



xella



Ytong Panel SWE · Ytong Panel

**Lielizmēra sistēmas ātrai
būvēšanai**

YTONG

Copyright © by Xella Polska sp. z o.o.
Varšava 2024

Ytong, Silka un Multipor ir reģistrētas preču zīmes.
Šo preču zīmju aizsardzības tiesības pieder Xella Polska sp. z o.o., ar juridisko adresi Varšavā.

Nevienu šī darba daļu nedrīkst reproducēt vai izplatīt bez izdevēja rakstiskas piekrišanas.

Satura rādītājs

1.	Ievads.....	5
2.	Ytong Panel SWE un Ytong Panel sistēmas	7
2.1	Ražošanas process	8
2.2	Pielietojums	9
2.3	Tehnoloģijas priekšrocības	10
2.4	Sortiments	12
2.5	Sistēmu papildinošie elementi.....	13
2.5.1	Elementi zem logiem	13
2.5.2	Pārsedzes Ytong Panel SWE sistēmā	13
2.5.3	Pārsedzes starpsienās no Ytong Panel elementiem.....	14
2.6	JavaS	14
2.7	Rīki un piederumi Ytong Panel SWE un Ytong Panel sistēmām.....	14
2.7.1	Ytong Panel SWE piederumi	14
2.7.2	Ytong Panel piederumi un instrumenti	14
3.	Projektēšanas principi.....	17
3.1	Projektēšana Ytong Panel SWE sistēmā	18
3.2	Projektēšana Ytong Panel sistēmā	20
3.3	Savienojumu detaļas.....	21
3.3.1	Ytong Panel elementu atbalstīšana uz griestiem.....	21
3.3.2	Ytong Panel elementu savienošana ar griestiem.....	21
3.3.3	Ytong Panel elementu savienošana ar nesošo sienu	21
3.3.4	Ytong Panel izplešanās šuves.....	22
3.4	Aprēķinu piemēri	23
3.4.1	Ārsiena ar biezumu 24 cm	23
3.4.2	Ārsiena ar biezumu 36,5 cm	27
4.	Izpilde	31
4.1	Ytong Panel SWE izpildes vadlīnijas	32
4.2	Ytong Panel izpildes vadlīnijas.....	33
5.	BIM.....	35
6.	Atsauces objekti.....	41

1.
levads

Lielizmēra sienu elementu Ytong Panel SWE un Ytong Panel sistēmas ļauj ātri un efektīvi izbūvēt starpsienas, apvienojot saliekamās ražošanas priekšrocības ar lieliskām gāzbetona īpašībām, piemēram, augstu siltumizolāciju, ugunsizturību un augstāko izmēru precizitāti. Ytong Panel SWE un Ytong Panel sistēmas sienu elementi ir atbilde uz mūsdienu tirgus vajadzībām, kurā bieži vien trūkst kvalificētu būvstrādnieku. Pateicoties darbu mehanizācijai, ne tikai tiek ierobežots izpildītāju skaits, bet arī būtiski saīsināts realizācijas laiks, vienlaikus iegūstot augstākās kvalitātes starpsienas.

Ytong Panel SWE un Ytong Panel ir stiegroti paneļi, kas izgatavoti no autoklāvēta gāzbetona. Tiem ir nestrukturāls stiegrojums tērauda stieņu veidā ar plastiskuma robežu 500 MPa. Tas nodrošina elementa atbilstošu izturību transportēšanas un montāžas laikā. Armatūras daudzums un veids konkrētajā panelī ir atkarīgs no tā izmēriem un mērķa. Atkarībā no projektētās iedarbības klases Ytong Panel SWE un Ytong Panel elementiem var būt stiegrojums, kas aizsargāts ar pretkorozijas krāsu.

Ytong Panel SWE elementi tiek ražoti ar blīvumu 300 un 500 kg/m³, un to spiedes izturība ir attiecīgi 2,2 un 4 MPa. Ytong Panel elementu gadījumā šiem parametriem ir šādas vērtības: blīvums 600 un 750 kg/m³ un izturība pret saspiešanu attiecīgi 4 un 5 MPa.

Ytong Panel SWE un Ytong Panel elementi ir projektēti, pamatojoties uz PN-EN 12602 standartu "Saliekamie stiegrotie elementi, kas izgatavoti no autoklāvēta gāzbetona". Standarts PN-EN 12602 kā harmonizētais standarts ir pamats produktu pielaišanai tirgū. Uz Ytong Panel elementiem kopā ar uzstādīšanas piederumiem attiecas arī Eiropas tehniskais novērtējums ETA-03/0007, kurā aprakstīta sistēma nenesošo starpsienu izbūvei.



2.

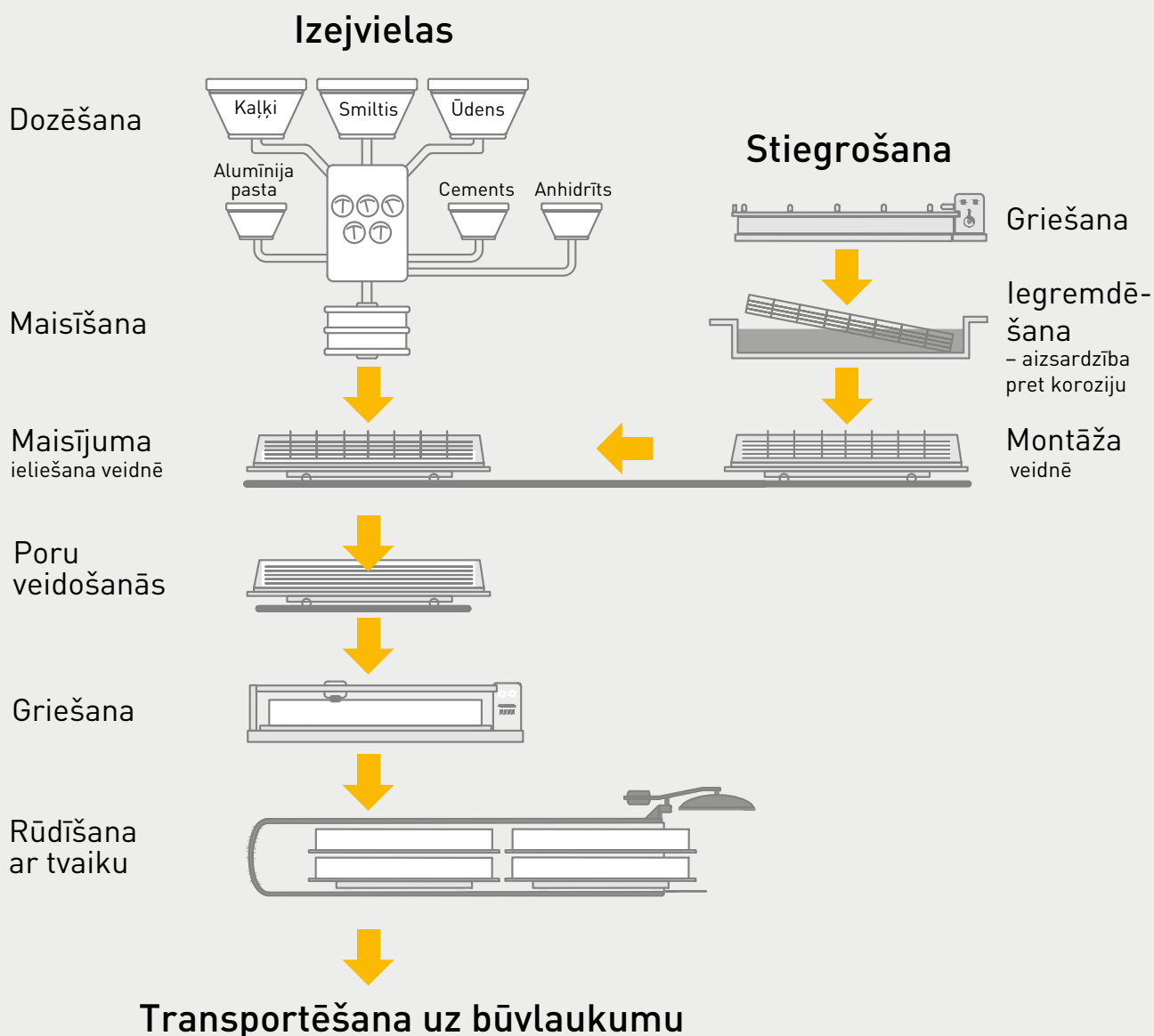
**Ytong Panel SWE
un Ytong Panel
sistēmas**

2.1 Ražošanas process

Ytong Panel SWE un Ytong Panel elementi ir izgatavoti no dabīgām izejvielām: ūdens, kvarca smiltīm, cementa, kaļķa, anhidrīta un putošanas līdzekļa alumīnija pastas veidā. Šis sastāvs nodrošina nenozīmīgu dabisko radioaktivitāti. Ļoti precīza izejvielu izvēle un rūpīgi pilnveidots tehnoloģiskais process ar datorvadāmu dozēšanas sistēmu ļauj ražot viendabīgu materiālu, kam raksturīgs zems blīvums, augsta siltumizolācija, un kurš ir pilnībā nedegošs. Visi Ytong stiegotie elementi tiek pakļauti rūpīgām pārbaudēm, un viss ražošanas process tiek rūpīgi uzraudzīts pastāvīgas kvalitātes kontroles ietvaros.

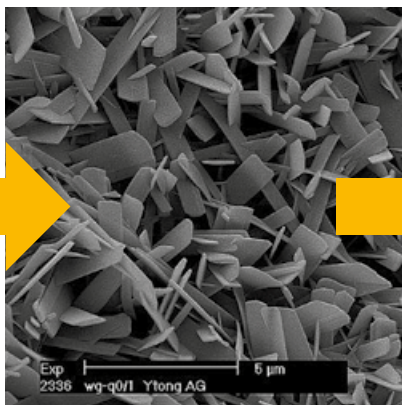
Ytong Panel SWE elementu stiegrojums tērauda stieņu veidā un montāžas cilpa tiek pārklāti ar pretkorozijas krāsu un pēc tam ievietoti veidnē.

Pēc rūpīgas sajaukšanas sastāvdaļas lej veidnēs, kurās jau ir stiegrojums. Pateicoties neliela daudzuma alumīnija pastas pievienošanai, kas darbojas kā irdinātājs, gāzbetona masā veidojas simtiem tūkstošu gaisa burbuļu, kas piešķir tai unikālās īpašības. Pēc sākotnējās stiprības iegūšanas sacietējušo maisījumu ar augstu precizitāti sagriež, izmantojot nospriegotas tērauda stīgas.

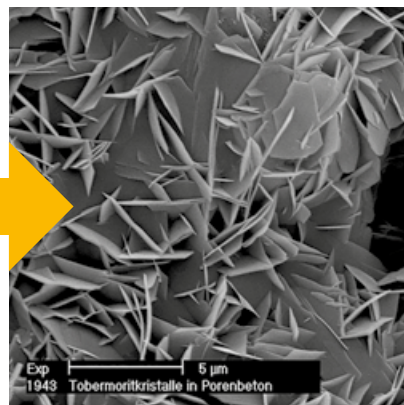




Perfektas kvalitātes smiltis



Kalcija silikāta hidratācija



Augstākajā mērā kristalizēta struktūra, kas nodrošina izturību un siltumizolāciju

Pēc tam sagrieztie elementi tiek pakļauti autoklāvēšanas procesam, t.i., rūdīšanai ar augstu spiedienu piesātinātā ar ūdens tvaiku atmosfērā. Tad notiek kalcija silikāta hidratācija, rezultātā veidojas tobermorīta kristāliskā mikrostruktūra. Tas nodrošina Ytong elementiem augstu izturību, neskatoties uz to zemo blīvumu.

Pēdējais ražošanas posms ir gatavo paneļu novietošana uz paliktņiem un pasargāšana ar foliju. Katra paleta ir marķēta ar etiķeti, kas ļauj identificēt.

Šādi sagatavotais produkts tiek novietots noliktavā vai transportēts tieši uz būvlaukumu.

2.2 Pielietojums

Ytong Panel SWE elementi ir paredzēti galvenokārt nesošo sienu uzstādīšanai tādās telpās kā:

- viengīmenes savrupmājas un rindu ēkas,
- publiskās iestādes,
- tirdzniecības un pakalpojumu ēkas,
- biroju un administratīvās ēkas,
- saimniecības ēkas,
- jau esošās ēkas, kurām nepieciešama paplašināšana un rekonstrukcija.

Ytong Panel elementus var, citā starpā, izmantot kā:

- starpsienas,
- instalācijas kanālu apbūve,
- vieglas aizpildīšanas starpsienas karkasa konstrukcijā.

Standarts PN-EN 12602 paredz stiegrotu gāzbetona elementu sadalīšanu atkarībā no to mērķa

konstrukcijas elementi	W1	nesošā siena ar konstrukcijas stiegrojumu (vertikāla)
	W2	nesošā siena ar konstrukcijas stiegrojumu (horizontāla)
	W3	nesošā siena bez konstrukcijas stiegrojuma (vertikāla)
	W4	nesošā siena bez konstrukcijas stiegrojuma (horizontāla)
	W5	atbalsta siena (vertikāla)
	W6	atbalsta siena (horizontāla)
	RF-1	jumta elements
	RF-2	griestu elements
	BL	sija
	PL	vertikāla nesošā sienas daļa starp vai blakus atverēm (pīlārs)
	W7	nenesošā siena (vertikāla)
nekonstrukcijas elementi	W8	nenesošā siena (horizontāla)
	CN	aizklājams elements
	BN	kastes laidnis
	SB	skaņas barjeras elements

Ytong Panel SWE elementus var klasificēt kā konstrukcijas kategorijās W3, W4, un Ytong Panel elementus kā nekonstrukcijas kategorijās W7, W8, SB.

2.3 Tehnoloģijas priekšrocības

Inovatīvās Ytong Panel SWE un Ytong Panel sistēmas nozīmē ātrāku izpildi, pārbaudītu kvalitāti un vienlaikus augstu risinājumu izturību. Pateicoties elementu izgatavošanai ar noteiktiem, modulāriem izmēriem, būvēšanas laiks tiek ir ievērojami samazināts, salīdzinot ar standarta bloku izmantošanu gan ārsienām, gan iekšsienām. Tajā pašā laikā sienu būvēšana Ytong Panel SWE sistēmā atbilst augstākās siltumizolācijas, ugunsizturības, izcilas nestspējas un akustiskās izolācijas prasībām.

Ytong Panel un Ytong Panel SWE sistēmu izgatavošanas priekšrocības

- būvlaukumā nav nepieciešams griezt elementus,
- paneļi tiek izgatavoti visā telpas augstumā – vienkārši paceliet tos un novietojiet pareizajā vietā,
- montāžai nav nepieciešamas papildu sastatnes,
- precīzi montāžas plāni ar atsevišķu elementu numuriem atvieglo būvēšanu un ierobežo ražošanas kļūdas, kā arī zudumus paneļu griešanas laikā,
- gludā elementu virsma rada vienmērīgu pamatni apmešanai,
- augstākā būvdarbu efektivitāte, pateicoties mehanizācijai.

Kāpēc ir vērts būt Ytong Panel SWE sistēmā?

- **Ātrāka būvēšana**
Ēkas konstrukcijas ātrais veidošanas laiks – tipiskas mājas stāvs tiek uzbūvēts vienas dienas laikā!
- **Mazāks darbinieku skaits**
Lielāka darba produktivitāte ar mazāku darbinieku skaitu. Divu cilvēku brigāde ar celtni operatoru nomainīs trīs cilvēku mūrnieku brigādi.
- **Izturīga siena**
Masīva un izturīga sienu konstrukcija ļauj piestiprināt pat smagus priekšmetus vai fasādes apšuvumu. Pateicoties gāzbetona

īpašībām, ir iespējams viegli un ātri izveidot rievu vai izgriezt caurumus.

- **Labākā būvniecības loģistika**
Sistēma nodrošina lielisku darba efektivitāti. Pateicoties rūpīgi plānotai loģistikai un rūpnieciskās ražošanas sistēmai tiek samazināts kavēšanās risks būvlaukumā. Konstrukcijas projektu un montāžas plānus sagatavo Xella Polska uzņēmuma BIM projektēšanas nodaļa.
- **Lētāka apdare**
Augstā sienu izmēru precizitāte, pateicoties maksimālai elementu sagatavošanai. Gludo virsmu ir vieglāk un lētāk apdarināt.
- **Nedegošs materiāls**
Uguns reakcijas klase A1. Augsta ugunsizturība EI 360, REI 240.
- **Atkritumu daudzuma ierobežošana, materiālu taupīšana**
Elementi ir projektēti un izgatavoti tieši noteiktai investīcijai, kas nozīmē, ka nav apgrīšanas nepieciešamības, mazāks ir aprīkojuma nodilums un ierobežots celtniecības atkritumu daudzums.
- **Daudzpusība**
Sistēma ir ideāli piemērota ātrai un efektīvai viengimenes, rindu un dvīņu māju, kā arī citu objektu, piemēram, bērnudārzu, komerciālo ēku, paviljonu u.c., būvniecībai.

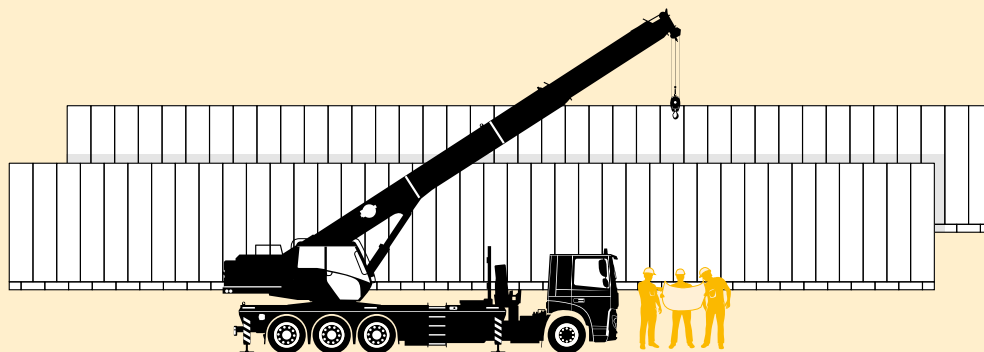
Kāpēc ir vērts būt Ytong Panel sistēmā?

- **Mazāks darbinieku skaits**
Divu mūrnieku vietā var strādāt viens montieris.
- **Lielī ietaupījumi**
Ar būvniecību saistīto fiksēto izmaksu samazināšana.
- **Lielāka ekspluatācijas platība**
Pateicoties mazākam sienu biezumam un plānslāņa apdarei, tiek ietaupīta vērtīga telpa.
- **Lētāka apdare**
Paneļu sienu gludo virsmu var pabeigt ar plānslāņa pārklājumu, flīzēm vai tapetēm, kas līmētas tieši uz starpsienas.
- **Lieliskā darbu efektivitāte**
Vienas darba dienas laikā darbinieks ar saviem spēkiem var uztaisīt līdz 40 m² sienu!

Ytong Panel SWE ļauj uzcelt sienas pat 4 reizes ātrāk nekā tradicionālajās maza izmēra tehnoloģijās!

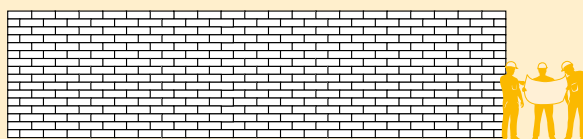
Ytong Panel SWE

Viena montieru brigāde (2 montieri + HDS operators) vienas dienas laikā var uzcelt līdz **150 m² sienas**



Maza izmēra Ytong

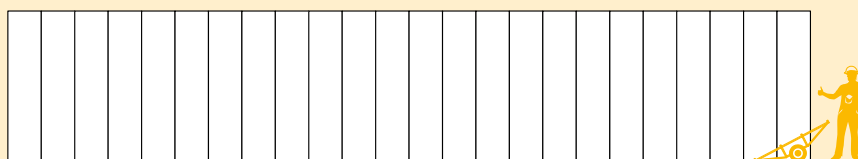
Viena mūrnieku brigāde (3 cilvēki) vienā dienā var uzcelt līdz **40 m² sienas**



Ytong Panel saīsina starpsienu būvniecības laiku līdz pat 75%!

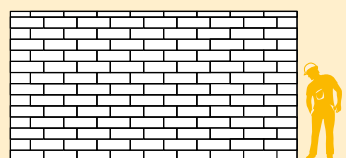
Ytong Panel

Vienas darba dienas laikā darbinieks ar saviem spēkiem var uztaisīt līdz **40 m² sienas**



Gāzbetona bloki ar biez. 11,5 cm

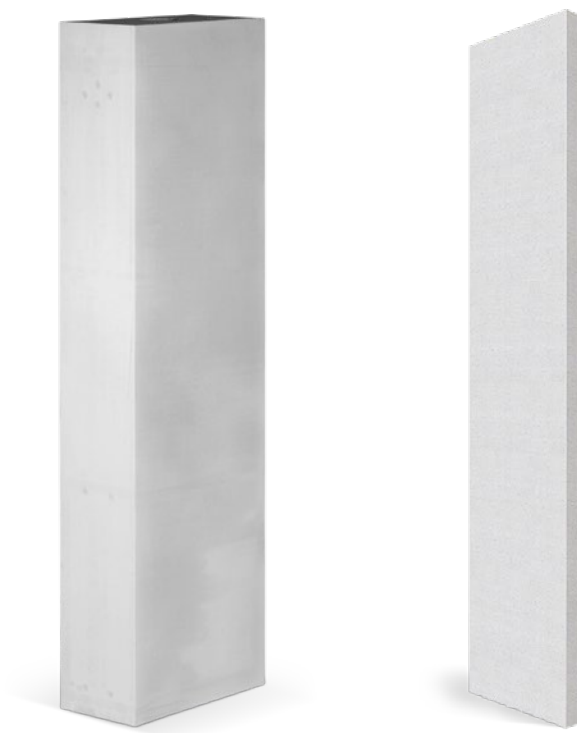
Vienas darba dienas laikā mūrnieks var uzbūvēt līdz **13,3 m² sienas**



2.4 Sortimentis

Pateicoties plašajam Ytong Panel SWE un Ytong Panel elementu klāstam, tos iespējams izmantot ne tikai izstrādājot jaunas investīcijas, bet arī adaptējot pieejamos gatavos projektus.

Ytong sistēma ir gāzbetona elementu komplekts kas ļauj uzbūvēt pilnu ēku, neizmantojot citus būvmateriālus, un risināt problēmas ar sarežģītiem tehnoloģiskiem kontaktiem starp tiem. Lielizmēra Ytong Panel SWE sienu paneļus var papildināt ar citiem sistēmas elementiem, kas ietver: griestu un jumta plātnes, gatavas pārsedzes, U veida elementus dzelzsbetona elementu izgatavošanai un javas.



Ytong Panel SWE i Ytong Panel

Ytong Panel SWE saliekamie elementi konstrukciju sienu būvniecībai ir pieejami šādos izmēros:

Produkta varianti	Ytong Panel SWE Ultra+ P2,2/300	Ytong Panel SWE P4/500	
	36,5 cm	20 cm	24 cm
Platums [mm]	365	200	240
Garums [mm]	299; 374; 449; 599		
Augstums [mm]	1800; 2000; 2200; 2400; 2600; 2800; 3000 ¹⁾		

1) Elementi ar augstumu 1800, 2000, 2200 un 2400 mm ir pieejami tikai 299 mm platumā. Cita platumā elementi ar augstumu 2400 mm un visi elementi ar augstumu 3000 mm ir pieejami pēc īpaša pasūtījuma

Ytong Panel un Ytong Panel SWE elementi tiek ražoti ar visaugstāko izmēru precizitāti – pielāides klase T3 atbilstoši PN-EN 12602 standartam.

Pielāides klase T3 saskaņā ar PN-EN 12602	
Biezums [mm]	± 3,0
Platums [mm]	± 1,0
Augstums [mm]	± 1,5
Plakanums [mm]	≤ 1,0
Paralelītāte [mm]	≤ 1,0

Ytong Panel saliekamie elementi starpsienu būvniecībai ir pieejami šādos izmēros:

Produkta varianti	Ytong Panel G4/600		Ytong Panel G5/750
	7,5 cm	10 cm	10 cm
Platums [mm]	75	100	100
Garums [mm]	599		498
Augstums [mm]	2470; 2600–2900 ¹⁾ ; 3000		

1) Elementu augstums diapazonā 2600–2900 mm tiek graduēts ik pēc 20 mm

2.5 Sistēmu papildinošie elementi

2.5.1 Elementi zem logiem

Telpas zem logiem jāaizpilda ar tāda paša blīvuma elementiem kā būvējamajai sienai. Pildījuma var izmantot lielizmēra Ytong Jumbo blokus vai tradicionālos maza izmēra elementus.



2.5.2 Pārsedzes Ytong Panel SWE sistēmā

Logu un durvju ailes ir nosegtas ar pārsedzes sijām. Sienās, kas veidotas no Ytong Panel SWE elementiem, var izmantot vairāku veidu pārsedzes.

Pārsedzes Ytong YN



Tās var būt 200, 240, 300 vai 365 mm platas un 249 mm augstas. Ļauj pārsegt līdz 175 cm platas atveres. Minimālais pārsedzes balsta garums pie sienas ir:

- min. 200 mm – pārsedzēm ar garumu $\leq 1,50$ m
- min. 250 mm – pārsedzēm ar garumu $> 1,50$ m

Kombinētās pārsedzes Ytong YF



Tās var būt 115 vai 175 mm platas un 124 mm augstas. Atkarībā no sienas biezuma viens, divi vai trīs saliekamie elementi tiek novietoti blakus. Pilnu nestspēju pārsedze sasniedz tikai pēc tam, kad tā ir pārbūvēta ar bloku slāni ar aizpildītām vertikālajām šuvēm. YF pārsedzes ļauj pārsegt līdz 250 cm platas atveres. Pārsedzes balsta garums pie sienas ir:

- min. 150 mm – pārsedzēm ar garumu 1,25 m,
- min. 200 mm – pārsedzēm ar garumu 1,50 m,
- min. 250 mm – pārsedzēm ar garumu $\geq 2,0$ m.

Kombinētās pārsedzes, kas aptver atveres, kas platākas par 1,10 m, būvniecības laikā ir nepieciešams atbalsts to laiduma vidū.

Uz vietas betonētas pārsedzes Ytong U formās



Dzelzsbetona pārsedzes pastāvīgos veidos, kas izgatavoti no Ytong U formām, tiek izgatavotas ar lielākiem segto atveru platumiem, t.i., virs 2,5 m. Pārsedzes siju garums uz sienām no Ytong blokiem nedrīkst būt mazāks par 200 mm.

Lielu atvērumu gadījumā vai tad, kad nepieciešams noslogot pārsedzi ar koncentrētu spēku, ieteicams izmantot projektētu dzelzsbetona pārsegu.

2.5.3 Pārsedzes starpsienās no Ytong Panel elementiem

Šāda veida pārsedzes tiek izgatavotas, izmantojot grieztu paneli. To var uzstādīt, atbalstot uz blakus apgrieztiem paneļiem. Apgriezuma platumam jābūt aptuveni 15 cm. Alternatīvs pārsedzes izgatavošanas veids ir piestiprināt apgriezto paneli, izmantojot tērauda stūreņus. Šādi izgatavotas pārsedzes var nosegt līdz 125 cm platu atveri. Kad augstums virs atveres pārsniedz paneļa platumu (60 cm), var piestiprināt divus apgrieztus paneļus, fiksētus ar tērauda stūreņiem. Starp pārsedzi un paneli vienā pusē jāparedz izplešanās šuve (aptuveni 10 mm), kas jāaizpilda ar montāžas putām. Savienojums jāpastiprina ar stiegrošanas sietu.

2.6 Javas

Veidojot sākuma slāni Ytong Panel SWE elementiem un kā apakšējās spraugas aizpildīšanu, uzstādot Ytong Panel elementus, jāizmanto parastā cementa java.



Speciāli izstrādāta plānslāņa Ytong FIX P java tiek izmantota, lai izveidotu atbalsta savienojumus (horizontālo) un sadursavienojumus (vertikālā).

2.7 Rīki un piederumi Ytong Panel SWE un Ytong Panel sistēmām

Ytong špaktellāpstiņas

Ļauj precīzi sadalīt javu plānās šuvēs. Špaktellāpstiņas platums ir pielāgots elementa platumam. [1]

Gumijas āmurs

Ļauj koriģēt elementu novietošanu un nebojā to virsmu. [2]

2.7.1 Ytong Panel SWE piederumi

Tērauda skavas

Tērauda skavas (gofrēta metāla loksne 60 x 40 mm) tiek ievietotas no augšas Ytong Panel SWE elementu savienojuma vietā, kas neļauj paneļiem kustēties līdz javas sacietēšanai. [3]

2.7.2 Ytong Panel piederumi un instrumenti

Transportēšanas-montāžas ratiņi

Transportēšanas un pacelšanas ratiņi atsevišķiem Ytong Panel elementiem. To var izmantot kā darba virsmu griešanai. [4]

Manuālais pacēlājs

Svira, ko izmanto Ytong Panel elementu pacelšanai un pārvietošanai. [5]

Gumijas bloki

Tos izmanto, lai saglabātu izplešanās spraugu no griestiem līdz Ytong Panel elementa augšējai malai. Bloka izmēri 60 x 40 x 15 mm. [6]

Koka ķīļi

Tos izmanto zem Ytong Panel elementa kā stabilizatoru uzstādīšanas laikā. Tie nodrošina atstarpi starp paneļa malu un pamatni. [7]

Atsperu enkurs

Atsperu enkuri tiek izmantoti Ytong Panel elementu stiprināšanai tieši pie griestiem, tāpēc paneļi ir stabili uzreiz pēc uzstādīšanas. Enkuri ir izgatavoti no cinkota tērauda. [8]

Tērauda leņķi

To izmēri ir 60 x 60 mm, un tos izmanto Ytong Panel pārsedzes paneļu montāžai. Stūreņi ir izgatavoti no cinkota tērauda. [9]

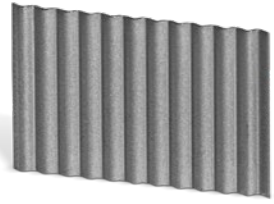
1



2



3



4



5



6



7



8



9



3.

Projektēšanas principi



3.1 Projektēšana Ytong Panel SWE sistēmā

Pateicoties Ytong Panel SWE elementu izmēru standartizācijai, vienlaikus saglabājot atbilstošu dizaina moduli, ir iespējams efektīvi izmantot paneļus, ļaujot optimizēt būvniecības laiku un samazināt atkritumu veidošanos. Parasti no Ytong Panel SWE elementiem var izbūvēt 2-3 pilnas stāvas. To skaits un sienu biezums galvenokārt ir atkarīgs no ēkā esošajām slodzēm un tās ģeometrijas.

Sienām, kas izgatavotas no Ytong Panel SWE paneļiem, ir nepieciešams projektēt perimetra gredzenu vai masīvus griestus (piemēram, dzelzsbetona griesti vai griesti no Ytong griestu plātnēm).

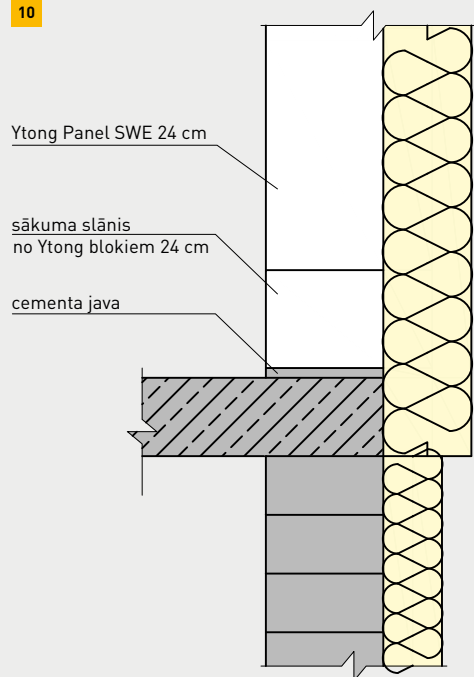
Ytong Panel SWE sienu paneļi kā saliekamie stiegotie elementi no gāzbetona ir izmērīti atbilstoši PN-EN 12602 standartam. Aprēķini jāveic saskaņā ar minētā standarta A pielikumu.

Siena ir neatkarīga, slaidu balstu sistēma. Tāpēc tiek pieņemts, ka panelis tiek atbalstīts tikai apakšējā un augšējā malā. Statiskā diagramma ir stienis, kas no abām pusēm piestiprināts ar noteiktu izliekuma garumu (metode, kuras pamatā ir Eilera formula). Papildinformāciju par statiskajiem aprēķiniem skatiet aprēķina piemērā.

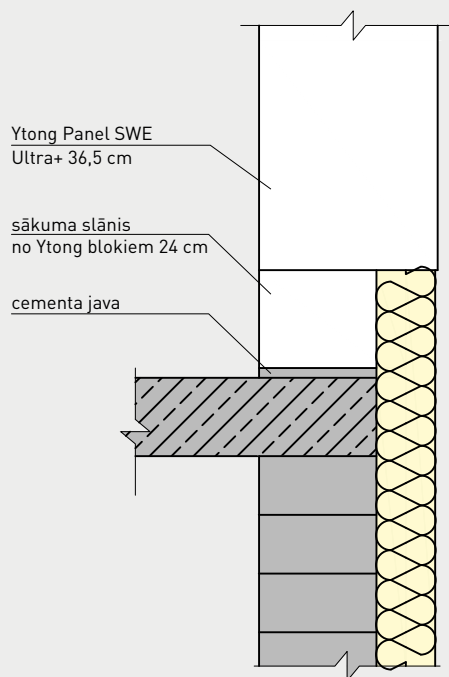
Ytong Panel SWE elementi tiek montēti uz sākuma slāņa, kas izgatavots no standarta Ytong blokiem. Vertikālās šuves starp paneļiem un horizontālais savienojums tiek veidoti, izmantojot sistēmas javu Ytong FIX P. Ytong Panel SWE elementi tiek uzstādīti, izmantojot celtni, kas būtiski paātrina sienas būvniecības procesu. Mazākiem projektiem uzstādīšanu var plānot arī tieši no kravas automašīnas. Šajā gadījumā ir nepieciešams nodrošināt piebraukšanas iespēju un aprīkot automašīnu ar HDS. **[10]**

Ytong Panel SWE sienu paneli apvienojumā ar Ytong sistēmas papildinošiem elementiem ļauj maksimāli paātrināt darbu – tas ir iespējams, pateicoties ideālai atsevišķu komponentu saskaņošanai un nepieciešamības veikt “slapjos” darbus ierobežošanai būvlaukumā. [11]

10



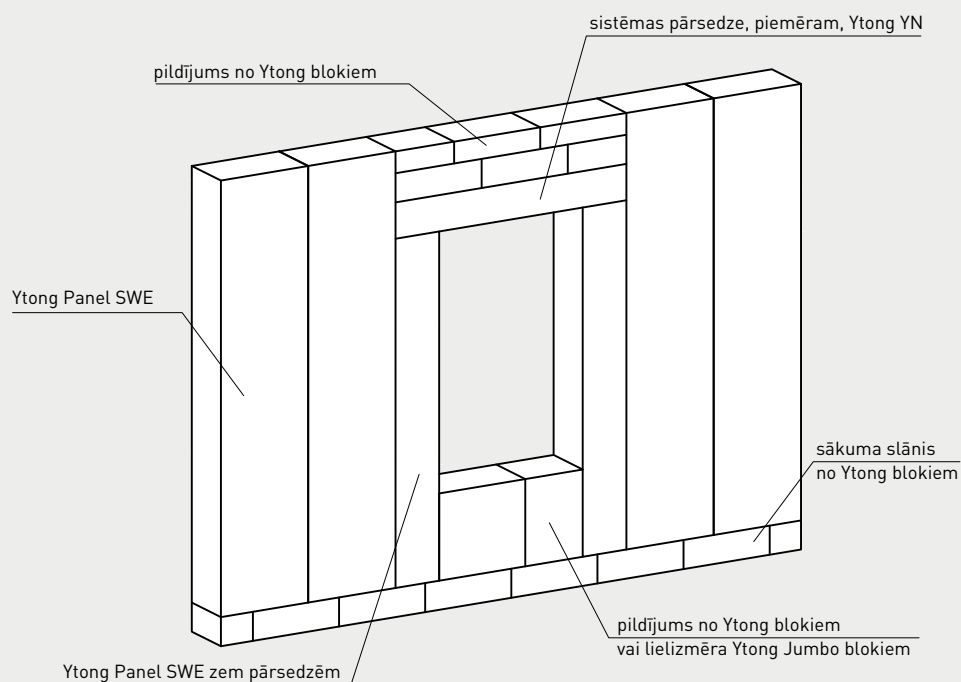
a) ārsiena ar termisko izolāciju



b) viena slāņa ārējā siena

Ytong Panel SWE sākuma slānis:

11



Ytong Panel SWE tehniskie parametri			
Produkta varianti	Ytong Panel SWE Ultra+ P2,2/300	Ytong Panel SWE P4/500	
	36,5 cm	20 cm	24 cm
Mehāniskās īpašības			
Blīvuma klase [kg/m³]	300	500	
Izturība pret saspiešanu f _B [N/mm²]	2,2	4	
Termiskās-mitruma īpašības			
Siltuma vadītspējas koeficients λ _{10,dry} [W/(mK)]	0,072	0,12	
Siltuma caurlaidības koeficients U [W/(m²K)]	0,20	0,58	0,49
Īpatnējais siltums c [J/(kgK)]	1000		
Difūzijas pretestības koeficients μ	5/10		
Akustiskā izolācija [dB] ¹⁾			
R _w (vispārējais rādītājs)	48	45	47
R _{A1} (iekšējo sienu novērtēšanai)	45	43	45
R _{A2} (ārsienu sienu novērtēšanai)	42	39	42
Ugunsizturība			
Reakcija pret uguns	A1		
Ugunsizturība (nenesošās sienas)	EI 360		
Ugunsizturība (nesošās sienas)	REI 240		

1) Akustiskā izolācija aprēķināta, pamatojoties uz starpsienu, kas izgatavotas no maza izmēra elementiem, parametriem.

3.2 Projektēšana Ytong Panel sistēmā

Ytong Panel elementi galvenokārt ir paredzēti starpsienu būvēšanai, kurām, lai gan tām nav ēkā nesošās funkcijas, jāatbilst noteiktiem nosacījumiem, kas izriet, cita starpā, no to pakļaušanas dažāda veida slodzēm (piemēram, virtuves skapju vai plauktu montāža), kā arī saistībā ar ugunsdrošību un aizsardzību pret troksni. Šie nosacījumi ir cieši saistīti ar ēkas telpas izmantošanas kategoriju, telpas funkciju un līdz ar to arī konkrētas starpsienas izvietojumu objektā.

Sienām, kas izgatavotas no Ytong Panel elementiem, noteicošie kritēriji parasti ir akustiskā izolācija un ugunsdrošības klasifikācija.

Ytong Panel tehniskie parametri			
Produkta varianti	Ytong Panel G4/600		Ytong Panel G5/750
	7,5 cm	10 cm	10 cm
Mehāniskās īpašības			
Blīvuma klase [kg/m³]	600		750
Izturība pret saspiešanu f _B [N/mm²]	4		5
Akustiskā izolācija [dB]			
R _w (vispārējais rādītājs)	38 ¹⁾	37 ²⁾	41 ³⁾
R _{A1} (iekšējo sienu novērtēšanai)	37 ¹⁾	37 ²⁾	40 ³⁾
R _{A2} (ārējo sienu novērtēšanai)	35 ¹⁾	35 ²⁾	38 ³⁾
Ugunsizturība			
Reakcija pret uguns	A1		
Ugunsizturība (izplešanās šuves papildītas ar ugunsizturīgām PUR putām)	EI 60 ²⁾	EI 120 ²⁾	EI 120 ²⁾
Ugunsizturība (izplešanās šuves pildītas ar minerālvati)	EI 120 ²⁾	EI 120 ²⁾	EI 120 ²⁾

1) Vērtības attiecas uz sienām, kas klātas uz gumijas-korķa pamatnes, no abām pusēm apmestām ar 10 mm ģipša apmetumu

2) Vērtības attiecas uz sienām bez apmetuma

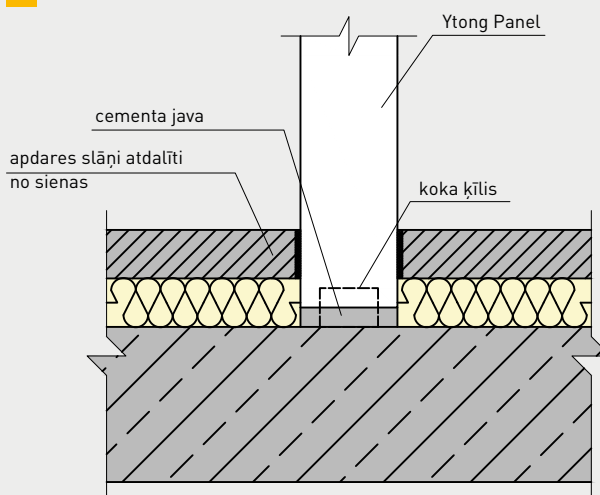
3) Vērtības attiecas uz sienām, kas divas reizes pārklātas ar špakteli no abām pusēm

3.3 Savienojumu detaļas

3.3.1 Ytong Panel elementu atbalstīšana uz griestiem

Starpsienas, kas izgatavotas no Ytong Panel elementiem, parasti tiek atbalstītas tieši uz griestiem (vai uz gumijas-korķa pamatnes). Paneļus paceļ atbilstošā augstumā un no apakšas nostiprina ar koka ķīli. Ķīļus var novietot gan zem paneļa sānu malām, gan priekšējām malām. Izņēmums ir pirmais panelis, kas ir piestiprināts no apakšas tikai ar ķīļiem zem sānu malas. Atstarpe ir piepildīta ar cementa javu. [12]

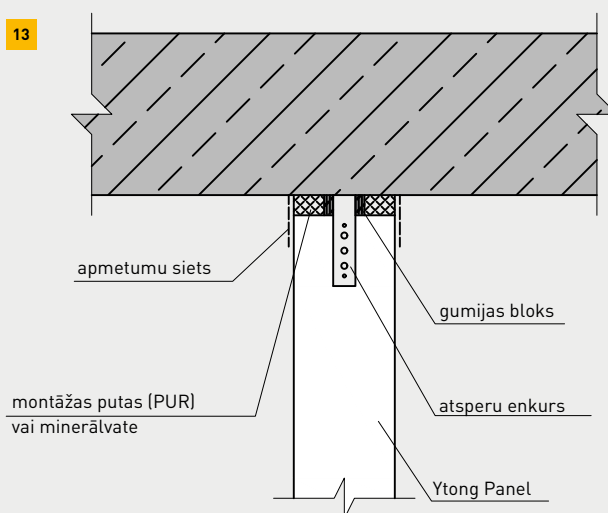
12



3.3.2 Ytong Panel elementu savienošana ar griestiem

Starpsienas ir izgatavotas ar izplešanās šuvēm, kas tiek uzturētas no griestu apakšējās virsmas. Parasti atstarpe ir 1,5–2 cm, platums ir atkarīgs no blakus esošo griestu izlieces atšķirībām. Pie paneļiem tiek pienagloti divi gumijas bloki, lai nodrošinātu atbilstošas izplēšanas šuves, kuras pēc tam piepilda ar montāžas putām (PUR) vai minerālvati (atkarībā no ugunsizturības prasībām). Turklāt visattālākie paneļi un katrs otrais panelis ir piestiprināti pie griestiem, izmantojot atsperu enkuru. [13]

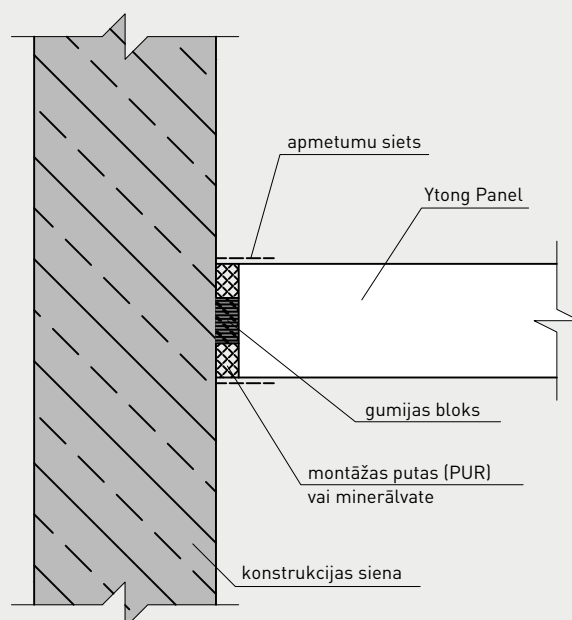
13



3.3.3 Ytong Panel elementu savienošana ar nesošo sienu

Starp nesošo konstrukciju un Ytong Panel elementiem jāizveido apmēram 10–15 mm izplešanās šuve, kas pēc tam jāaizpilda ar montāžas putām (PUR) vai minerālvati (atkarībā no ugunsizturības prasībām). Līdzīgi, kā savienojumā ar griestiem, gumijas bloki tiek izmantoti, lai uzturētu atbilstošu izplēšanas šuves platumu. [14]

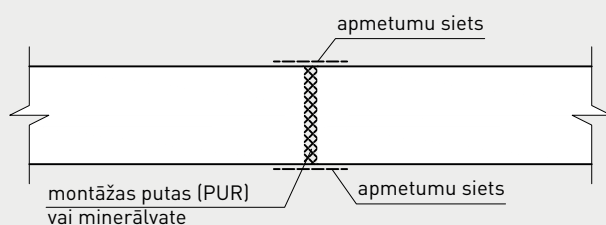
14



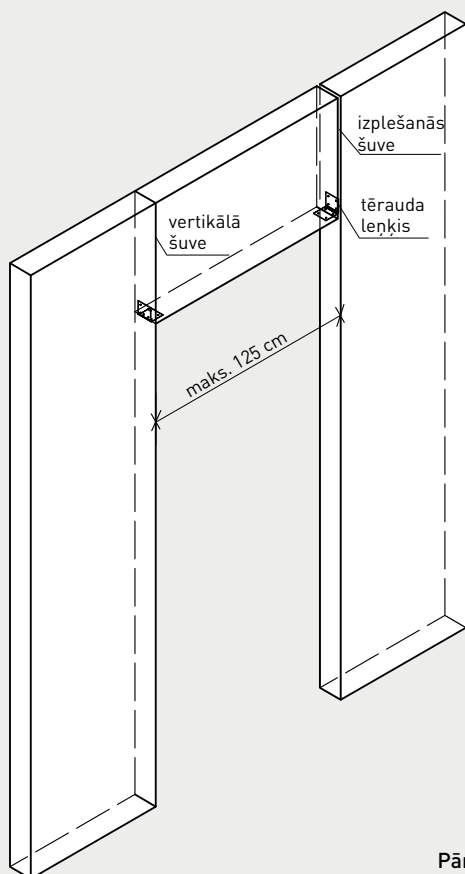
3.3.4 Ytong Panel izplešanās šuves

Vienlaidu sienu gadījumā, lai izvairītos no saraušanās plaisām, vertikālās izplešanās šuves jāveic tādā attālumā, kas atbilst aptuveni diviem elementu augstumiem, bet ne retāk kā ik pēc 5 m. Izplešanās šuvēm jābūt aptuveni 10-15 mm un jāaizpilda ar montāžas putām (PUR) vai minerālvati (atkarībā no ugunsizturības prasībām). Turklāt savienojuma virsma jāpastiprina ar apmetuma sietu. **[15]**

15



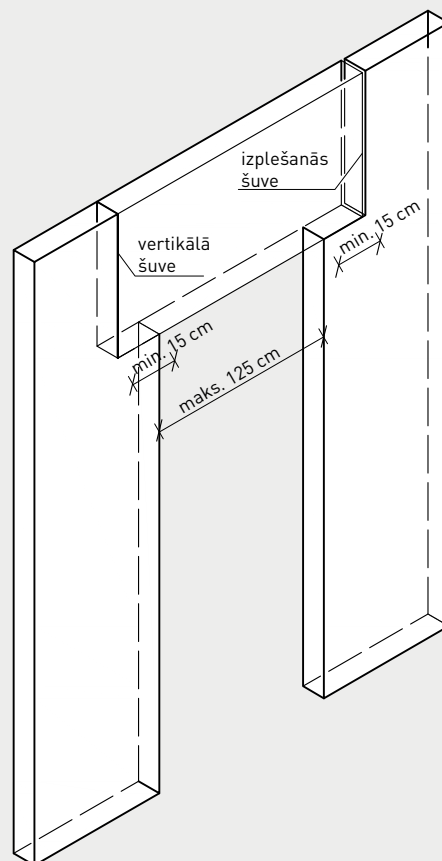
16



a) izgatavots, izmantojot tērauda leņķus

Izplešanās spraugas Ytong Panel pārsedzēs

Pārsedzes sienās no Ytong Panel elementiem tiek izgatavotas, izmantojot piegrieztu paneli. To var uzstādīt, atbalstot uz blakus apgriežtiem paneļiem. Apgrieztuma platumam jābūt min. 15 cm. Alternatīvs pārsedzes izgatavošanas veids ir piestiprināt apgriezto paneli, izmantojot tērauda leņķus. Šādi izgatavotas pārsedzes var nosegt līdz 125 cm platu atveri. Starp pārsedzi un paneli vienā pusē jāparedz izplešanās šuve (aptuveni 10 mm), kas jāaizpilda ar montāžas putām (PUR) vai minerālvati (atkarībā no ugunsizturības prasībām). Savienojums jāpastiprina ar stiegrošanas sietu. **[16]**



b) izgatavoti uz apgriežtiem paneļiem

Pārsedzes Ytong Panel:

3.4 Aprēķinu piemēri

Šajos piemēros nav minēti slodzes sakopojumu sagatavoju. Slodzes sakopojumu paraugi ir atrodami tehniskajā bukletā "Ēku arhitektoniskā un konstruktīvā projektēšana Ytong sistēmā". Slodzes sakopojumam jāatbilst standartiem PN-EN 1990-1-1, PN-EN 1991-1-1, PN-EN 1991-1-3 oraz PN-EN 1991-1-4.

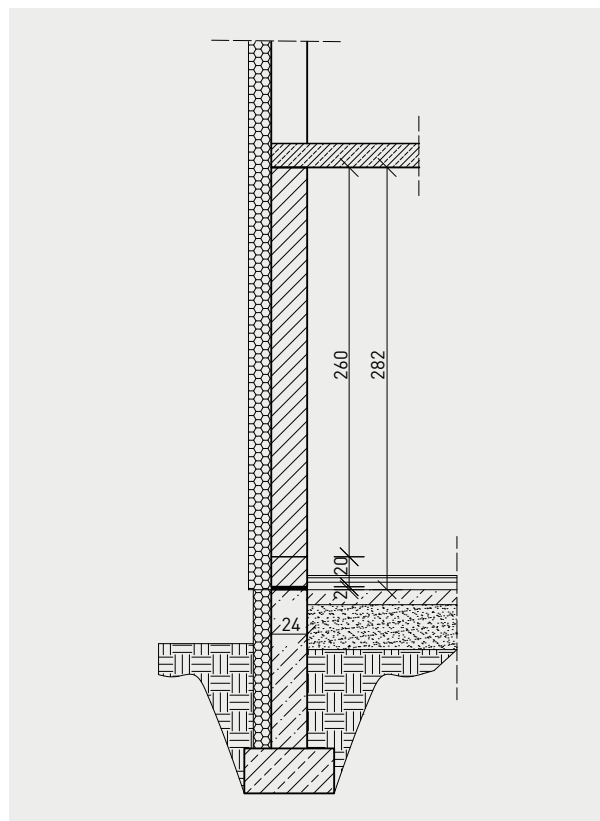
Projektējot stiegrotas plātnes, jāizmanto šādi pieņēmumi:

- plakans šķērsgriezums paliek plakans;
- izturība pret izstiepšanu (ieskaitot lieces izturību) ir ignorēta;
- šķērsgriezumiem, kas pakļauti gareniskajai saspiešanai bez lieces, deformācija ir ierobežota līdz $|-0,002|$;
- šķērsgriezumiem, kas nav pilnībā saspiesti, deformācija saspiešanas zonā ir ierobežota līdz vērtībai $|-0,003|$; starpsituācijās deformācija saspiešanas zonā ir ierobežota līdz $|-0,002|$ 1/3 sekcijas augstuma attālumā no vairāk saspiešanās šķērsgriezuma malas;
- trausliem bojājumiem liekšanā bez aksiālās saspiešanas tērauda deformācijai jābūt lielākai par 0,001;
- aprēķinot izturību pret saspiešanos, neņem vērā garenstiegrojuma ietekmi saspiešanas zonā, ja vien šie stieņi ir pietiekami savienoti ar galveno stiegrojumu stiepes zonā, piemēram, kāpšļi;
- analizējot šķērsgriezumu, kas pakļauts liecei, kopā ar nelielu garenisko saspiešanas spēku, projektētā gareniskā spēka ietekmi var neņemt vērā, ja attiecīgais spriegums, kas rodas no slodzes ar šo spēku, nepārsniedz $0,08f_{ck}$.

3.4.1 Ārsiena ar biezumu 24 cm

Ģeometriskie dati:

- sienas biezums 24,0 cm
- SWE saliekamā elementa platums 60 cm
- joslas platums, no kura tiek savāktas slodzes 1,80 m
- stāva brīvais augstums 2,82 m
- izturība pret saspiešanos 4 MPa
- blīvuma klase 500 kg/m³



Slodzes:

- raksturīgā vēja slodze 1,00 kN/m²
- vertikālo slodžu sakopojums (raksturīgās vērtības)

	Pastāvīga	Maināma
Slodze no augšējiem stāviem	11,86 kN/gm	2,40 kN/gm (piekrauts ar sniegu)
Slodze no griestiem augšpusē	8,60 kN/gm	6,75 kN/gm (lietojamā slodze)
Sienas pašsvars	$0,24 \cdot 6 = 1,44$ kN/m ²	

Piezīme! Vertikālo slodžu vērtības jāpievied līdz ekvivalentai slodzei, kas iedarbojas uz noteikto ekscentru. Slodzes no augstākiem stāviem jāuzskata par aksiālām. Slodze no Ytong griestiem virs attiecīgās sienas ir slodze, kas tiek pārnests uz sienu 1/3 balsta platuma attālumā no sienas iekšējās malas. Šajā gadījumā jāpieņem spēks, kas iedarbojas uz ekscentri: $240/2 - 1/3 \cdot 120 = 80$ mm.

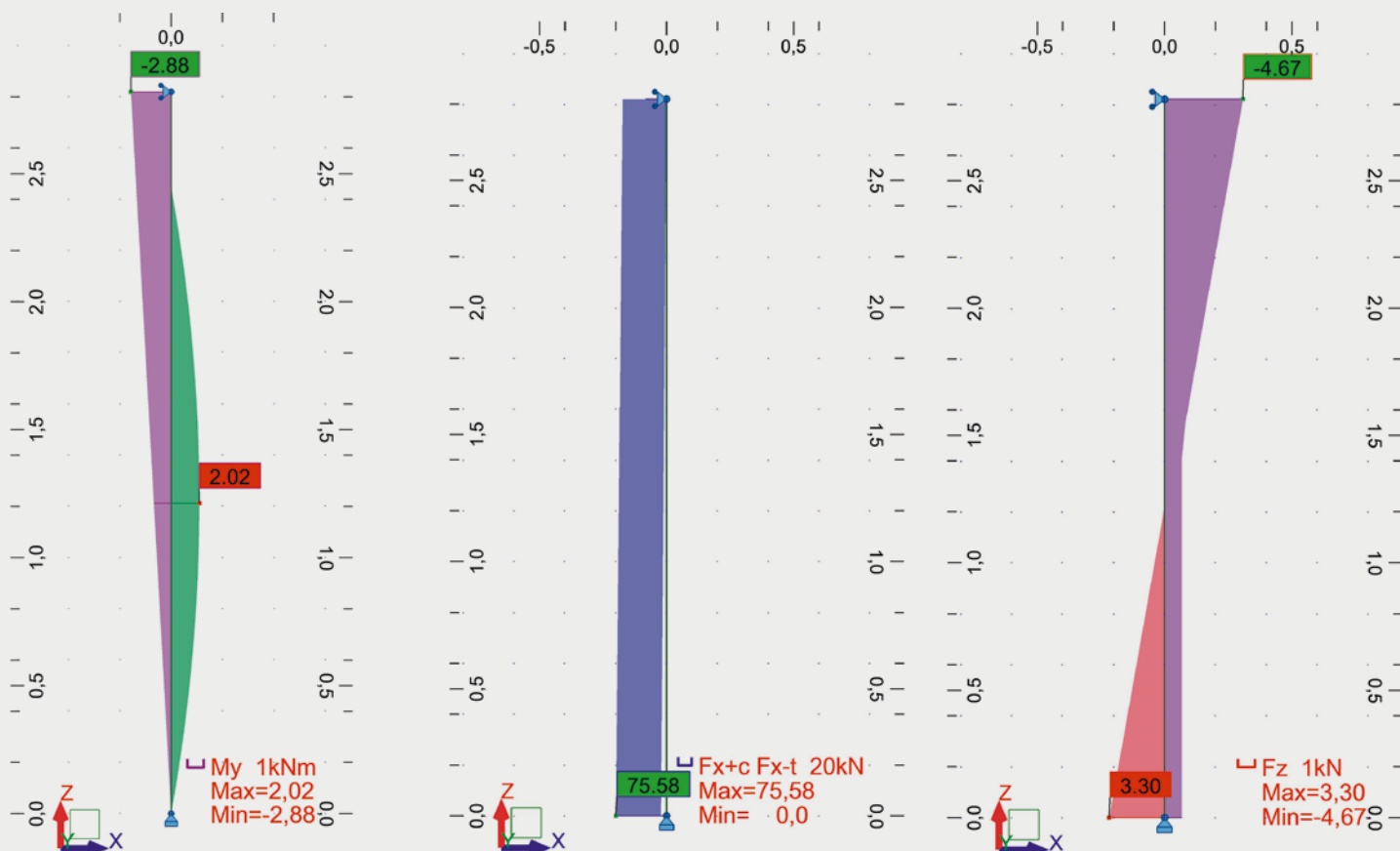
Slodzes gadījumi (ar vērtībām) 60 cm platai saliekamajai plātnei ir parādīti zemāk.

1. Pašsvars:
 $1,44 \cdot 1,8 = 2,59 \text{ kN/m}$
2. Pastāvīgā slodze no augšējo stāvu sienām:
 $11,86 \cdot 1,8 = 21,35 \text{ kN}$
3. Pastāvīgā slodze no griestiem augšpusē:
 $8,60 \cdot 1,8 = 15,48 \text{ kN}$, ekscentrs $e = 80 \text{ mm}$
4. Sniega slodze no augstāka stāva:
 $2,4 \cdot 1,8 = 4,32 \text{ kN}$
5. Eksploatācijas slodze no griestiem augšpusē:
 $6,75 \cdot 1,8 = 12,15 \text{ kN}$, ekscentrs $e = 80 \text{ mm}$
6. Vēja slodze:
 $1,0 \cdot 1,8 = 1,80 \text{ kN/m}$

Nākamajā solī ir jāveic kombinatorika norādītajām mijiedarbībām, lai noteiktu iekšējo spēku projektēto aploksni. Zemāk esošajā zīmējumā ir parādīta lieces momentu, šķērsspēku un garenisko spēku projektētā aploksne.

Jānosaka visnelabvēlīgākie slodzes modeļi konkrētajos gadījumos.

- a) Lielākā vērtība N_d un atbilstošā mazākā vērtība M_{1d}
Šķērssgriezumam sienas pamatnē:
 $N_d = 75,58 \text{ kN}$ $M_{1d} = 0,00 \text{ kNm}$
- b) Lielākā vērtība N_d un atbilstošā lielākā vērtība M_{1d}
Sienas šķērssgriezumam zem griestiem:
 $N_d = 65,73 \text{ kN}$ $M_{1d} = 2,69 \text{ kNm}$
- c) Lielākā vērtība M_{1d} un atbilstošā mazākā vērtība N_d
Sienas šķērssgriezumam zem griestiem:
 $M_{1d} = 2,68 \text{ kNm}$ $N_d = 60,58 \text{ kN}$
- d) Lielākā vērtība M_{1d} un atbilstošā lielākā vērtība N_d
Sienas šķērssgriezumam zem griestiem:
 $M_{1d} = 2,88 \text{ kNm}$ $N_d = 63,82 \text{ kN}$



SGN pārbaude – vispārīgie noteikumi

Elementu slaidums nedrīkst pārsniegt vērtību $\lambda = \frac{l_0}{i_c} \leq 120$,

kur:

l_0 – elementa efektīvais garums, $l_0 = 2820$ mm;

i_c – inērcijas rādiuss, kur h ir šķērsriezuma kopējais augstums,

$i_c = 0,289 \cdot h = 0,289 \cdot 240 = 69,36$ mm;

$$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{2820}{69,36} = 40,66 \quad (\text{paraugs A.13 – PN-EN 12602})$$

Metode pamatota uz Eilera formulas

Ad a) $N_d = 75,58$ kN $M_{1d} = 0,00$ kNm

$e_0 = 0$ mm – gareniskā spēka ekscentrs elementa augšpusē iepriekš tika ņemts vērā, lai noteiktu iekšējo spēku aploksni

$$e_a = \sqrt{l_0/40} = \sqrt{2820/40} = 8,4 \text{ mm}$$

$$e_m = \frac{M_{1d}}{N_d} = \frac{0}{75,58} = 0 \text{ mm}$$

$$e_t = e_0 + e_a + e_m = 0 + 8,4 + 0 = 8,4 \text{ mm}$$

$$A_c = b_w \cdot (h_t - 2e_t) = 600 \cdot (240 - 2 \cdot 8,4) \cdot 10^{-6} = 0,1339 \text{ m}^2$$

$$i_c = \sqrt{(h_t - 2e_t)^2/12} = \sqrt{(240 - 2 \cdot 8,4)^2/12} \cdot 10^{-3} = 0,0644 \text{ m}$$

$$k_s = \frac{1}{1 + \left(\frac{f_{ck}}{E_{cm} \cdot \pi^2}\right) \cdot \left(\frac{l_0}{i_c}\right)^2} = \frac{1}{1 + \left(\frac{4,0}{1625 \cdot \pi^2}\right) \cdot \left(\frac{2,82}{0,0644}\right)^2} = 0,6767$$

$$N_{Rd} = k_s \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot A_c = 0,6767 \cdot 0,85 \cdot \frac{4,0}{1,73} \cdot 0,1339 = 178,12 \text{ kN}$$

Šķērsriezuma nostiepums iepriekšminētajai slodzes sistēmai: $\frac{N_d}{N_{Rd}} \cdot 100\% = \frac{75,58}{178,12} \cdot 100\% = 42,43\%$

Ad b) $N_d = 65,73$ kN $M_{1d} = 2,69$ kNm

$e_0 = 0$ mm – gareniskā spēka ekscentrs elementa augšpusē iepriekš tika ņemts vērā, lai noteiktu iekšējo spēku aploksni

$$e_a = \sqrt{l_0/40} = \sqrt{2820/40} = 8,4 \text{ mm}$$

$$e_m = \frac{M_{1d}}{N_d} = \frac{2,69}{65,73} = 40,9 \text{ mm}$$

$$e_t = e_0 + e_a + e_m = 0 + 8,4 + 40,9 = 49,3 \text{ mm}$$

$$A_c = b_w \cdot (h_t - 2e_t) = 600 \cdot (240 - 2 \cdot 49,3) \cdot 10^{-6} = 0,0848 \text{ m}^2$$

$$i_c = \sqrt{(h_t - 2e_t)^2/12} = \sqrt{(240 - 2 \cdot 49,3)^2/12} \cdot 10^{-3} = 0,0408 \text{ m}$$

$$k_s = \frac{1}{1 + \left(\frac{f_{ck}}{E_{cm} \cdot \pi^2}\right) \cdot \left(\frac{l_0}{i_c}\right)^2} = \frac{1}{1 + \left(\frac{4,0}{1625 \cdot \pi^2}\right) \cdot \left(\frac{2,82}{0,0408}\right)^2} = 0,4564$$

$$N_{Rd} = k_s \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot A_c = 0,4564 \cdot 0,85 \cdot \frac{4,0}{1,73} \cdot 0,0848 = 76,07 \text{ kN}$$

Šķērsgriezuma nostiepums iepriekšminētajai slodzes sistēmai: $\frac{N_d}{N_{Rd}} \cdot 100\% = \frac{65,73}{76,07} \cdot 100\% = 86,40\%$

Ad d) $N_d = 63,82 \text{ kN}$ $M_{1d} = 2,88 \text{ kNm}$

$e_0 = 0 \text{ mm}$ – gareniskā spēka ekscentrs elementa augšpusē iepriekš tika ņemts vērā, lai noteiktu iekšējo spēku aploksni

$$e_a = \sqrt{l_0/40} = \sqrt{2820/40} = 8,4 \text{ mm}$$

$$e_m = \frac{M_{1d}}{N_d} = \frac{2,88}{63,82} = 45,1 \text{ mm}$$

$$e_t = e_0 + e_a + e_m = 0 + 8,4 + 45,1 = 53,5 \text{ mm}$$

$$A_c = b_w \cdot (h_t - 2e_t) = 600 \cdot (240 - 2 \cdot 53,5) \cdot 10^{-6} = 0,0798 \text{ m}^2$$

$$i_c = \sqrt{(h_t - 2 \cdot e_t)^2 / 12} = \sqrt{(240 - 2 \cdot 53,5)^2 / 12} \cdot 10^{-3} = 0,0384 \text{ m}$$

$$k_s = \frac{1}{1 + \left(\frac{f_{ck}}{E_{cm} \cdot \pi^2}\right) \cdot \left(\frac{l_0}{i_c}\right)^2} = \frac{1}{1 + \left(\frac{4,0}{1625 \cdot \pi^2}\right) \cdot \left(\frac{2,82}{0,0384}\right)^2} = 0,4262$$

$$N_{Rd} = k_s \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot A_c = 0,4262 \cdot 0,85 \cdot \frac{4,0}{1,73} \cdot 0,0798 = 66,81 \text{ kN}$$

Šķērsgriezuma nostiepums iepriekšminētajai slodzes sistēmai: $\frac{N_d}{N_{Rd}} \cdot 100\% = \frac{63,82}{66,81} \cdot 100\% = 95,52\%$

Cirpes pretestības pārbaude

$$V_{Ed} = 4,67 \text{ kN}$$

$$\tau_{Rd} = 0,063 \cdot \frac{f_{ck}^{0,5}}{\gamma_c} = 0,063 \cdot \frac{4,0^{0,5}}{1,73} = 0,0728$$

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0,005 \quad \rho_l = \frac{98}{600 \cdot 150} = 0,0011$$

$$V_{Rd1.1} = \tau_{Rd} \cdot (1 - 0,83 \cdot d) \cdot (1 + 240 \cdot \rho_l) \cdot b \cdot d = 0,0728 \cdot (1 - 0,83 \cdot 150) \cdot (1 + 240 \cdot 0,0011) \cdot 600 \cdot 150 = 7,24 \text{ kN}$$

$$V_{Rd1.2} = 0,5 \cdot \frac{f_{ctk;0,05}}{\gamma_c} \cdot b \cdot d = 0,5 \cdot \frac{0,4}{1,73} \cdot 600 \cdot 150 = 10,40 \text{ kN}$$

$$V_{Rd1} = \max \begin{cases} V_{Rd1.1} \\ V_{Rd1.2} \end{cases} \quad V_{Rd1} = 10,40 \text{ kN}$$

$$\text{Šķērsgriezuma izmantošana: } \frac{V_{Ed}}{V_{Rd1}} \cdot 100\% = \frac{4,67}{10,40} \cdot 100\% = 44,88\%$$

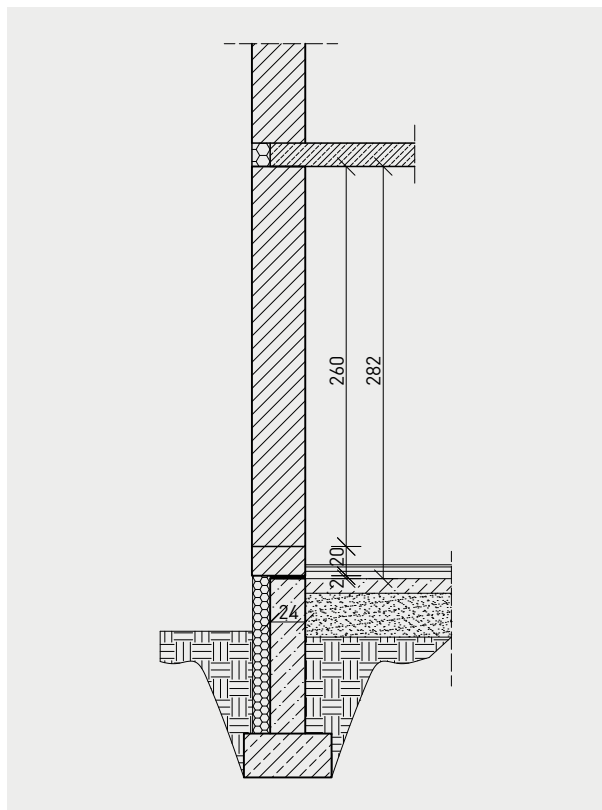
Nestspējas pārbaudi gareniskās stiegtrojumā noenkurošanas dēļ var ignorēt.

Maksimālais šķērsgriezuma nostiepums: 95,52%.

3.4.2 Ārsiena ar biezumu 36,5 cm

Ģeometriskie dati:

■ sienas biezums	36,5 cm
■ SWE saliekamā elementa platums	60 cm
■ joslas platums, no kura tiek savāktas slodzes	1,80 m
■ stāva brīvais augstums	2,82 m
■ izturība pret saspiešanos	2,2 MPa
■ blīvuma klase	300 kg/m ³



Slodzes:

■ raksturīgā vēja slodze	1,00 kN/m ²
■ vertikālo slodžu sakopojums (raksturīgās vērtības)	

	Pastāvīga	Maināma
Slodze no augšējiem stāviem	11,86 kN/gm	2,40 kN/gm (piekrauts ar sniegu)
Slodze no griestiem augšpusē	8,60 kN/gm	6,75 kN/gm (lietojamā slodze)
Sienas pašsvars	$0,365 \cdot 3 = 1,10$ kN/m ²	

Piezīme! Vertikālo slodžu vērtības jāpievied līdz ekvivalentai slodzei, kas iedarbojas uz noteikto ekscentru. Slodzes no augstākiem stāviem jāuzskata par aksiālām. Slodze no Ytong griestiem virs attiecīgās sienas ir slodze, kas tiek pārnesta uz sienu $1/3 \cdot$ balsta platuma attālumā no sienas iekšējās malas. Šajā gadījumā jāpieņem spēks, kas iedarbojas uz ekscentri: $240/2 - 1/3 \cdot 120 = 80$ mm.

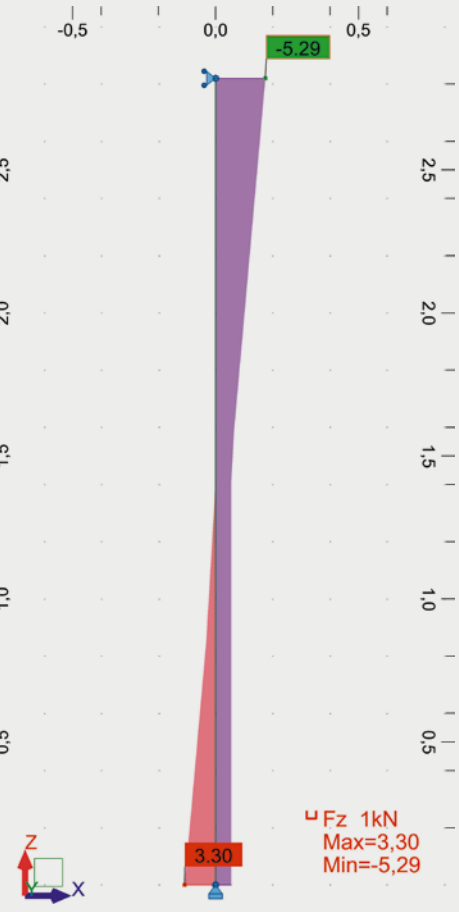
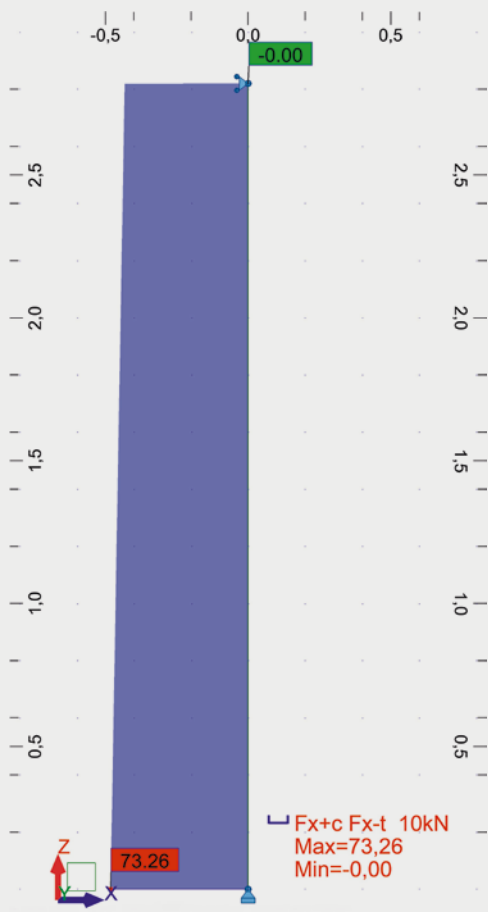
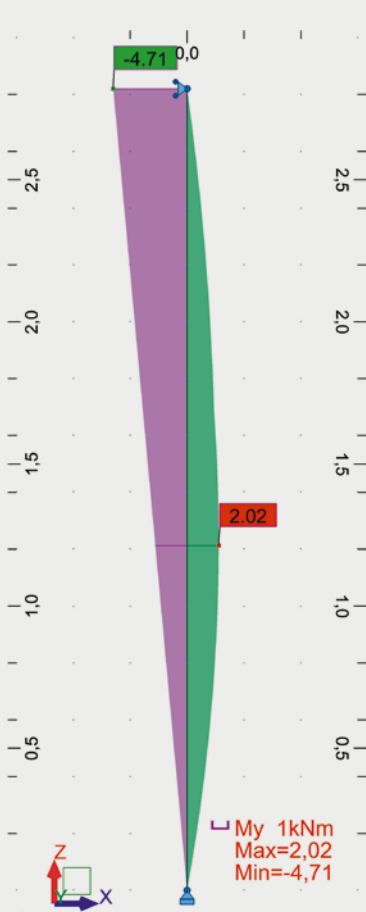
Slodzes gadījumi (ar vērtībām) 60 cm platai saliekamajai plātnei ir parādīti zemāk.

1. Pašsvars:
 $1,10 \cdot 1,8 = 1,98$ kN/m
2. Pastāvīgā slodze no augšējo stāvu sienām:
 $11,86 \cdot 1,8 = 21,35$ kN, ekscentrs $e = 63$ mm
3. Pastāvīgā slodze no griestiem augšpusē:
 $8,60 \cdot 1,8 = 15,48$ kN, ekscentrs $e = 80$ mm
4. Sniega slodze no augstāka stāva:
 $2,4 \cdot 1,8 = 4,32$ kN, ekscentrs $e = 63$ mm
5. Eksploatācijas slodze no griestiem augšpusē:
 $6,75 \cdot 1,8 = 12,15$ kN, ekscentrs $e = 80$ mm
6. Vēja slodze:
 $1,0 \cdot 1,8 = 1,80$ kN/m

Nākamajā solī ir jāveic kombinatorika norādītajām mijiedarbībām, lai noteiktu iekšējo spēku projektēto aploksni. Zīmējumā uz nākošas lappuses ir parādīta lieces momentu, šķērsspēku un garenisko spēku projektētā aploksne.

Jānosaka visnelabvēlīgākie slodzes modeļi konkrētajos gadījumos.

- a) Lielākā N_d vērtība un atbilstošā mazākā M_{1d} vērtība
Dla przekroju przy podstawie ściany:
 $N_d = 73,26$ kN $M_{1d} = 0,00$ kNm
- b) Lielākā N_d vērtība un atbilstošā lielākā M_{1d} vērtība
Sienas šķērsgriezumam zem griestiem:
 $N_d = 65,72$ kN $M_{1d} = 4,71$ kNm
- c) Lielākā M_{1d} vērtība un atbilstošā mazākā N_d vērtība
Sienas šķērsgriezumam zem griestiem:
 $M_{1d} = 4,71$ kNm $N_d = 65,72$ kN
- d) Lielākā M_{1d} vērtība un atbilstošā lielākā N_d vērtība
Sienas šķērsgriezumam zem griestiem:
 $M_{1d} = 4,71$ kNm $N_d = 65,72$ kN



SGN pārbaude – vispārīgie noteikumi

Elementu slaidums nedrīkst pārsniegt vērtību $\lambda = \frac{l_0}{i_c} \leq 120$,

kur:

l_0 – elementa efektīvais garums, $l_0 = 2820$ mm;

i_c – inērcijas rādiuss, kur h ir šķērsriezuma kopējais augstums,

$i_c = 0,289 \cdot h = 0,289 \cdot 365 = 105,49$ mm;

$$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{2820}{105,49} = 26,73 \quad [\text{formula A.13 – PN-EN 12602}]$$

Metode pamatota uz Eilera formulas

Ad a) $N_d = 73,26$ kN $M_{1d} = 0,00$ kNm

$e_0 = 0$ mm – gareniskā spēka ekscentrs elementa augšpusē iepriekš tika ņemts vērā, lai noteiktu iekšējo spēku aploksni

$$e_a = \sqrt{l_0/40} = \sqrt{2820/40} = 8,4 \text{ mm}$$

$$e_m = \frac{M_{1d}}{N_d} = \frac{0}{73,26} = 0 \text{ mm}$$

$$e_t = e_0 + e_a + e_m = 0 + 8,4 + 0 = 8,4 \text{ mm}$$

$$A_c = b_w \cdot (h_t - 2e_t) = 600 \cdot (365 - 2 \cdot 8,4) \cdot 10^{-6} = 0,2089 \text{ m}^2$$

$$i_c = \sqrt{(h_t - 2 \cdot e_t)^2 / 12} = \sqrt{(365 - 2 \cdot 8,4)^2 / 12} \cdot 10^{-3} = 0,1005 \text{ m}$$

$$k_s = \frac{1}{1 + \left(\frac{f_{ck}}{E_{cm} \cdot \pi^2} \right) \cdot \left(\frac{l_0}{i_c} \right)^2} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2,2}{750 \cdot \pi^2} \right) \cdot \left(\frac{2,82}{0,1005} \right)^2} = 0,8104$$

$$N_{Rd} = k_s \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot A_c = 0,8104 \cdot 0,85 \cdot \frac{2,2}{1,73} \cdot 0,2089 = 183,02 \text{ kN}$$

Šķērsriezuma nostiepums iepriekšminētajai slodzes sistēmai: $\frac{N_d}{N_{Rd}} \cdot 100\% = \frac{73,26}{183,02} \cdot 100\% = 40,03\%$

Ad b) $N_d = 65,72$ kN $M_{1d} = 4,71$ kNm

$e_0 = 0$ mm – gareniskā spēka ekscentrs elementa augšpusē iepriekš tika ņemts vērā, lai noteiktu iekšējo spēku aploksni

$$e_a = \sqrt{l_0/40} = \sqrt{2820/40} = 8,4 \text{ mm}$$

$$e_m = \frac{M_{1d}}{N_d} = \frac{4,71}{65,72} = 71,7 \text{ mm}$$

$$e_t = e_0 + e_a + e_m = 0 + 8,4 + 71,7 = 80,1 \text{ mm}$$

$$A_c = b_w \cdot (h_t - 2e_t) = 600 \cdot (365 - 2 \cdot 80,1) \cdot 10^{-6} = 0,1229 \text{ m}^2$$

$$i_c = \sqrt{(h_t - 2 \cdot e_t)^2 / 12} = \sqrt{(365 - 2 \cdot 80,1)^2 / 12} \cdot 10^{-3} = 0,0591 \text{ m}$$

$$k_s = \frac{1}{1 + \left(\frac{f_{ck}}{E_{cm}\pi^2}\right) \cdot \left(\frac{l_0}{i_c}\right)^2} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2,2}{750 \cdot \pi^2}\right) \cdot \left(\frac{2,82}{0,0591}\right)^2} = 0,5967$$

$$N_{Rd} = k_s \cdot \alpha \cdot f_{cd} \cdot A_c = 0,5967 \cdot 0,85 \cdot \frac{2,2}{1,73} \cdot 0,1229 = 79,29 \text{ kN}$$

Šķērsriezuma nostiepums iepriekšminētajai slodzes sistēmai: $\frac{N_d}{N_{Rd}} \cdot 100\% = \frac{65,72}{79,29} \cdot 100\% = 82,88\%$

Cirpes pretestības pārbaude

$$V_{Ed} = 5,29 \text{ kN}$$

$$\tau_{Rd} = 0,063 \cdot \frac{f_{ck}^{0,5}}{\gamma_c} = 0,063 \cdot \frac{2,2^{0,5}}{1,73} = 0,0540$$

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w d} \leq 0,005 \quad \rho_l = \frac{98}{600 \cdot 242} = 0,0007$$

$$V_{Rd1.1} = \tau_{Rd} \cdot (1 - 0,83d) \cdot (1 + 240 \cdot \rho_l) \cdot b \cdot d =$$

$$= 0,0540 \cdot (1 - 0,83 \cdot 242) \cdot (1 + 240 \cdot 0,0007) \cdot 600 \cdot 242 = 7,28 \text{ kN}$$

$$V_{Rd1.2} = 0,5 \cdot \frac{f_{ctk;0,05}}{\gamma_c} \cdot b \cdot d = 0,5 \cdot \frac{0,22}{1,73} \cdot 600 \cdot 242 = 9,23 \text{ kN}$$

$$V_{Rd1} = \max \begin{cases} V_{Rd1.1} \\ V_{Rd1.2} \end{cases} \quad V_{Rd1} = 9,23 \text{ kN}$$

$$\text{Šķērsriezuma izmantošana: } \frac{V_{Ed}}{V_{Rd1}} \cdot 100\% = \frac{5,29}{9,23} \cdot 100\% = 57,30\%$$

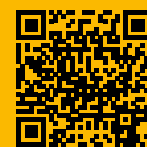
Nestspējas pārbaudi gareniskās stiebrojuma noenkurošanas dēļ var ignorēt.

Maksimālais šķērsriezuma nostiepums: 82,88%.

4. Izpilde

4.1 Ytong Panel SWE izpildes vadlīnijas

Nesošās sienas montāža



Noskatieties
izpildīšanas filmu



1 Pirms paneļu uzstādīšanas uz cementa javas jāizveido izlīdzinošais sākuma slānis no maza izmēra Ytong blokiem. Pēc tam ievadiet SWE paneļu numurus saskaņā ar montāžas plānu.



2 Sākuma slāņa bloku virsma ir jāizlīdzina un jānotīra no putekļiem. Paneļus sākam uzstādīt no ēkas stūra, kas atrodas vistālāk no celtni. Paneļu sienas tiek savienotas ar Ytong FIX P javu, kas vienmērīgi jāuzklāj pa visu saskares virsmu, izmantojot sistēmas špakleļlāpstiņu.



3 Pirmais elements ir jāiestata vertikāli un jānovieto līmenī, un pēc tam jānostiprina ar balstu (statni).



4 Pirms nākamo SWE paneļu uzstādīšanas uzklājiet javu uz uzstādītā elementa garākās malas. Javu tiek uzklāta pirms paneļa pacelšanas, kad tas atrodas horizontālā pozīcijā.



5 Otrais elements jāuzstāda uz perpendikulāras malas, ar iepriekš uzklātu javu, lai izveidotu ēkas stūri



6 Uzstādīti sienas paneļi jāsavieno, izmantojot divas tērauda skavas.



7 Nākamie SWE paneļi tiek uzstādīti analogiski.



8 Katram ceturtajam SWE panelim jāpiestiprina balsts (statnis), kas jāpiestiprina arī pie griestiem/grīdas zem paneļu līmeņa. Paneļi ir jāatbalsta līdz griestu ieklāšanai.



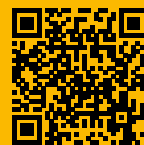
9 Ēršu uzmanību pievēršiet papildu elementu izvietojumam saskaņā ar pievienoto montāžas plānu.

PIEZĪMES IZPILDĪŠANAI

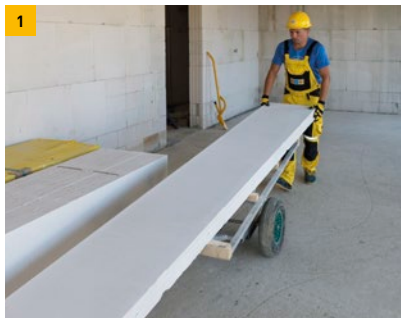
Materiāla uzglabāšanai jāplāno stabila vieta pēc iespējas tuvāk būvlaukumam, lai samazinātu papildu elementu transportēšanas nepieciešamību.

4.2 Ytong Panel izpildes vadlīnijas

Starpsienas montāža



Noskatieties
izpildīšanas filmu



Speciālie ratiņi ir paredzēti atsevišķu paneļu transportēšanai, pacelšanai vertikālā stāvoklī, kā arī kalpo kā darba virsma apstrādei.



Atkarībā no jūsu vajadzībām Ytong Panel elementus var viegli apstrādāt, izmantojot rokas zāģi.



Lai saglabātu izplešanās spraugu, no griestiem līdz paneļa augšējai malai ir piestiprināti divi gumijas bloki.



Jau uzstādītā paneļa vertikālā mala tiek pārklāta ar Ytong FIX P sistēmas javu.



Kārtējie paneļi tiek novietoti vertikālā pozīcijā, novietoti pret iepriekš uzstādītā elementa malu.



Koka ķīļi ir novietoti zem paneļa, lai izveidotu attālumu no pamatnes.



Katrs otrais panelis ir piestiprināts pie griestu konstrukcijas, izmantojot atspēru enkuru. Šādā veidā iestatītam elementam jābūt stabilam tūlīt pēc uzstādīšanas.



Pēc visu paneļu novietošanas izplešanās šuves (vertikālās un horizontālās) piepilda ar poliuretāna putām.



Sprauga apakšējā malā ir aizpildīta ar parasto javu. Pēc šuvju aizpildīšanas sienas gludā virsma ir gatava plānslāņa apdarei.

PIEZĪMES IZPILDĪŠANAI

Paletes ar sienu paneļiem ieteicams novietot nākamajā stāvā pirms griestu izbūves.

5. BIM



blue.sprint
Xella digital planning



Xella kā būvniecības tirgus līderis saviem klientiem nodrošina augstas kvalitātes produktus un augstākās kvalitātes pakalpojumus. Papildus konsultācijām mēs piedāvājam, cita starpā: izpildes priekšizpēti un digitālos pakalpojumus, kas bāzēti uz BIM tehnoloģijas, kā arī plašu apmācības kursu klāstu par sistēmas sienas elementiem.

Xella kā viens no pirmajiem un nedaudzajiem būvmateriālu ražotājiem Eiropā savā piedāvājumā ieviesa pilnīgus digitālus risinājumus digitalizācijas jomā ar nosaukumu blue.sprint.

Nosaukumā blue.sprint – Xella digital planning ietver risinājumus, kas atvieglo dzīvi visiem projektēšanas procesa dalībniekiem, ar kuriem Xella sadarbojas objektu projektēšanas un būvniecības laikā.

Mērķis ir arī iepazīstināt visu būvniecības nozari ar digitāliem risinājumiem, kuru galvenais punkts ir sadarbība, kas balstīta uz BIM modeli.

BIM, t.i., Building Information Modeling, kas ir standarts daudzās pasaules valstīs, arvien vairāk ieņem savu vietu projektēšanas procesā Polijā. BIM akronīma galvenais burts ir I, t.i., informācija, kas nav zaudēta visā ēkas dzīves ciklā, bet to glabā un paplašina visi konkrētā projekta dalībnieki. To varētu salīdzināt ar datubāzes vākšanu par ēku, un tajā laikā izveidotais 3D modelis kalpos tikai kā objekta virtuāls attēlojums. Šīs pieejas moto ir: "būvēt virtuāli, lai būvētu reālajā dzīvē."

BIM metodoloģija projektēšanas un būvniecības procesu maina daudz lielākā mērā nekā pāreja no vairākus tūkstošus gadu praktizētas ar roku zīmētas projektēšanas uz datorizētu projektēšanu (CAD). Inovāciju ziņā būvniecības nozare kopumā pēdējās desmitgadēs atpaliek no visām tautsaimniecības nozarēm.

BIM ideja mēģina visaptveroši mainīt šo lietu stāvokli. Tā nav tikai vienkārša pāreja no 2D uz 3D projektēšanu, bet gan visaptveroša pieeja ēkas dzīves ciklam, sākot no sākotnējās analīzes un projektēšanas, līdz būvniecībai, ekspluatācijai, nojaukšanai vai atjaunošanai un atkārtotai izmantošanai.

"Siena kā 3D pakalpojums"

Visa Xella grupa īpaši uzsver savu digitālo klātbūtni, izmantojot BIM tehnoloģiju, un ir vairāk nekā tikai ražotājs, piedāvājot projektēšanas pakalpojumus apvienojumā ar pieredzi un tehnisko atbalstu. Blue.sprint risinājumu ieviešanas moto ir: "Wall as a 3D-service" ("Siena kā 3D pakalpojums").

Tipiska problēma, ar ko saskaras daudzi ražotāji, ir novēlota pievienošana investīciju projektam, kā rezultātā trūkst efektīvas ražošanas plānošanas. Tāpēc ir tik svarīgi, lai ražotājs piedalās projektā jau no paša sākuma un piedalās lēmumu pieņemšanas procesā. Pateicoties tam, viņš var iegūt nenovērtējamu informāciju, kas ļaus optimāli plānot ražošanu un loģistiku. Turklāt Xella Polska un citi ražotāji, izmantojot BIM modeli ietverto informāciju, varēs sniegt uzticamus un noderīgus padomus par saviem būvmateriāliem, kurus viņi pārziņa vislabāk, jau no projektēšanas sākuma stadijām.

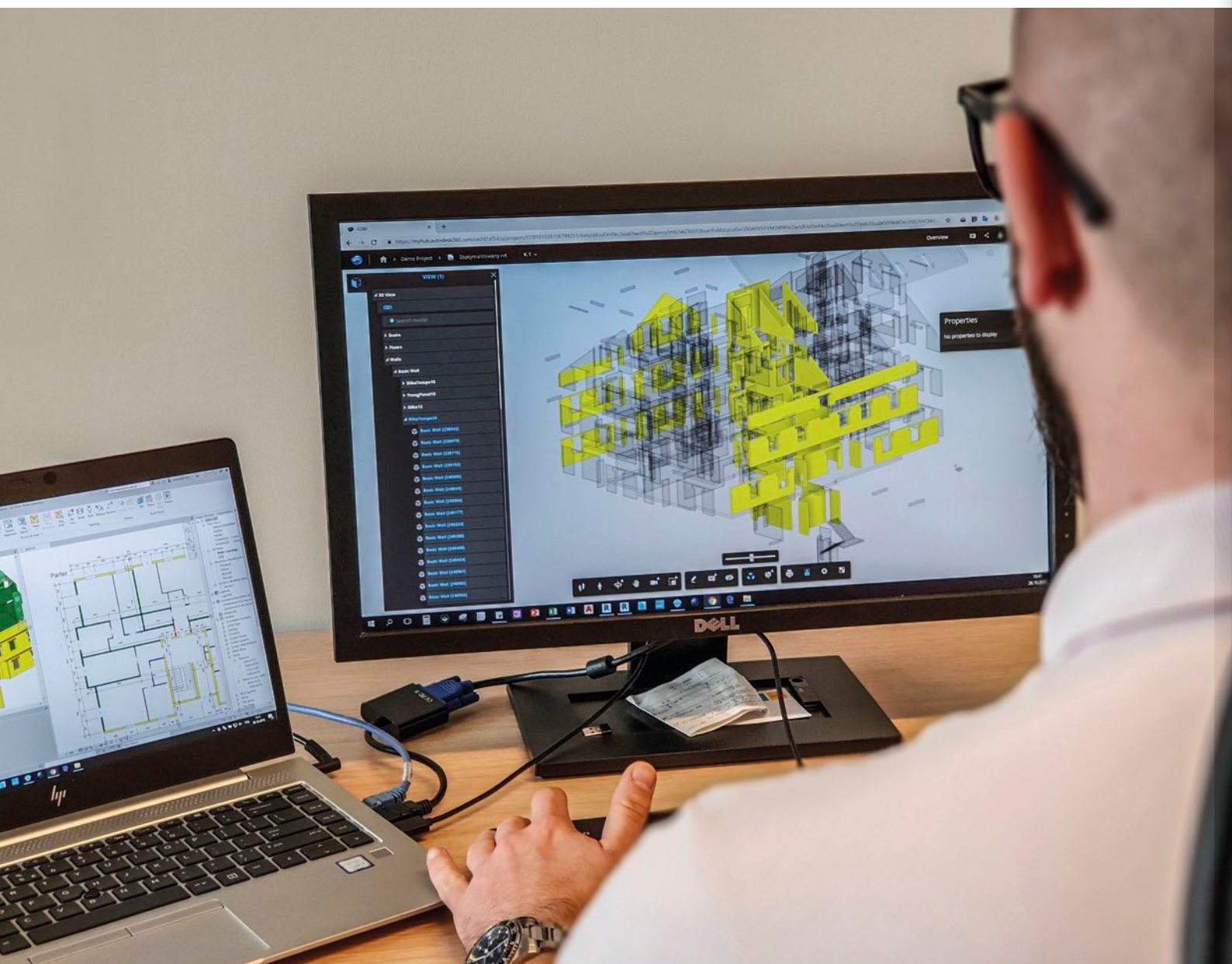
Visas ieinteresētās puses gūst labumu no BIM tehnoloģijas izmantošanas.

Vissvarīgākie ietver:

- sadarbības starp investoru, darbuzņēmēju un projektētājiem atbalstīšana,
- ēkas jau no agrīnās būvniecības stadijas optimizēšana,
- spēja novērot projektēšanas darbu gaitu un pieejamā veidā uzraudzīt projektēšanas procesu,
- spēja ātri izstrādāt dažādu projekta versiju simulācijas, lai izvēlētos cerībām vistuvāko,
- ieskats investīcijas virtuālajā tēlā,
- automātiska neatbilstību noteikšana projektēšanas laikā,
- izvairīšanās no problēmām ieviešanas stadijā – mazāks papildu, iepriekš neparedzētu izmaksu rāšanas risks.

Xella blue.sprint ietvaros atbalsta savus partnerus dažādos ēkas būvniecības posmos šādā apjomā:

- sienu 3D modeļa optimizācija vai uzbūve,
- sienu un atveru pielāgošana standarta izmēriem,
- sienu sadursmes ar citiem elementiem noteikšana,
- materiālu sarakstu sagatavošana pēc modeļa,
- no iepriekš minētajām darbībām iegūto ietaupījumu noteikšana,
- piegādes grafiku sastādīšana un būvniecības plānošana,
- izmaksu aprēķins uz 3D modeļa,
- statistiski risinājumi.



Turklāt saskaņā ar pieņēmumiem moto “Siena kā 3D pakalpojums” attiecas ne tikai uz virtuālo modeli un projektēšanas stadiju. Tas ir arī piedāvājums īstenot plānoto projektu iepriekš noteiktā apjomā.

Jau šodien Xella Polska prezentē piedāvājumu starpsienu plānošanai un uzstādīšanai no Ytong Panel sienu paneļiem. Tajā iekļauti visi ēkas celšanas procesu uzlabojošie faktori: sadarbība projektēšanas jomā, piegāžu saskaņošana, montāžu un darbu izpildi paātrinošu tehnoloģiju izmantošana. Pilnīgs risinājums, ko ievieš viens uzņēmums kā viena pakalpojuma daļu.



Modeļa optimizācijas process Xella



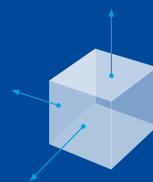
SAŅEMŠANA

3D Revit/ArchiCAD
modeļa vai IFC
formātā saņemšana



PĀRBAUDE

Model check Xella
BIM tehniskajā
nodaļā



OPTIMIZĀCIJA

Sienas modeļa
optimizācija, ko veic
Xella BIM tehniskā
nodaļa



NODOŠANA

Optimizācijas
paziņošana un
aizsādījumu
nodošana

Visu procesu iespējams veikt 2 nedēļu laikā*

* atkarībā no projekta mēroga

6.

Atsauces

objekti

Tarlova (Tartów)

vienģimenes māja



Noskatieties
filmu no
būvlaukuma



Rudziniec

vienģimenes māja

113 m² pirmā stāva sienas
tika izbūvētas 8 stundās, t.i.,
vienas darba dienas laikā



Noskatieties
filmu no
būvlaukuma



Glogova (Głogów)

rindu mājas

170 m² sienas tika

uzceltas tikai 10 stundās!



Noskatieties
filmu no
būvlaukuma



Bitoma (Bytom)

bērnudārzs



Noskatieties
filmu no
būvlaukuma



Xella Polska sp. z o.o.

☎ 801 122 227

🌐 www.xella.lv

xella