



TECHNICKÁ SPECIFIKACE

OBVODOVÉ STĚNY SYSTÉMU LINDAB – FERMACELL + ETICS Rockwool ECOROCK

OBSAH:

1. POPIS
2. SKLADBY
3. MATERIÁLY A PRODUKTY
4. STATICKÉ PARAMETRY
5. POŽÁRNÍ ODOLNOST
6. TEPELNÁ IZOLACE
7. AKUSTICKÉ VLASTNOSTI

únor 2010

Lindab, s.r.o.
Na Hůrce 6, 161 00 Praha 6-Ruzyně
Telefon +420 233 107 200
Fax +420 233 107 250
E-mail lindab@lindab.cz
Internet www.lindab.cz

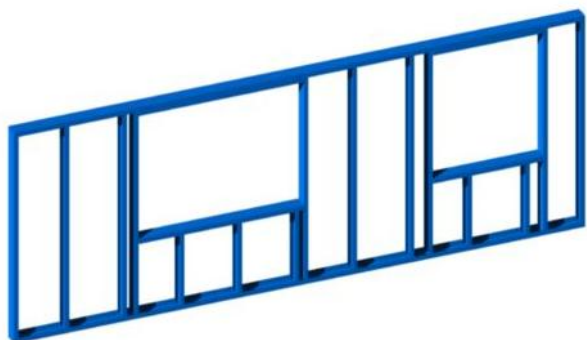


1. Popis

Systém obvodových stěn Lindab-Fermacell + ETICS Rockwool Ecorock slouží k vytvoření montovaných obvodových samonosných nebo výpňových panelů ocelových nebo ŽB skeletů. Systém je řešen jako lehký montovaný skládaný plášť, s nosnou konstrukcí tvořenou tenkostěnnými ocelovými profily Lindab Construline se štěrbinami ve stojinách (typ RY/SKY), které minimalizují tepelné mosty.

Sestavení stěnových panelů je možné z jednotlivých komponent přímo na staveništi nebo je možno panely prefabrikovat různým stupněm kompletnosti (pouze ocelová konstrukce, ocelová konstrukce s vnější deskou a tepelnou izolací, kompletní panel...).

Suchý proces výstavby minimalizuje montážní dobu a eliminuje technologické přestávky. Při stavbě vzniká pouze minimální odpad, nejsou zapotřebí těžké zvedací a dopravní mechanismy. Montáž zvládne jakákoliv firma zabývající se systémy suché výstavby, nutné je jen základní proškolení pro nosnou konstrukci Lindab Construline a dodržení technologického postupu montáže, montážních detailů a skladeb.



1.1 Geometrie panelu

Rozteč mezi stojkami:

- základní rozteč $a = 625 \text{ mm}$
- poloviční rozteč $a = 312,5 \text{ mm}$

Maximální rozměry (omezení výrobní délkou prvků):

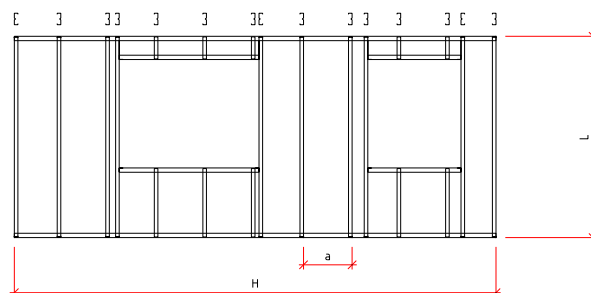
- maximální délka panelu $L = 10\,500 \text{ mm}$
- maximální výška panelu $H = 11\,000 \text{ mm}$

Maximální doporučené rozměry:

- a) modul montovaný na stavbě
- maximální délka panelu $L = 8\,000 \text{ mm}$
 - maximální výška $H = 3\,200 \text{ mm}$

a) prefabrikovaný modul

- maximální délka panelu $L = 6\,500 \text{ mm}$
- maximální výška $H = 2\,900 \text{ mm}$



Rozměry otvorů jsou přizpůsobeny výplním:

- výška: výrobek + 20 + 30 = + 50 mm
- šířka: výrobek + 2x15 mm = + 30 mm

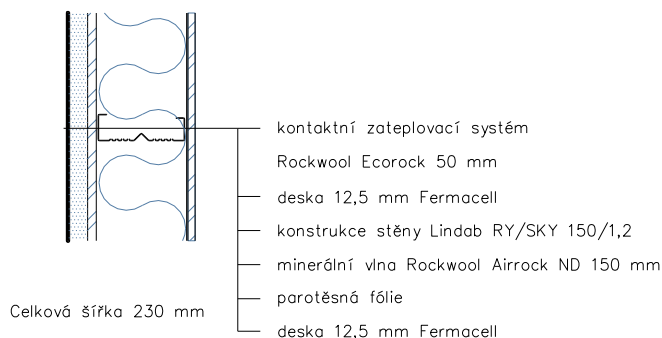
Maximální šířka otvoru 2,4 m. Pro větší šířky otvorů nutno konzultovat fy. Lindab.

2. Skladby

2.1 Základní skladba

Skladba stěny s deskami Fermacell a z vnější strany aplikovaným kontaktním zateplovacím systémem:

- certifikovaný kontaktní zateplovací systém Rockwool Ecorock
- deska Fermacell 12,5 mm
- nosné profily Lindab RY/SKY 150 + minerální vlna Rockwool ND (100+50 mm)
- parotěsná fólie
- sádrovláknitá deska Fermacell 12,5 mm



Poznámka:

nosné profily RY/SKY jsou vyráběny pro šířky konstrukce obvodových stěn 120, 150 nebo 200 mm

2.2 Skladba s instalační předstěnou

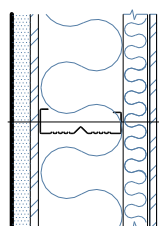
Instalační předstěna slouží k zajištění prostoru pro vedení rozvodů vody, plynu, elektrické energie, případně slaboproudu. Parotěsná fólie je umístěna mezi nosnou konstrukcí a přestěnou, čímž nedojde k jejímu narušení prostupy instalací a rozvodů.



Tepelná izolace v předstěně dále vylepší tepelnotechnické parametry stěny – viz kap. 6.

Skladba stěny s deskami Fermacell a z vnější strany aplikovaným kontaktním zateplovacím systémem:

- certifikovaný kontaktní zateplovací systém Rockwool Ecorock
- deska Fermacell 12,5 mm
- nosné profily Lindab RY/SKY 150 + minerální vlna Rockwool ND (100+50 mm)
- parotěsná fólie
- vodorovný rošt z profilů Lindab RZ/RCY 45 + minerální vlna Rockwool LD (40 mm)
- sádrovláknitá deska Fermacell 12,5 mm



- kontaktní zateplovací systém
- Rockwool Ecorock 50 mm
- deska 12,5 mm Fermacell
- konstrukce stěny Lindab RY/SKY 150
- minerální vlna Rockwool Airrock ND 150 mm
- parotěsná fólie
- vodorovný rošt z latí Lindab RZ/RCY 45 mm
- minerální vlna Rockwool Airrock LD 40 mm
- deska 12,5 mm Fermacell

Celková šířka 275 mm

Poznámka:

nosné profily RY/SKY jsou vyráběny pro šířky konstrukce obvodových stěn 120, 150 nebo 200 mm, profily předstěny RZ/RCY lze použít šířky 45, 50, 70 a 75 mm

3. Materiály a produkty

3.1 Profily konstrukce RY, SKY

Profily Lindab RY a SKY jsou vyrobeny z tenkostěnné pozinkované oceli třídy S350GD (1.0529) + Z275 dle EN 10 326.

Charakteristiky oceli:

- mez kluzu oceli $f_y = 350 \text{ MPa}$
- mez pevnosti $f_u = 420 \text{ MPa}$
- tažnost $A_{80} = 16\%$

Povrchová vrstva:

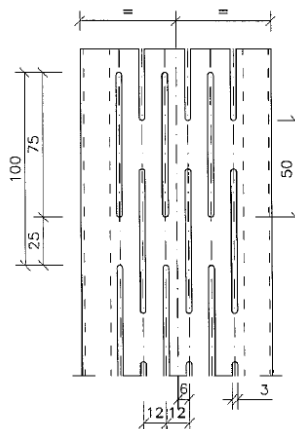
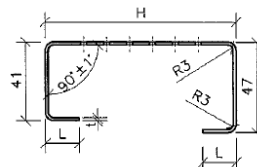
- zinkový povlak 275 g/m^2

Spoje profilů jsou provedeny samořeznými šrouby 4,8x16 mm typ SL4 (výroba SFS), nebo B08 (výroba U-Nite) s nízkou hlavou, která nepřekáží opláštění deskami Fermacell.

Do každého spoje je použito minimálně 2x2 ks šroubu, případně více pokud je to specifikováno v technické dokumentaci.

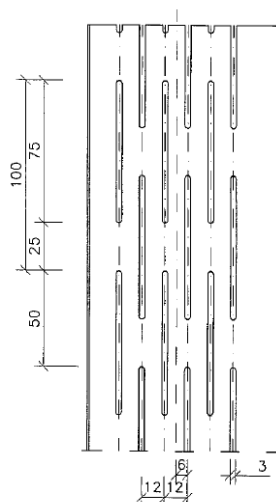
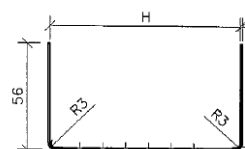
Profily jsou certifikovány v TZUS Praha certifikát č. 010-015990, výrobce vydal prohlášení o shodě.

Profil RY – tvar C, stojka



H	t	L
100	1,0	16,2
	1,2	16,8
	1,5	17,7
120	1,0	16,2
	1,2	16,8
	1,5	17,7
150	1,0	16,2
	1,2	16,8
	1,5	17,7
200	1,0	16,2
	1,2	16,8
	1,5	17,7

Profil SKY – tvar U, vodící profil, vodorovné výměny otvorů



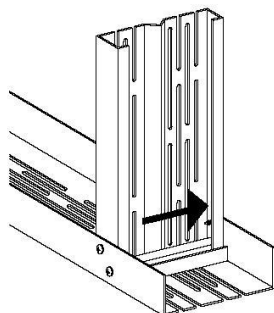
H	t
100	1,0
	1,2
	1,5
120	1,0
	1,2
	1,5
150	1,0
	1,2
	1,5
200	1,0
	1,2
	1,5



Hmotnosti profilů:

profil	tloušťka	hmotnost bm
RY/SKY 120	1,0 mm	1,8 kg
	1,2 mm	2,2 kg
	1,5 mm	2,7 kg
RY/SKY 150	1,0 mm	2,0 kg
	1,2 mm	2,4 kg
	1,5 mm	3,1 kg
RY/SKY 200	1,0 mm	2,4 kg
	1,2 mm	2,9 kg
	1,5 mm	3,7 kg

Pro zvýšené zatížení větrem se profily RY v místě spoje s vodícím profilem rozepírají profilem AA.



Profily jsou dodávány na místo montáže v předem připravených délkách dle montážní dokumentace. Každý profil je označen štítkem s typem, rozměrem, tloušťkou a délkou profilu.

3.2 Desky Fermacell

Vnější i vnitřní opláštění nosné konstrukce stěn je tvořeno deskami Fermacell tloušťky 15 nebo 12,5 mm, nebo jejich kombinací dle požadavku na požární odolnost.

Desky Fermacell jsou sádrovláknité desky, skládají se ze sádry a papírových vláken, která se získávají recyklací. Na výrobních linkách se po přidání vody a bez dalších pojidel stlačuje homogenní směs těchto dvou přírodních surovin pod vysokým tlakem na pevné desky, které se suší a řezou na příslušné formáty. Desky jsou nehořlavé a splňují požadavky na třídu reakce na oheň A2 dle ČSN EN 13501-1.

Charakteristické hodnoty	
objemová hmotnost	1150 ± 50 kg/m ³
součinitel difúzního odporu [μ]	13
součinitel tepelné vodivosti [λ]	0,32 W/mK
měrná tepelná kapacita [c]	1,1 kJ/kgK
tvrdost [Brinellova zkouška]	30 N/mm ²
bobtnavost po 24 hodinách uložení ve vodě	< 2 %
součinitel tepelné roztažnosti	0,001 %/K
roztlačnost/smrštění při změně rel. vlhkosti o 30% při 20°C	0,25 mm/m
ustálená vlhkost při 65% relativní vlhkosti a 20°C	1,3 %
třída reakce na oheň podle ČSN EN 13 501-1	A2
hodnota pH	7 – 8

Desky jsou dodávány ve formátech:

Formáty	Tloušťka			
	10 mm	12,5 mm	15 mm	18 mm
Plošná hmot. na m ²	11,5 kg	15 kg	18 kg	21 kg
150 x 100,0 cm	●	●	●	●
200 x 62,5 cm		●		
200 x 124,9 cm	●	●	●	●
250 x 124,9 cm	●	●	●	●
254 x 124,9 cm	●	●	●	●
260 x 62,5 cm		●		
275 x 124,9 cm	●	●	●	●
300 x 124,9 cm	●	●	●	●
Přířezy	na vyžádání			

Přípevnění desek na spodní nosnou konstrukci se provádí samovrtnými šrouby Fermacell 3,9x25 mm s vrtací špičkou. Rozteč mezi šrouby je max. 250 mm.

Pro spojování desek Fermacell se používá technika lepených spár, a to jak u horizontálních, tak u vertikálních spojů. Horizontální spoje jsou přítom realizovány bez podložení spáry s posunem 400 mm. Vertikální spoje vždy dosedají na nosnou konstrukci. Aby bylo dosaženo bezvadného spojení spár, je vhodné k lepení desek Fermacell používat speciální spárovací lepidlo FERMACELL. K lepení desek se používají hrany uříznuté z výroby. Je důležité, aby při přitlačení obou hran desek k sobě lepidlo zcela zaplnilo spáru (lepidlo musí být na spáře vidět).

Provede se zatmelení zapuštěných spojovacích prostředků a případná poškození spárovacím tmelem FERMACELL. Případné nerovnosti se po vytvrnutí prvního zatmelení hladce vyběrousí (brusnou mřížkou nebo brusným papírem, zrnitost 60). Po smetení brusného prachu následuje jemné tmelení.

Povrch sádrovláknité desky FERMACELL můžete zpracovávat různým způsobem: natírat obvyklými barvami, např. latexem, disperzními barvami, nátěrovými pigmentovými hmotami, lze na ně lepit



tapety všech druhů, nanášet tenké vrstvy omítek (postupujte podle návodu ke zpracování) či lepid obkládačky. Na FERMACELL lze bez problému na tenkovrstvý způsob klást všechny desky z keramického materiálu a z umělé hmoty. Pokud plánujete nanést na sádrovláknité desky FERMACELL tenkou vrstvu omítky (max. 4 mm), je nutné zatmelené spáry dodatečně vyztužit armovací páskou FERMACELL. U nátěrů je možno u sádrovláknitých desek FERMACELL používat všechny barvy, jež jsou v obchodech, např. latexové, disperzní barvy nebo nátěrové pigmentové plochy. V zásadě se dává přednost výrobkům s nízkým obsahem vody. Všechny druhy tapet - vč. tapet s hrubými vlákny - lze lepit pomocí obvyklého lepidla na tapety - základní nátěr pod tapetami je zbytečný. U silných tapet, např. z vinylu, se musí používat lepidlo s nízkým obsahem vody.

3.4 Minerální vlna Rockwool

Zajištění požadovaných tepelnětechnických, akustických a protipožárních vlastností skladeb je garantováno použitím tepelné izolace minerální vlnou následujících technických parametrů:

Izolace mezi profily – Rockwool AirrockND

souč. tepelné vodivosti λ_D	0,035 W/mK
třída reakce na oheň	A1
bod tání	> 1000 °C
objemová hmotnost	> 45 kg/m ³

Dodávaný rozměr:

pro stěnu 120 mm – tl. 120 mm, deska 625x1000 mm

pro stěnu 150 mm - tl. 50+100 mm, deska
625x1000 mm

pro stěnu 200 mm - tl. 100+100 mm, deska
625x1000 mm

Izolace předstěny – Rockwool Airrock LD

souč. tepelné vodivosti λ_D	0,037 W/mK
třída reakce na oheň	A1
bod tání	> 1000 °C
objemová hmotnost	> 30 kg/m ³

Dodávaný rozměr:

tl. 40 mm, deska 625x1000 mm

tl. 50 mm, deska 625x1000 mm

tl. 60 mm, deska 625x1000 mm

3.5 Parozábrana

Z hlediska zajištění funkčnosti obvodové stěny je nutné řádné provedení parotěsné vrstvy z interiérové strany.

Parotěsná vrstva je provedena mezi interiérovou deskou Fermacell a nosnou konstrukcí, případně mezi nosnou konstrukcí a vodorovným roštem instalační předstěny.

Lze použít např. typ Jutafol N 110, Tyvek VCL 150 s následujícími parametry:

plošná hmotnost	> 100 g/m ²
třída reakce na oheň	F
tloušťka	> 0,2 mm
objemová hmotnost	> 45 kg/m ³
ekvivalentní difuzní tloušťka s_d	> 5 m

3.6 Kontaktní zateplovací systém

Vnější omítkový systém je aplikován přímo na vnější desky Fermacell Powerpanel H₂O. Je zvolen kontaktní zateplovací systém na bázi minerální vlny Rockwool Ecorock s následujícími komponenty: (v pořadí int. -> ext.)

- zákl. penetrace Kontakt
- lepicí vrstva – lepidlo
- izolační desky Fasrock 40 mm
- hmoždinky EJOT STR-H 80
- krycí vrstva – lepidlo
- výztužná mřížka R 131
- probarvená penetrace pod omítku
- silikonová strukturovaná omítko 2 mm

Izolace fasády – Rockwool Fasrock

-lamelová izolační deska s kolmými vlákny a vysokou difuzí vodních par

souč. tepelné vodivosti λ_D	0,039 W/mK
třída reakce na oheň	A1
bod tání	> 1000 °C
objemová hmotnost	> 90 kg/m ³

Dodávaný rozměr:

tl. 20 – 30 mm, deska 600x1000 mm

tl. 40-160 mm, deska 500x1000 mm

Systém ECOROCK je certifikovaný jako celek a je založen na nezaměnitelných uvedených základních komponentech. Jejich jakákoliv záměna nebo nevhodná kombinace má za následek ztrátu záruky



na zateplovací systém, ztrátu kompatibility a zásadní vliv na kvalitu a dlouhodobou životnost.

4. Statické parametry

Profily jsou staticky posuzovány pro každou konkrétní realizaci.

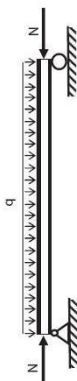
Návrh je proveden dle:

- ČSN EN 1993-1-3 Navrhování ocelových konstrukcí, tenkostěnné ocelové prvky
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení stavebních konstrukcí – zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-3:2006/Z1:2006 Zatížení stavebních konstrukcí – zatížení sněhem

Vstupní údaje:

- typ a tloušťka profilu
- délka profilu **L**
- rozteč stojek **a**
- způsob opláštění (deska oboustranně, deska + vodorovné profily předstěny)
- zatížení spojitě po délce profilu (vítr) - **q**
- zatížení svislou silou (vlastní hmotnost, příp. užité, sníh) - **N**

Výpočtový model:



Posouzení profilu lze provést dle tabulek statických únosností profilů Lindab RY, nebo programem Lindab DIMStud.

Spoje profilů jsou provedeny min. 2x2 ks šroubu 4,8x16 mm typ SL4 (výroba SFS), nebo B08 (výroba U-Nite) s únosností ve smyku:

tl. profilů	únosnost ve smyku šroubu 4,8x16 mm
1,0 mm	1,60 kN
1,2 mm	2,15 kN
1,5 mm	3,00 kN

5. Požární odolnost

Základní požární odolnost stěn Lindab-Fermacell byla odzkoušena ve zkušebně Fires s.r.o. dle ČSN EN 1365-1, klasifikaci vydal TZUS Praha s.p. dle ČSN EN 13051-2.

Požární odolnost skladby:

REI / REW 20 skladba viz 2.1

Prodloužení požární odolnosti je možné změnou tloušťky desek nebo přidáním dalších vrstev desek Fermacell:

REI / REW 30 vnější vrstva Fermacell 15 mm
vnitřní vrstva Fermacell 15 mm

REI / REW 60 vnější vrstva Fermacell 12,5 mm + Fermacell 15 mm
vnitřní vrstva Fermacell 12,5 mm + Fermacell 15 mm

6. Tepelná izolace

Tepelně izolační vlastnosti stěny jsou zajištěny minerální vlnou mezi nosnými profily a kontaktním zateplovacím systémem na fasádě. Dutina mezi profily musí být vyplněna izolací na celou šířku profilů.

Omezení tepelných mostů způsobené nosnými profily spočívá v použití tenkostěnných ocelových profilů RY/SKY se systémem štěrbin ve stojinách. Tyto štěrbinu prodlužují dráhu vedení tepla, což vede ke snížení původní hodnoty tepelné vodivosti ze 60 W/m²K na 8 W/m²K, což je pouhých 13% původní hodnoty.

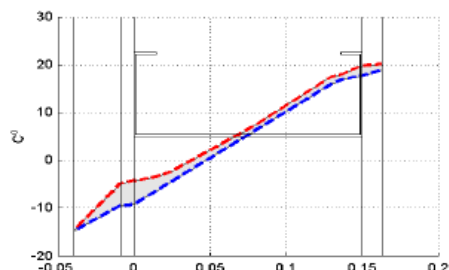
6.1 Základní skladba stěny

Tepelně technické vlastnosti stěny:

profily		RY 150/1,5 á 625 mm	
izolace		Rockwool Airrock ND 150 mm	
fasáda		Rockwool Fasrock	
tl.	U _N	tl.	U _N
20 mm	0,263 W/m ² K	100 mm	0,170 W/m ² K
30 mm	0,246 W/m ² K	110 mm	0,163 W/m ² K
40 mm	0,231 W/m ² K	120 mm	0,156 W/m ² K
50 mm	0,218 W/m ² K	130 mm	0,150 W/m ² K
60 mm	0,206 W/m ² K	140 mm	0,145 W/m ² K
70 mm	0,196 W/m ² K	150 mm	0,140 W/m ² K
80 mm	0,186 W/m ² K	160 mm	0,135 W/m ² K
90 mm	0,178 W/m ² K		



Diagram průběhu teplot ve stěně:



6.2 Stěna a instalační předstěnou

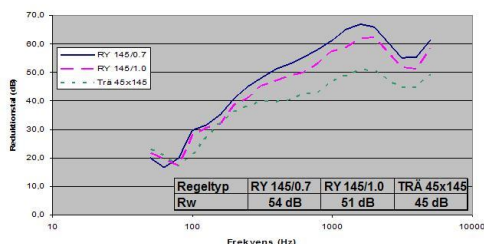
Tepelně technické vlastnosti stěny:

profily	RY 150/1,5 á 625 mm		
izolace	Rockwool Airrock ND 150 mm + 40 mm v předstěně		
fasáda	Rockwool Fasrock		
tl.	U _N	tl.	U _N
20 mm	0,212 W/m ² K	100 mm	0,147 W/m ² K
30 mm	0,201 W/m ² K	110 mm	0,142 W/m ² K
40 mm	0,191 W/m ² K	120 mm	0,137 W/m ² K
50 mm	0,182 W/m ² K	130 mm	0,132 W/m ² K
60 mm	0,173 W/m ² K	140 mm	0,128 W/m ² K
70 mm	0,166 W/m ² K	150 mm	0,124 W/m ² K
80 mm	0,159 W/m ² K	160 mm	0,120 W/m ² K
90 mm	0,153 W/m ² K		

5. Akustické vlastnosti

Naměřené hodnoty zvukové neprůzvučnosti R'_w:

1. profily RY 145/0,7, 145 mm minerální vaty **54 dB**
2. profily RY 145/1,0, 145 mm minerální vaty **51 dB**



6. Literatura

Informace uvedené v této technické specifikaci byly zpracovány za použití technických podkladů společností Lindab, Xella a Rockwool. Jakékoliv další využití zde uvedených informací je podmíněno souhlasem jejich poskytovatelů.