

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technologie staveb**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE
STP Novostavba bytových domů
Zátiší Rokytka, objekty C a D, Praha**

**8. Multikriteriální analýza obvodového
pláště**

Bc. Michal Hartmann

2020

Vedoucí diplomové práce: Ing. Tomáš Váchal, PhD., Arquitecto Técnico

Obsah

8.1. Popis objektu.....	2
8.2. Obvodový plášť dle PD	2
8.2.1. Železobetonová stěna	2
8.2.2. Zdivo Porotherm 24 Profi Dryfix	3
8.3. Další možné varianty obvodového pláště	3
8.3.1. Zdivo Porotherm 38 T Profi Dryfix.....	3
8.3.2. Tvárnice Sendwix 14DF-LD, tl. 200 mm	4
8.4. Multikriteriální analýza	4
8.4.1. Tvorba soustavy kritérií	4
8.4.2. Stanovení vah kritérií	5
8.4.3. Hodnocení dosažených výsledků variant.....	7
8.4.4. Vyhodnocení	8
8.5. Vybraná kritéria pro posouzení	8
8.5.1. Cena	8
8.5.2. Doba trvání.....	8
8.5.3. Tepelná technika.....	8
8.5.4. Technická náročnost provedení.....	8
8.5.5. Pevnost	9
8.6. Vyhodnocení kritérií.....	9
8.6.1. Cena	9
8.6.2. Doba trvání.....	12
8.6.3. Tepelná technika.....	13
8.6.4. Technická náročnost provedení.....	16
8.6.5. Pevnost	17
8.7. Vyhodnocení.....	17

8.1. Popis objektu

Jedná se o novostavbu bytového domu se dvěma podzemními podlažími a pěti nadzemními.

Objekt je řešen jako monolitická železobetonová konstrukce s železobetonovými obvodovými stěnami. Od třetího nadzemního podlaží je obvodová nosná železobetonová stěna nahrazena výplňovým zdívem Porotherm 24 Profi Dryfix.

Tato část se zabývá variantním řešením obvodového pláště a vyhodnocením nejvýhodnější varianty při zachování stávající tloušťky konstrukce.

8.2. Obvodový plášť dle PD

8.2.1. Železobetonová stěna

V 1NP – 3NP je jako obvodový plášť navržena skladba s monolitickou železobetonovou stěnou zateplenou kontaktním zateplovacím systémem Isover EPS 70F.

Skladba:

Tab. 8.1 Skladba ŽB stěny

Název vrstvy	Tloušťka
Exteriérová silikonová fasádní omítka Baumit	1,5
Základní nátěr pro vyrovnání nasákavosti podkladu a zajištění přilnavosti následně nanášených vnějších povrchových úprav Baumit	-
Lepící paropropustná hmota na bázi cementu se sklotextilní armovací síťovinou Baumit	4
Tepelná izolace - desky fasádního polystyrenu EPS 70F	160
Lepící hmota paropropustná na bázi cementu Baumit	10
ŽB stěna	200

8.2.2. Zdivo Porotherm 24 Profi Dryfix

Od 3NP do 5NP je železobetonová stěna nahrazena keramickými zdíciemi bloky Porotherm 24 Profi Dryfix. Kontaktní zateplovací systém je navržený stejný jako u železobetonové stěny.

Skladba:

Tab. 8.2 Skladba zdiva Porotherm 24 Profi Dryfix

Název vrstvy	Tloušťka
Exteriérová silikonová fasádní omítka Baumit	1,5
Základní nátěr pro vyrovnání nasákavosti podkladu a zajištění přilnavosti následně nanášených vnějších povrchových úprav Baumit	-
Lepící paropropustná hmota na bázi cementu se sklotextilní armovací síťovinou Baumit	4
Tepelná izolace - desky fasádního polystyrenu EPS 70F	120
Lepící hmota paropropustná na bázi cementu Baumit	10
Zděná stěna Porotherm 24 Profi Dryfix	240

8.3. Další možné varianty obvodového pláště

8.3.1. Zdivo Porotherm 38 T Profi Dryfix

První alternativní variantou je použití tepelně izolačních keramických tvárnic Porotherm 38 T Profi Dryfix. Tyto bloky jsou vyplněny minerální izolací, a tudíž je není nutné dále zateplovat.

Skladba:

Tab. 8.3 Skladba zdiva Porotherm 38 T Profi Dryfix

Název vrstvy	Tloušťka
Exteriérová silikonová fasádní omítka Baumit	1,5
Základní nátěr pro vyrovnání nasákavosti podkladu a zajištění přilnavosti následně nanášených vnějších povrchových úprav Baumit	-
Jádrová omítka	15
Zděná stěna Porotherm 38 T Profi Dryfix	380

8.3.2. Tvárnice Sendwix 14DF-LD, tl. 200 mm

Další variantou jsou vápenopískové tvárnice SENDWIX14DF-LD tloušťky 200mm. I u této varianty byl navržen stejný kontaktní zateplovací systém jako u železobetonové stěny.

Skladba:

Tab. 8.4 Tabulka skladby SENDWIX 14DF - LD

Název vrstvy	Tloušťka
Exteriérová silikonová fasádní omítka Baumit	1,5
Základní nátěr pro vyrovnání nasákavosti podkladu a zajištění přilnavosti následně nanášených vnějších povrchových úprav Baumit	-
Lepící paropropustná hmota na bázi cementu se sklotextilní armovací síťovinou Baumit	4
Tepelná izolace - desky fasádního polystyrenu EPS 70F	160
Lepící hmota paropropustná na bázi cementu Baumit	10
Zděná stěna SENDWIX 14DF-LD	200

8.4. Multikriteriální analýza

Úlohy multikriteriálního rozhodování se skládají z těchto kroků:

8.4.1. Tvorba soustavy kritérií

Vytváření účelově orientované soustavy kritérií hodnocení je důležitým krokem v celém procesu vícekritériálního hodnocení

variant, kterým lze významně ovlivnit celkové výsledné hodnocení. Racionalita vytváření kritérií hodnocení podstatě závisí na důkladném poznání objektu hodnocení a na systémovém chápání jeho struktury i jeho funkcí. Soubor kritérií musí být úplný tzn., že musí dobře odrážet podstatní vlastnosti hodnocených objektů (variant). V opačném případě by mohlo dojít k hrubému zkreslení výsledků hodnocení těchto objektů.

Podle typu preference hodnot kritérií se rozlišují kritéria:

- s rostoucí preferencí (maximalizační, zisková) - u nichž jsou vyšší hodnoty preferovány před nižšími
- klesající preferencí (minimalizační, ztrátová) - která jsou opakem předchozích
- se střídavou preferencí, u nichž se preference po dosažení určité hodnoty změní. (převzato z [17])

8.4.2. Stanovení vah kritérií

Tento krok obecného postupu multikriteriálního hodnocení variant úzce souvisí s úplností soustavy kritérií odrážející podstatní vlastnosti varianty. Avšak i při relativní úplnosti soustavy kritérií je třeba uvažovat při vlastním hodnocení s nestejnou závažností jednotlivých kritérií, a tudíž i s nestejným významem pro daný účel.

Pro stanovení vah kritérií byla zvolena metoda kvantitativního párového srovnání.

Při vytváření matice párových srovnání $S = (s_{ij})$, kdy $i, j = 1, 2, \dots, k$, se často používá stupnice 1, 3, ..., 9 a reciproké hodnoty. Prvky matice s_{ij} jsou interpretovány jako odhady podílu vah i -tého a j -tého kritéria.

$$s_{ij} \approx \frac{v_i}{v_j}; \quad i, j = 1, 2, \dots, k$$

Této matici se říká Saatyho matice.

8. Multikriteriální analýza obvodového pláště

Důvody pro zvolený rozsah stupnice jsou okolnosti, že všechny prvky by měly být stejného řádu; existuje i odpovídající vhodná verbální stupnice:

- 1 – rovnocenná kritéria i a j
- 3 – slabě preferované kritérium i před j
- 5 – silně preferované kritérium i před j
- 7 – velmi silně preferované kritérium i před j
- 9 – absolutně preferované kritérium i před j

Předpokládejme, že máme definovány prvky (kritéria) f_1, f_2, \dots, f_k . Vzájemným porovnáním těchto prvků sestavil uživatel matici párových porovnání $S = (s_{ij})$, při $i, j = 1, 2, \dots, k$. Otázkou však nyní zůstává, jakým způsobem budou z matice párových porovnání odvozeny váhy (preferenční indexy) těchto prvků (kritérií). Vektor jejich hodnot označíme $v = (v_1, v_2, \dots, v_k)$.

Matice párových porovnání S obsahuje kvantifikované informace od uživatele o vztahu jednotlivých dvojic prvků. Prvek s_{ij} této matice můžeme interpretovat v podstatě jako poměr důležitosti prvků f_i a f_j . Z tohoto určení tedy vyplývají vlastnosti prvků této matice:

prvky na diagonále $s_{ii} = 1$ při $i = 1, 2, \dots, k$

matice S je reciproční matice – platí tedy: $s_{ij} = 1/s_{ji}$

Matici S můžeme tedy zapsat následovně:

$$\begin{matrix} & f_1 & f_2 & \dots & f_k \\ f_1 & \begin{bmatrix} 1 & s_{12} & \dots & s_{1k} \end{bmatrix} \\ f_2 & \begin{bmatrix} 1/s_{12} & 1 & \dots & s_{2k} \end{bmatrix} \\ \vdots & \begin{bmatrix} \vdots & \vdots & \dots & \vdots \end{bmatrix} \\ f_k & \begin{bmatrix} 1/s_{1k} & 1/s_{2k} & \dots & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Určení vah kritérií

Jednoduchý způsob určení vah kritérií ze zadané matice S spočívá ve výpočtu geometrického průměru každého řádku této matice

8. Multikriteriální analýza obvodového pláště

$$g_i = \sqrt[k]{\prod_{j=1}^k s_{ij}}; \quad i, j = 1, 2, \dots, k$$

a následně normalizace určených vah, tak aby byla splněna podmínka

$$\sum_{i=1}^k v_i = 1; \quad v_i \geq 0$$

Normalizovat můžeme například jednoduchým vztahem

$$v_i = \frac{g_i}{\sum_{i=1}^k g_i}; \quad i, j = 1, 2, \dots, k$$

(převzato z [17])

8.4.3. Hodnocení dosažených výsledků variant

K celkovému vícekriteriálnímu hodnocení variant je zapotřebí kromě stanovení vah kritérií rozhodování i dílčí (jedno kriteriální) hodnocení variant z hlediska každého kritéria. S tím však je spojeno několik problémů. Vzhledem k tomu, že většina praktických rozhodovacích úloh používá smíšených kriteriálních soustav, v nichž část kritérií je kvantitativních a část kvalitativních a dále, že kritéria rozhodování jsou z pravidla vyjádřeny v různých jednotkách, a to vzájemně nesrovnatelných, je nutno hodnoty, kterých nabývají jednotlivá kritéria pro různé varianty nejdříve transformovat tak, aby byly všechny vyjádřeny v téže jednotce (zpravidla bezrozměrné).

V této diplomové práci bude použita Bodovací metoda:

Bodovací metoda Předpokládá, že je uživatel schopen kvantitativně ohodnotit důležitost kritérií. Pro zvolenou bodovací stupnici musí uživatel ohodnotit i -té kritérium hodnotou b_i ležící v dané stupnici Čím je kritérium důležitější, tím je bodové ohodnocení vyšší.

8.4.4. Vyhodnocení

Varianta, která je nejvhodnější pro řešení daného problému, vyplývá z předchozích pěti kroků vícekriteriálního hodnocení variant. (převzato z [17])

8.5. Vybraná kritéria pro posouzení

8.5.1. Cena

Pro porovnání ceny byly uvažovány celkové náklady zhotovení obvodového pláště 2NP objektu C bez DPH.

Pro určení ceny byl využit rozpočtovací program euroCALC.

8.5.2. Doba trvání

Doba trvání byla porovnávána na výstavbě 2NP objektu C.

Doba trvání výstavby jednotlivých variant byla vypočtena na základě norem spotřeby času získaných z programu pro rozpočtování euroCALC nebo z podkladů od výrobců jednotlivých materiálů.

8.5.3. Tepelná technika

Pro porovnávání tepelné techniky byl vypočten součinitel prostupu tepla. V porovnání jsou zanedbány vlivy bodových tepelných mostů a vlivy výplní otvorů. Výpočet byl zhotoven pomocí programu DEK soft.

8.5.4. Technická náročnost provedení

Technická náročnost provedení byla určena subjektivním názorem autora diplomové práce.

8. Multikriteriální analýza obvodového pláště

8.5.5. Pevnost

V rámci tohoto kritéria budou porovnány pevnosti jednotlivých materiálů nosné konstrukce.

8.6. Vyhodnocení kritérií

8.6.1. Cena

- ŽB stěna

Rozpočet

Poř. ▲	Ident.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
A_00: Základní rozpočet							835 350
SO_01: Stavební objekt 01							835 350
003: Svislé konstrukce							650 374
6	SP	341351111	Zřízení oboustranného bednění nosných stěn	m2	320,800	363,27	116 537
7	SP	341361821	Výztuž stěn betonářskou ocelí 10 505	t	9,400	40 750,57	383 055
8	SP	341351112	Odstranění oboustranného bednění nosných stěn	m2	320,800	100,06	32 098
9	SP	341321410	Stěny nosné ze ŽB tř. C 25/30	m3	38,490	3 083,49	118 683
006: Úpravy povrchu							79 687
5	SP	622531011	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 1,5 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	210,402	239,14	50 315
10	SP	622251201	Příplatek k cenám kontaktního zateplení za použití disperzní (organické) armovací hmoty stěrkování	m2	210,402	139,60	29 372
713: Izolace tepelné							105 289
2	SP	713131141	Montáž izolace tepelné stěn a základů lepením celoplošně rohoží, pásů, dílců, desek	m2	210,402	151,42	31 859
3	H	28375952	Deska fasádní polystyrenová EPS 70 F 1000 x 500 x 160 mm	m2	210,402	349,00	73 430
							835 350

Obr. 8.1 Rozpočet – ŽB stěna

8. Multikriteriální analýza obvodového pláště

- Porothem 24 Profi Dryfix

Rozpočet

Poř. ▲	Ident.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
			A_00: Základní rozpočet				368 269
			SO_01: Stavební objekt 01				368 269
			003: Svislé konstrukce				201 598
1	SP	311238147	Zdivo nosné vnitřní z cihel broušených POROTHERM tl 240 mm pevností P 10 lepených PUR pěnou	m2	161,375	972,95	157 009
7	SP	317168131	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 125 cm	kus	6,000	808,60	4 852
9	SP	317168133	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 175 cm	kus	2,000	1 201,03	2 402
11	SP	317168135	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 225 cm	kus	7,000	1 750,69	12 255
14	SP	317168138	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 300 cm	kus	10,000	2 507,98	25 080
			006: Úpravy povrchu				79 687
5	SP	622531011	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 1,5 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	210,402	239,14	50 315
15	SP	622251201	Příplatek k cenám kontaktního zateplení za použití disperzní (organické) armovací hmoty stěrkování	m2	210,402	139,60	29 372
			713: Izolace tepelné				86 984
2	SP	713131141	Montáž izolace tepelné stěn a základů lepením celoplošně rohoží, pásů, dílců, desek	m2	210,402	151,42	31 859
3	H	28375939	Deska fasádní polystyrénová EPS 70 F 1000 x 500 x 120 mm	m2	210,402	262,00	55 125
							368 269

Obr. 8.2 Rozpočet – Porothem 24 Profi Dryfix

8. Multikriteriální analýza obvodového pláště

- Porothem 38 T Profi Dryfix

Rozpočet

Pof. ▲	Ident.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
			A_00: Základní rozpočet				497 748
			SO_01: Stavební objekt 01				497 748
			003: Svislé konstrukce				436 865
7	SP	317168131	Překlád keramický vysoký v 23,8 cm dl 125 cm	kus	6,000	1 538,60	9 232
9	SP	317168133	Překlád keramický vysoký v 23,8 cm dl 175 cm	kus	2,000	2 319,03	4 638
11	SP	317168135	Překlád keramický vysoký v 23,8 cm dl 225 cm	kus	7,000	3 392,69	23 749
14	SP	317168138	Překlád keramický vysoký v 23,8 cm dl 300 cm	kus	10,000	4 867,98	48 680
15	SP	311238662	Zdivo nosné T1 z cihel broušených s vnitřní izolací POROTHERM tl 380 mm U=0,18W/m2K na PUR pěnu	m2	161,375	2 151,46	347 191
16	SP	317998115	Tepelná izolace mezi překlady v 24 cm z polystyrénu tl 100 mm	m	56,750	59,50	3 376
			006: Úpravy povrchu				60 883
5	SP	622531011	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 1,5 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	210,402	239,14	50 315
17	SP	622131301	Cementový postřik vnějších stěn nanášený celoplošně strojně	m2	210,402	50,23	10 569
							497 748

Obr. 8.3 Rozpočet – Porothem 38 T Profi Dryfix

8. Multikriteriální analýza obvodového pláště

• SNEDWIX 14DF-LD

Rozpočet

Poř. ↗	Ident.	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
A_00: Základní rozpočet							571 422
SO_01: Stavební objekt 01							571 422
003: Svislé konstrukce							357 074
6	SP	317151164	Překlady ploché vápenopískové š 200 mm v 123 mm dl 1250 mm na tenkovrstvou maltu	kus	6,000	813,22	4 879
7	SP	317151168	Překlady ploché vápenopískové š 200 mm v 123 mm dl 1750 mm na tenkovrstvou maltu	kus	2,000	1 153,86	2 308
8	SP	317151172	Překlady ploché vápenopískové š 200 mm v 123 mm dl 2250 mm na tenkovrstvou maltu	kus	7,000	1 603,47	11 224
10	SP	317151175	Překlady ploché vápenopískové š 200 mm v 123 mm dl 3000 mm na tenkovrstvou maltu	kus	10,000	2 050,16	20 502
12	SP	311278122	Zdivo nosné tl 200 mm z kvádrů vápenopískových na pero a drážku 14DF	m2	161,375	1 971,57	318 161
006: Úpravy povrchu							109 059
5	SP	622531011	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 1,5 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	210,402	239,14	50 315
13	SP	622251201	Příplatek k cenám kontaktního zateplení za použití disperzní (organické) armovací hmoty stěrkování	m2	210,402	139,60	29 372
13	SP	622251201	Příplatek k cenám kontaktního zateplení za použití disperzní (organické) armovací hmoty stěrkování	m2	210,402	139,60	29 372
713: Izolace tepelné							105 289
2	SP	713131141	Montáž izolace tepelné stěn a základů lepením celoplošně rohůží, pásů, dílců, desek	m2	210,402	151,42	31 859
3	H	28375952	Deska fasádní polystyrenová EPS 70 F 1000 x 500 x 160 mm	m2	210,402	349,00	73 430
							571 422

Obr. 8.4 Rozpočet – Sendwix14DF-LD

8.6.2. Doba trvání

ID	Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení	24	26	28	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	01	
1	ZB stěna	29 dny	01.03.21	29.03.21																				
2	Bednění ZB stěn tl. 200 mm - jedna strana	1 den	01.03.21	01.03.21																				
3	Armování ZB stěn tl. 200 mm	4 dny	02.03.21	05.03.21																				
4	Bednění ZB stěn tl. 200 mm - druhá strana	1 den	06.03.21	06.03.21																				
5	Betonáž ZB stěn tl. 200 mm	1 den	07.03.21	07.03.21																				
6	Odbednění ZB stěn tl. 200 mm	2 dny	10.03.21	11.03.21																				
7	Provedení zateplení	4 dny	22.03.21	25.03.21																				
8	Exteriérová silikonová fasádní omítka	2 dny	28.03.21	29.03.21																				
9	Porotherm 24 Profi	15 dny	01.03.21	15.03.21																				
10	Zděni obvodových nosných stěn ze zdiva POROTHERM 24 PROFÍ tl. 240 mm	4 dny	01.03.21	04.03.21																				
11	Provedení zateplení	4 dny	08.03.21	11.03.21																				
12	Exteriérová silikonová fasádní omítka	2 dny	14.03.21	15.03.21																				
13	Porotherm 30 T Profi Dryfix	25 dny	01.03.21	25.03.21																				
14	Zděni obvodových nosných stěn ze zdiva POROTHERM 30 T P-D tl. 380 mm	4 dny	01.03.21	04.03.21																				
15	Jádrová omítka	1 den	08.03.21	08.03.21																				
16	Exteriérová silikonová fasádní omítka	2 dny	24.03.21	25.03.21																				
17	SENDWIX 14DF-LD	14 dny	01.03.21	14.03.21																				
18	Zděni obvodových nosných stěn ze zdiva SENDWIX 14DF-LD	3 dny	01.03.21	03.03.21																				
19	Provedení zateplení	4 dny	07.03.21	10.03.21																				
20	Exteriérová silikonová fasádní omítka	2 dny	13.03.21	14.03.21																				

Obr. 8.5 Porovnání doby trvání

8. Multikriteriální analýza obvodového pláště

8.6.3. Tepelná technika

- ŽB stěna

Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{av}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	[-]
1	Železobeton (2500)	0,2000	1,740	-	1 020	2 500	32,0
2	DEKTERM ELASTIK	0,0200	0,300	-	520	900	20,0
3	EPS 70 F Šedý	0,1600	0,033	-	1 270	15	30,0
4	Ejothem STR-U 2G	0,0000	-	-	490	7 850	-
5	DEKTERM ELASTIK + VERTEX R131	0,0045	0,880	-	900	1 400	20,0
6	weberpas podklad UNI	0,0000	-	-	-	-	-
7	BAUMIT SiliporTop omítka	0,0015	0,770	-	900	1 800	95,0

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:			
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,012	W/(m ² .K)
Odpor při prostupu tepla:	R_t	4,901	m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,204	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_n	0,30	W/(m ² .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{nc}	0,20	W/(m ² .K)
Hodnota:	Konstrukce STN-1: DEK Obvodová stěna SN.0502A (DEKTERM ELASTIK E) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		

Obr. 8.6 Tepelná technika – ŽB stěna

- Porothem 24 Profi Dryfix

8. Multikriteriální analýza obvodového pláště

Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
			λ	λ_{sv}			
-	-	d	λ	λ_{sv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	[-]
1	Porotherm 24 Profi Dryfix	0,2400	0,290	-	1 000	850	5,0
2	DEK THERM ELASTIK	0,0200	0,300	-	520	900	20,0
3	EPS 70 F Šedý	0,1200	0,033	-	1 270	15	30,0
4	Ejotherm STR-U 2G	0,0000	-	-	490	7 850	-
5	DEK THERM ELASTIK + VERTEX R131	0,0045	0,880	-	900	1 400	20,0
6	weberpas podklad UNI	0,0000	-	-	-	-	-
7	BAUMIT SiliporTop omítka	0,0015	0,770	-	900	1 800	95,0

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:			
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,012	W/(m ² .K)
Odpor při prostupu tepla:	R_t	4,456	m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,224	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_n	0,30	W/(m ² .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{nc}	0,20	W/(m ² .K)
Hodnota:	Konstrukce STN-1: DEK Obvodová stěna SN.0502A (DEK THERM ELASTIK E) splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		

Obr. 8.7 Tepelná technika – Porotherm 24 Profi Dryfix

- Porotherm 38 T Profi Dryfix

Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
			λ	λ_{sv}			
-	-	d	λ	λ_{sv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	[-]
1	Porotherm 38 T Profi Dryfix	0,3800	0,067	-	1 000	670	5,0
2	BAUMIT Manu 1/2/4 omítka	0,0150	0,671	-	900	1 550	35,0
3	weberpas podklad UNI	0,0000	-	-	-	-	-
4	BAUMIT SiliporTop omítka	0,0015	0,770	-	900	1 800	95,0

8. Multikriteriální analýza obvodového pláště

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:			
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,012	W/(m ² .K)
Odpor při prostupu tepla:	R_t	5,480	m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,182	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{req}	0,30	W/(m ² .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,20	W/(m ² .K)
Hodnoce ní:	Konstrukce STN-1: DEK Obvodová stěna SN.0502A (DEK THERM ELASTIK E) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		

Obr. 8. 8 Tepelná technika – Porotherm 38 T Profi Dryfix

8. Multikriteriální analýza obvodového pláště

• SNEDWIX 14DF-LD

Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{sev}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	[-]
1	KM BETA SENDWIX 14DF-LDE	0,2000	0,400	-	1 000	1 200	5,0
2	DEKATHERM ELASTIK	0,0200	0,300	-	520	900	20,0
3	EPS 70 F Šedý	0,1600	0,033	-	1 270	15	30,0
4	Ejothem STR-U 2G	0,0000	-	-	490	7 850	-
5	DEKATHERM ELASTIK + VERTEX R131	0,0045	0,880	-	900	1 400	20,0
6	weberpas podklad UNI	0,0000	-	-	-	-	-
7	BAUMIT SiliporTop omítka	0,0015	0,770	-	900	1 800	95,0

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 			
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,012	W/(m ² .K)
Odpor při prostupu tepla:	R_t	5,241	m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla:	U	0,191	W/(m².K)
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_n	0,30	W/(m ² .K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{req}	0,20	W/(m ² .K)
Hodnota:	Konstrukce STN-1: DEK Obvodová stěna SN.0502A (DEKATHERM ELASTIK E) splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		

Obr. 8.9 Tepelná technika – SENDWIX 14DF-LD

8.6.4. Technická náročnost provedení

Tab. 8.5 Porovnání technické náročnosti provedení

Materiál	Náročnost
Železobeton	Vysoká
Porotherm 24 P+D	Nízká
Porotherm 38 T P+D	Střední
Sendwix 14DF - LD	Nízká

8.6.5. Pevnost

Tab. 8.6 Porovnání pevností

Materiál	f_k [MPa]
Železobeton	30
Porotherm 24 P+D	5,2
Porotherm 38 T P+D	3,3
Sendwix 14DF - LD	8,54

8.7. Vyhodnocení

Přehled kritérií a jejich výsledných hodnot:

Tab. 8.7 Přehled kritérií a jejich výsledných hodnot

	Cena	Tepelná technika	Doba trvání	Technická náročnost	Pevnost
Železobeton	835 350 Kč	0,204 W/m ² K	29dní	Velmi náročné	30 MPa
Porotherm 24 P+D	368 269 Kč	0,224 W/m ² K	15dní	Mírně náročné	5,2 Mpa
Porotherm 38 T P+D	497 748 Kč	0,182 W/m ² K	25dní	Středně náročné	3,3 Mpa
Sendwix 14DF - LD	571 422 Kč	0,191 W/m ² K	14dní	Mírně náročné	8,54 Mpa

Stanovení vah pro jednotlivá kritéria – Saatyho kriteriální matice:

Tab. 8.8 Saatyho kriteriální matice

	Cena	Tepelná technika	Doba trvání	Technická náročnost	Pevnost	Geometrický průměr	Váha kritéria	
Cena	1	1	3	3	7	1,9948	0,3265	32,65%
Tepelná technika	1	1	3	3	7	1,9948	0,3265	32,65%
Doba trvání	1/3	1/3	1	1	5	0,9067	0,1484	14,84%
Technická náročnost	1/3	1/3	1	1	5	0,9067	0,1484	14,84%
Pevnost	1/7	1/7	1/5	1/5	1	0,3057	0,0500	5,00%
Σ						6,1086	1,0000	100,00%

8. Multikriteriální analýza obvodového pláště

Výsledné porovnání variant dle vah kritérií:

Tab. 8.9 Výsledné porovnání variant dle vah kritérií

	Cena	Tepelná technika	Doba trvání	Technická náročnost	Pevnost	Celkové hodnocení varianty
Váha	0,3265	0,3265	0,1484	0,1484	0,0500	100%
Železobeton	4	7	4	5	10	5,43
Porotherm 24 P+D	9	5	9	9	5	7,49
Porotherm 38 T P+D	7	9	6	8	5	7,55
Sendwix 14DF - LD	6	8	9	9	6	7,54

Na základě bodové metody vyšla jako nejvýhodnější varianta s použitím Tepelně izolačního zdiva Porotherm 38 T Profi Dryfix, nicméně při mírné změně bodování by vyšla nejlépe varianta jiná. Dá se tedy říct, že varianty Porotherm 24 Profi Dryfix, Porotherm 38 T Profi Dryfix a Sendwix 14DF – LD jsou srovnatelné a varianta se železobetonem je výrazně horší.