

MSI Grupp AS

Aadress: Lai 23, Tartu Tel: 730 70 80, +372 518 3731

e-mail: projekt@msigrupp.ee

MTR EP10243614-0001 Reg nr 10243614

Töö nr: 18-010

Tellijä: AB Korrus OÜ, Siduri 3-29, Tallinn

Äri-ja korterelamu

Paldiski mnt 221a Tallinn

EELPROJEKT

KONSTRUKTIIVNE OSA

Vastutav insener

Aarne Kaur(Dipl. ins. 7,
Kutsetunnistus 142672)

Tartu
veebuar 2019

SISUKORD

SELETUSKIRI	3
3. EHITUSKONSTRUKTSIOONID	3
3.1. ÜLDIST	3
3.2. KASUTATAVAD NORMDOKUMENDID	3
3.3. KASUTATUD ARVUTUSPROGRAMMID	4
3.4. TEHNILISED LÄHTEANDMED	4
3.4.1. Ehitise eluiga	4
3.4.2. Ehitusgeoloogilised tingimused	4
3.4.2.1. Uurimistööde liigid ja mahud	4
3.4.2.2. Geoloogiline ehitus	4
3.4.2.3. Pinnaseveeolud ja agressiivsus	5
3.4.2.4. Pinnase normatiivsed näitajad	5
3.4.3. Välispiirete soojajuhtivus	5
3.4.4. Konstruktsioonide tulepüsivus	6
3.5. KOORMUSED	6
3.5.1. Kasuskoormused	6
3.5.2. Lumekoormus	7
3.5.3. Tuulekoormus	7
3.5.4. Koormuste osavarutegurid	7
3.6. HOONE KANDESKELETI TEHNILISE LAHENDUSE VALIK	7
3.6.1. Kandeelementide paiknemine, silded ja sammud	7
3.6.2. Hoone üldjäikuse tagamine	7
3.6.3. Arvutusskeemid, arvutusmetoodika	7
3.7. VUNDAMENDID/KELDRIKORRUS	8
3.8. KANDETARINDID 1-6.KORRUS	8
3.8.1. Arvutusskeem, mõjuvad koormused	8
3.8.2. Välisseinad	8
3.8.3. Kandvad siseseinad	8
3.8.4. Mittekandvad seinad	9
3.8.5. Katuslagi	9
3.8.6. Vahelagi	9
3.8.7. Sisetrepid ja podestid	9
3.8.8. Pandusteed ja tugimüürid	9
3.8.9. Postid ja talad	10
3.8.10. Rõdud	10
3.9. MATERJAD	10
3.9.1. Raudbetoon	10
3.9.2. Teraskonstruktsioonid	10

SELETUSKIRI

3. EHITUSKONSTRUKTSIOONID

3.1. ÜLDIST

Järgnev seletuskiri iseloomustab Tallinna linna, aadressiga Paldiski mnt 221a, kavandatava äri-ja korterelamu ehituskonstruksioone. Äri-ja korterelamu kõrguseks maapinnast on 45 meetrit. Hoone on neljateistkümne maapealse ja ühe maa-aluse korrusega ning plaanis gabariitmõõtudega 29,78x34,18m(maapealne)/58,49x54,85m(maa-alune).

3.2. KASUTATAVAD NORMDOKUMENDID

Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrus nr. 97 (vastu võetud 17.07.2015): Nõuded ehitusprojektile.

Eesti standardid (põhilised):

EVS 932:2017: Hoone ehitusprojekt

EVS-EN 1990:2002 Eurokoodeks: Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused

EVS-EN 1991-1-1:2002 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasuskoormused

EVS-EN 1991-1-2:2004 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-2: Üldkoormused. Tulekahjukoormus

EVS-EN 1991-1-3:2006 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus

EVS-EN 1991-1-4:2006 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormus

EVS-EN 1991-1-7:2006 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-7: Üldkoormused. Erakorralised koormused

EVS-EN 1992-1-1:2007 Eurokoodeks 2: Betoonkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonetele

EVS-EN 1992-1-2:2007 Eurokoodeks 2: Betoonkonstruktsioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid. Tulepüsivus

EVS-EN 1993-1-1:2006 Eurokoodeks 3: Teraskonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks.

EVS-EN 1993-1-2:2006 Eurokoodeks 3: Teraskonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldeeskirjad. Tulepüsivusarvutused

EVS-EN 1993-1-8:2006 Eurokoodeks 3: Teraskonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-8: Liidete projekteerimine.

EVS-EN 1997-1:2006 Eurokoodeks 7: Geotehniline projekteerimine. Osa 1: Üldeeskirjad

EVS-EN ISO 12944:2000 Värvid ja lakid. Teraskonstruksioonide korrosioonitõrje värvkattesüsteemidega.

EVS 838:2003 Katused

EVS 837-1:2003 Piirdetarandid Osa 1:Üldnõuded

EVS 842:2003 Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest

EVS-EN ISO 6946:2008 Hoonete komponendid ja hoonekonstruktsioonid. Soojustakistus ja soojusjuhtivus. Arvutusmeetod

Tolerantside määramisel juhinduda:
EVS-EN 13670:2010 Betoonkonstruktsioonide ehitamine

Samuti järgida:
BÜ4 Betoonpinnad;
BY 45/BLY 7 Betonilattiat 2000 (koos BY 48 ja BY 49);
tootestandardid nende olemasolul.

3.3. KASUTATUD ARVUTUSPROGRAMMID

- ARSA Professional
- Microsoft Exel
- Vectorworks 2014

3.4. TEHNILISED LÄHTEANDMED

3.4.1. Ehitise eluiga

Ehitise projekteeritud kasutusiga vastavalt EVS-EN 1990:2002 on 50 aastat.

3.4.2. Ehitusgeoloogilised tingimused

3.4.2.1. Uurimistöõde liigid ja mahud

Ehitusgeoloogilise uurimistöõ nr 4321-18 Tallinn, Paldiski mnt 221a 14-korruseline hoone, teostatud REI Geotehnika OÜ poolt oktoobris 2018 a.

3.4.2.2. Geoloogiline ehitus

Puuraukude suudme abs kõrgused vahemik +4.55...+5.30 m, uuringu tulemusel pinnaste füüsikalise-mehaaniliste omaduste põhjal eraldati järgmised insener-geoloogilised elemendid:

1. **Täitepinnas** - paksus ca 0,4...1,0 m
2. **Mölline peenliiv** - kihi paksus on 6,0...6,8 m. Pinnas valdavalt halli värvusega, kohati esineb musti orgaanilise ainega viirge ja pesasid. Liiv on väga kohev.
3. **Möllsavi on liiva** lamamiks. Kihi paksus on 6,5...7,4m. Pinnas on voolava konsistentsiga, IL=1.86. Keskmise looduslik veesisaldus $W_n=39,1\%$. Pinnase voolavuspiir $WL=30,4\%$ ja plastsuspiir $WP=20,3$.
4. **Savimöll** on möllsavi lamamiks. Kihi paksus on 3,0...4,2 m. Pinnas sisaldab möllise peemliiva ja mölli vahekihte. Surupenetreerimise järgi on pinnas kohev ja väga kohev.
5. **Savi** esineb kuni 1m paksuse kihina

Jääjõelised setted jäävad 14,6...16,0m sügavusele, abs. kõrgusel -9,7...-10,7m. Settekompleks mis on väga erineva koostisega ja tihedusega. Koosneb valdavalt möllist, milles on kruusa ning kesk-ja peenliiva vahekihte. Surupenetreerimisega ei ole pinnas läbitav. Settekompleksi kogupaksus 4,4...4,8m. Settekompleksi moodustavad:

6. **Kesktihe möll**
7. **Tihe ja väga tihe möll** mis on kuni 3,5m paksune vahekiht kesktihedas möllis(kiht 6)
8. **Moreen** lasub maapinnast 24,0...24,6 m sügavusel, abs. kõrgusel -19,2...-19,6 m. Kihi on läbitud maksimaalselt 9,2m ulatuses. Varasema uuringu järgi koosneb kiht savimölli ja möllsavist, milles on kruusa ja veeriseid 15...20%. Löökpenetreerimise järgi on moreen tihe ja väga tihe.

3.4.2.3. Pinnaseveeolud ja agressiivsus

Pinnaseveetase paiknes 16.10.2018 maapinnast 1,4 m sügavusel, abs. kõrgusel 3,5 m. Mõõdetud taset võib lugeda aastakeskmisele lähedaseks. Maksimaalne veetase võib tõusta ajuti ca 0,8...1,0 m kõrgemale. Tegemist on ülemise vabapinnalise veekihiga. Ülevalt järgmine veehorisont asub moreeni ja jääjärveliste setete vahel jääjõelistes liivadeskus vesi on surveine.

3.4.2.4. Pinnase normatiivsed näitajad

<i>Kihi nr</i>	<i>Pinnas</i>	<i>E, MPa</i>	<i>φ', °</i>	<i>c, kPa</i>	<i>γ, kN/m³</i>
1	Täitepinnas				
2	Mölliine peenliiv	6		0	18,5
3	Mölliisavi	1,5	16	10	18
4	Savimölli	10	27	5	20
5	Savi	3	23	15	18,5
6	Mölli, kesktihe	20	36	0	19
7	Mölli, tihe	50	39	0	19
8	Moreen	55	38	10	22

Kihti 8 süvitatud vaiade puhul võiks arvestada vaiaotsa ühikpinna keskmise vastupanuga (qbk) 6500kN/m², vaiakülje ühikpinna keskmise vastupanuga (qsk) arvestada 30 kN/m².

3.4.3. Välispiirete soojajuhtivus

Hoone piirdekonstruktsioonid on projekteeritud vastavalt standardi EVS 837-1:2003:

Välissein	0,16 W/m²K
Sokkel(keldrikorrus)	0,16 W/m²K
Katuslagi	0,10 W/m²K
Põrand pinnasel	0,15 W/m²K

3.4.4. Konstruksioonide tulepüsivus

(EPN10.1 Üldeeskirjad. Juuni 1998; MKM määrus nr 54, 02.06.2015)

14-korruseline äri-ja korterelamu I ja V kasutusviisiga, maa-alune parkla VII kasutusviis. Hoone tulepüsivusklassi - **TP1**. Vastavalt neile tingimustele on kandekonstruksioonide tulepüsivused järgmised:

eripõlemiskoormusega alla 600MJ/m ² , maa-aluses parklas 300MJ/m ²	
kandetarindid, jäikuselemendid maa-alune ja 1.korrus	R 180;
kandetarindid 2-14.korrus	R 120;
vahelagi maa-alune korrus	R 180;
vahelagi maapealsed korrused	R 120;
tuletõkketarindid	EI 60/120;

Kandetarindite materjalid vähemalt **A2-s1,d0**

Tarindite ja kogu hoone tulepüsivust on täpsemalt kirjeldatud projekti tuleohutuse osas.

3.5. KOORMUSED

Koormuste arvutus toimub vastavalt Eesti standardile EVS-EN 1990:2002.

3.5.1. Kasuskoormused

Hoone kasuskoormused on arvestatud vastavalt Eesti standardi EVS-EN 1991-1-1:2002

- Klass A – Majapidamis- ja elamispiinad:
ruumide põrandatele $q_k=2,0 \text{ kN/m}^2$; $Q_k=2,0 \text{ kN}$
trepikojad $q_k=2,0 \text{ kN/m}^2$; $Q_k=2,0 \text{ kN}$
rõdud $q_k=2,5 \text{ kN/m}^2$; $Q_k=2,0 \text{ kN}$
horisontaalkoormus vaheseintele ja käsipuudele:
 $q_k=0,5 \text{ kN/m}^2$
- Klass D- Äripinnad:
 $q_k=5,0 \text{ kN/m}^2$; $Q_k=4,0 \text{ kN}$
- Klass F - kergeete sõidukite (brutokaal $\leq 30 \text{ kN}$ ja istekohtade arv lisaks juhile ≤ 8) parkimis ja liikluspinnad:
 $q_k=2,5 \text{ kN/m}^2$; $Q_k=20 \text{ kN}$
- Klass G – keskmise kaaluga sõidukite (brutokaal 30...160 kN) parkimis ja liikluspinnad (juurdesõiduteed, laadimisalad, alad, kuhu peab pääsema tuletõrjeauto:
 $q_k=5,0 \text{ kN/m}^2$; $Q_k=90 \text{ kN}$
- Klass H-rühm- pääseb ainult hoolduseks, remondiks:
 $q_k=0,4 \text{ kN/m}^2$; $Q_k=1,0 \text{ kN}$
- Riputuskoormused lagedele:
 $q_k=0,25 \text{ kN/m}^2$

3.5.2. Lumekoormus

Lumekoormus hoone konstruktsioonidele arvutatakse vastavalt Eesti standardi EVS-EN 1991-1-3:2006 nõuetele

Lumekoormuse normsuurus maapinnal $s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$

Lumekoormuse normsuurus katusel $s = \mu_i s_k$

μ_i – lumekoormuse kujutegur

Katusel üldiselt: $\mu_i = 0,8$

lumekuhjumisel: $0,8 < \mu_i < 2,5$

3.5.3. Tuulekoormus

Tuulekoormus hoone konstruktsioonidele arvutatakse vastavalt Eesti standardi EVS-EN 1991-1-4:2006 nõuetele

Tuulekoormuse baasväärtus kõrgusel maapinnast kuni 5 m ühtlane $w_c = 0,368c_{pe} \text{ kN/m}^2$ alates 5 m kuni 45 m eksponent funktsiooni kohaselt. Kõrgusel 45 m maapinnast on $w_c = 0,77c_{pe} \text{ kN/m}^2$. Tuulekiiruse baasväärtus $v_{ref} = 21 \text{ m/s}$

Maastikutüüp III: linna lähi ja tööstuspiirkonnad.

c_{pe} – välisrõhutegur.

3.5.4. Koormuste osavarutegurid

Kandepiirseisundis:

Alalised koormused:

ebasoodne mõju $\gamma_{G,sup} = 1,20$

soodne mõju $\gamma_{G,inf} = 1,00$

muutuvad koormused: $\gamma_Q = 1,5$

3.6. HOONE KANDESKELETI TEHNILISE LAHENDUSE VALIK

3.6.1. Kandeelementide paiknemine, silled ja sammud

Hoone kandeskelett koosneb:

- Maa-alune korrus - kohtraudbetoonist välisseinad postid ja vahelagi
- 1.korrus – kohtraudbetoonist postid-talad, monteeritavad r/b-seinad ja vahelagi
- 2-14.korrus – monteeritavad r/b-seinad ja õõnespaneelidest(H265) vahelagi

Õõnepaneelide silled vahe-ja katuslaes 3,6...8,5m

Trepid monteeritavad on r/b-lemendid

3.6.2. Hoone üldjäikuse tagamine

Hoone üldstabiilsus tagatakse raudbetoonist jäikusseinte ja laepaneelidest plaadi koostöös.

3.6.3. Arvutusskeemid, arvutusmetoodika

Hoone seinaelamendid ja postid arvutatakse kui ekstsentriliselt surutud vardad. Laepaneelid ja riivid arvutatakse kui lihttala skeemi kohaselt painutatud vardad. Vahelae

kui tervikplaadi kandevõime horisontaalkoormusele arvutatakse horisontaalsuunas kõrge talana. Vahelaeplaadilt kandub horisontaaljõud vertikkalsetele jäikusseintele, mida arvutatakse kui ekstsentriliselt surutud ja lõikele töötavat varrast sein pikisuunas. Vaiadele toetatud põrandaplaat arvutatakse kahes suunas töötava massiivplaadina, kusjuures, arvestatakse, et plaadile toetuv avadeta sein kannab koormuse otse vaiale koondatud jõuna, sellest arvtusskeemist lähtuvalt välditakse vaia sattumist ava kohale.

3.7. VUNDAMENDID/KELDRIKORRUS

Kavandatava hoone vundament on lahendatav vaivundamendina, mis koosneb puurvaiadest (pikkus ca 23m) ja puurvaiadele toetatud kohtraudbetoonist põrandaplaadist. Puurvai süvitatakse 1m sügavuselt kihti 8 (moreen). Hoone vaivundament on monoliitset raudbetoonist C25/30 XC2, XA2, armatuur B500. Plaat rajatakse tihendatud killustikalusele ja 60mm alusbetoonist aluskonstruktsioonile. Plaadi paksus 300mm. Plaadi ja alusbetooni vahele paigaldatakse hüdroisolatsioon, mis pööratakse välisseintele. Välisseinad on 200mm kohtraudbetoonist konstruktsioonid. Välisperimeetril plaat ja sellele toetuv keldrisein soojustatakse EPS 120 Routa plaatidega paksus 150mm. Põrandaplaat soojustatakse pealtpoolt 100mm EPS100. Soojustuse peale 100mm kohtraudbetoonist põrandaplaat. Keldri lagi on 300mm paksune kohtraudbetoonist plaat, mille pealishituseks on liikluspind.

3.8. KANDE TARINDID 1-6.KORRUS

3.8.1. Arvutusskeem, mõjuvad koormused

Lagedele mõjuvad omakaalu, kasus- ja lumekoormused. Seintele mõjuvad tuulekoormused, omakaalu ja kasuskoormused lagedelt. Vaiadele mõjub vertikaalkoormus lagesid kandavatelt kandeseintelt.

3.8.2. Välisseinad

Hoone välisseinaks on:

- monteeritavatest raudbetoonist 3-kihiline 160/250/80mm paneel. Välisseina arvutuslik soojajuhtivus on $u=0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ ja tulekindlus REI120. Õhumüra isolatsiooni indeks $R_w \geq 60 \text{ dB}$.
- monteeritavatest raudbetoonist ühekihiline 160mm paneel. Sein soojustatakse 250mm mineraalvilla soojustusega. Välisviimistlus komposiitplaat. Välisseina arvutuslik soojajuhtivus on $u=0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ ja tulekindlus REI120. Õhumüra isolatsiooni indeks $R_w \geq 60 \text{ dB}$.

3.8.3. Kandvad siseseinad

Hoone jäikust tagavaks ja kandvaks siseseinaks on monteeritavad raudbetoonist seinalemendid paksusega 200 mm. Tulekindlus REI120/180. Õhumüra isolatsiooni indeks $R_w=57 \text{ dB}$, taandatud löögimüra $L'_{n,w}=58 \text{ dB}$

3.8.4. Mittekandvad seinad

Mittekandvad siseseinad on:

- Korterite vahelised mittekandvad seinad rb seinaelemendid paksus 200mm. Tulekindlus EI60. Õhumüra isolatsiooni indeks $R_w=57$ dB, taandatud löögimüra $L'_{n,w}=58$ dB
- Korterite vahelised mittekandvad seinad Bauroc kergplokkseinad paksus 150/50/150mm. Tulekindlus EI60. Õhumüra isolatsiooni indeks $R_w=57$ dB, taandatud löögimüra $L'_{n,w}=58$ dB
- Korterite sisesed tubadevahelised mittekandvad kipsplaat metallkarkassil kogupasusega 92mm
- Šahtide seinad Bauroc kergplokkmüüritis paksus 150mm. tulekindlus EI120

3.8.5. Katuslagi

Katuslae kandekonstruksiooniks on õõnespaneelid paksusega 265 mm. Raudbetoonist kandekonstruksiooni peale tuleb aurutõke SBS, Silver+ soojustus kaldegs, paksus 300 mm + kalded, peale tuulutussoontega kõva villa plaat 30 mm ning kahekordne SBS kate. Katuslaed tuulutatakse katusekorstnate kaudu. Valitud tuulutussüsteem on võimeline kuivatama ainult eksploatatsiooni aegset niiskust. Ehituse ajal tuleb vältida niiskuse (sademed, kaste, betooni kuivamisest tekkiv niiskus) sattumist katusekonstruktsiooni materjalidesse. Katuslae arvutuslik soojajuhtivus on $u=0,1$ W/m²K. Katuse kalle ja materjalid peavad vastama RIL 107-2000 nõuetele. Sadevete äravool toimub sisemiselt katusekaevude abil.

3.8.6. Vahelagi

Vahelae kandekonstruksioonis kasutatakse õõnespaneeli paksusega 265mm sildeavaga ca 3,6...8,5m. Vahelagede kandekonstruksiooni osaks on osaliselt HQ(või Delta)-talad. Üldiselt on vahelagede põrandakonstruksiooniks monoliitne raudbetoonplaat paksusega ca 60 mm ja selle all 30 mm paksune müraisolatsioon-villa plaat. Betoonplaat eraldatakse seintest villa ribaga 15mm, samuti võib vajadusel plaadi katkestada ka kergvaheseinte all, et vältida ruumist- ruumi müra levik. R/b plaatidesse välja arvatud põrandaküttega osad lõigatakse mahukahanemisvuugid sammuga ca 5x5m. Põrandate ehitamisel juhinduda BY48. Põrandad viimistletakse vastavalt arhitektuursele lahendusele, katmata betoonpõrandad tuleb töödeldada pinnkõvendiga.

3.8.7. Sisetrepid ja podestid

Nii marsid, kui ka mademed trepikojas rajatakse monteeritavast raudbetoonist. Trepielementide betooni tugevusklass C25/30 ja keskkonnaklass XC1. Kõik trepikoja elemendid peavad vastavama tulepüsivusele R60.

3.8.8. Pandusteed ja tugimüürid

Pandusteed on monoliitset raudbetoonist ja tugimüürid on üldiselt monoliitset raudbetoonist. Betooni tugevusklass C30/37, keskkonnaklass XC4, XD1, XF3. Armatuuri klass A500HW või sellele vastav.

3.8.9. Postid ja talad

- Kohtraudbetoonist post keldris ja 1.korrusel on ristlõikega 500x500, 500x1700 ja 400x800. Betooni tugevusklass C45/50, keskkonnaklass XC2. Armatuuri klass A500HW või sellele vastav. Raudbetoonist postid peavad vastama tulepüsivusele R180, mis tagatakse vajaliku armatuuri kaitsekihiga.
- Kohtraudbetoonist talad 1.korruse vahelaes on ristlõikega 500x1200. Betooni tugevusklass C45/50, keskkonnaklass XC2. Armatuuri klass A500HW või sellele vastav. Raudbetoonist postid peavad vastama tulepüsivusele R180, mis tagatakse vajaliku armatuuri kaitsekihiga.

3.8.10. Rõdud

Hoone rõdud on r/b-konstruksioonid, mis toetuvad r/b-välisseinale ja teraspostidele.

3.9. MATERJAD

3.9.1. Raudbetoon

- max betooni klass monoliitses raudbetoonis - C45/50 (EN 206-1)
- max betooni klass monteeritavas raudbetoonis - C45/50 (EN 206-1)
- sarrusteras - B500B (EN 10080)

3.9.2. Teraskonstruksioonid

- lehtteras - S235 (EN 10025)
- terasprofiilid - S355 (EN 10219)

Koostas: Aarne Kaur