadused	10
2.6	Geomeetrilised andmed	10
2.7	Vedelikumahuti koormusmodelid	11
2.8	Projekteerimine katsete abil	11
2.9	Koormuse mõju kandepiirseisundi kontrollimisel	11
2.10	Kestvus	12
3	MATERJALIDE OMADUSED	12
3.1	Üldsätted.....	12
3.2	Konstruksiooniterased	12
3.3	Survemahutiterased	12
3.4	Roostevabad terased	12
3.5	Sitkuse nõuded	13
4	ARVUTUSALUSED	13
4.1	Kandepiirseisund	13
4.2	Mahuti ringsilindrilise kooriku (seina) arvutus	14
4.3	Risttahukakujuliste karptarindite arvutus	16
4.4	Gofreeritud plaatide ortotroopsed ekvivalentkarakteristikud	17
5	SILINDERSEINA PROJEKTEERIMINE	17
5.1	Alused.....	17
5.2	Silinderkooriku erikujud.....	18
5.3	Mahuti seinade kandevõime.....	18
5.4	Kaalutlused tuge ja avade kohta	18
5.5	Kasutuspiirseisund.....	22
6	KOONILISTE LEHTRITE PROJEKTEERIMINE	22
7	RINGIKUJULISE KATUSE PROJEKTEERIMINE	22
7.1	Alused.....	22
7.2	Katuse erikujud.....	23
7.3	Ringilise katuse kandevõime.....	23

7.4	Kaalutlused eri kujuga katuste kohta.....	23
7.5	Kasutuspiirseisundid	25
8	KATUSE ALASERVA JA TUGIRÕNGA VAHELISE ÜLEMINEKULIITE PROJEKTEERIMINE	25
9	RISTTAHUKAKUJULISTE JA TASAPINNALISTE TAHKUDEGA VEDELIKUMAHUTITE PROJEKTEERIMINE	25
9.1	Alused.....	25
9.2	Konstruksiooni erikujud	25
9.3	Vertikaalseinte kandevõime	26
9.4	Kasutuspiirseisundid	27
10	PROJEKTEERIMISEGA SEOTUD NÕUDED MAHUTITE VALMISTAMISELE JA MONTAAŽILE	27
11	LIHTSUSTATUD ARVUTUS	27
11.1	Üldsäte.....	27
11.2	Kinnitatud katuse projekteerimine	28
11.3	Mahuti seina projekteerimine.....	32
11.4	Põhja projekteerimine.....	35
11.5	Ankrute projekteerimine.....	36
Lisa A (normatiivlisa)	Vedelikumahutite koormused, osavarutegurid ja koormuskombinatsioonid	38
A.1	Üldsäte.....	38
A.2	Koormused	38
A.3	Osavarutegurid	40
A.4	Koormuskombinatsioonid	41
Lisa Z (teatmelisa)	EPN ja standardite vahelised vastastikused seosed	42

TERASKONSTRUKTSIOONID**Osa 4-2: Vedelikumahutid**

1 ÜLDSÄTTED**1.1 Käsitusala****1.1.1 EVS 1993-4-2 käsitusala**

(1) EVS 1993-4-2 rakendub maapealsetele püstsilindrilistele terasmahutitele, mis on ette nähtud järgmiste parameetritega vedelike salvestamiseks:

- a) mahuti siserõhk on piirides -100 mbar kuni +500 mbar;
- b) metalli projekttemperatuur on vahemikus -196 °C kuni +300 °C;
- c) maksimaalne vedelikunivoo pole kõrgem kui projekteeritava mahuti korpuse ülaserv.

(2) EVS 1993-4-2 puudutab ainult terasmahutite tugevust ja stabiilsust. Teiste nõuete (näiteks ohutuse, valmistamise, montaaži ja katsetamise, funktsionaalsete nõuete, sissepääsuavade, flanšide, täiteseadmete jms) osas tuleb juhinduda Euroopa standardi kavandist prEN 14015-1.

(3) Seismilise projekteerimise erinõuete eeskirjad on antud Euroopa eelstandardis ENV 1998-4 "Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance – Part 4: Silos, tanks, and pipelines", mis täiendab või kohaldab ENV 1993 ja EVS 1993 eeskirju selles osas.

(4) Raudbetoonvundamente terasmahutite jaoks käsitlevad EVS 1992 ja EVS 1997.

(5) Vedelikumahutite koormuste määramise eeskirjad on toodud käesoleva standardi lisas.

(6) Käesolev standard ei kata:

- ujuvkatuseid ja -katteid,
- vastupanu tulekahjule (vt EVS 1993-1-2).

1.2 Normatiivviited

(1) Käesolev standard toetub koormusi käsitlevatele standarditele ja tehnilistele standarditele EVS-EN 1990, EVS-EN 1991-1-1 kuni EVS-EN 1991-1-4, EVS 1991-4 ja EVS 1991-5 ning teraskonstruktioonide projekteerimise põhistandardile EVS 1993-1-1. Lisaks neile tehakse viiteid järgmistele normdokumentidele:

ENV 1993-1-6 Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-6: General rules – Supplementary rules for the shell structures

ENV 1993-1-7 Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-7: General rules – Supplementary rules for planar plated structural elements with out of plane loading

ENV 1998 Eurokoodeks 8. Maavärinat taluvate ehituskonstruksioonide projekteerimine (kokku 8 köidet)

prEN 14015-1 Specification for the design and manufacture of site built, vertical, cylindrical, flat-bottomed, above ground, welded, metallic tanks for the storage of liquids at ambient temperature and above – Part 1: Steel tanks

1.3 Eeldused

- (1) Rakendatakse EVS-EN 1990 eeldusi.

1.4 Erinevus eeskirjade ja rakendusjuhiste vahel

- (1) Sätte sisust olenevalt tehakse käesolevas standardis vahet kohustuslike eeskirjade ja soovitusliku iseloomuga rakendusjuhiste vahel.
- (2) Eeskirjad on esitatud püstkirjas, rakendusjuhised kaldkirjas.

1.5 Terminid ja määratlused

Kõigile ehituskonstruksioonide projekteerimise standarditele ühised terminid on esitatud standardis EVS-EN 1990. Lisaks nendele kasutatakse käesolevas standardis järgmisi eritermineid.

1.5.1 Vedelikumahuti (reservuaar): mahuti vedeltoote salvestamiseks. Käesolevas standardis loetakse mahuti, v.a põhi ja katus, püstteljega silindri või prisma kujuliseks.

1.5.2 Koorik: painutatud õhukesest plaadist moodustatud konstruksioon.

1.5.3 Telgsümmeetiline koorik: koorik, mille geomeetria on määratud meridiaanjoone pöörlemisega kesktelje ümber.

1.5.4 Karp: tasapinnalistest plaatidest koosnev suletud kujuga kolmemõõtmeline konstruksioon. Käesolevas standardis on karbil kõigis suundades võrreldavad mõõtmised, s.t tal pole ühes suunas valdavat mõõdet, nagu näiteks karpristlõikega silla avaehitisel.

1.5.5 Meridiaani suund: telgsümmeetrilise kooriku meridiaanjoone puutuja suund või ristkülikulise konstruksiooni teljega paralleelne suund.

1.5.6 Rõngasuund: mahuti ristlõikejoone puutuja suund, mis on mahuti teljega risti.