

OPTIMÁLNÍ ZATEPLENÍ SPORTOVNÍ HALY SYSTÉMEM ETICS S OHLEDEM NA DOPAD NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A EKONOMICKÁ VÝHODNOST SYSTÉMU

Autor:

Bc. Michaela Hulinková

Vedoucí práce :

doc. Ing. Jaroslav Žák, CSc.

Oponent:

MgA. Klára Havlínová

Léto 2022

Navazující magisterské studium

Pozemní stavby

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

- Motivace a důvody k řešení daného tématu
- Cíl práce
- Skladby systému ETICS
- Použité metody, analýzy
- Dosažené výsledky a přínos práce
- Závěrečné shrnutí

MOTIVACE A DŮVODY K ŘEŠENÍ DANÉHO TÉMATU

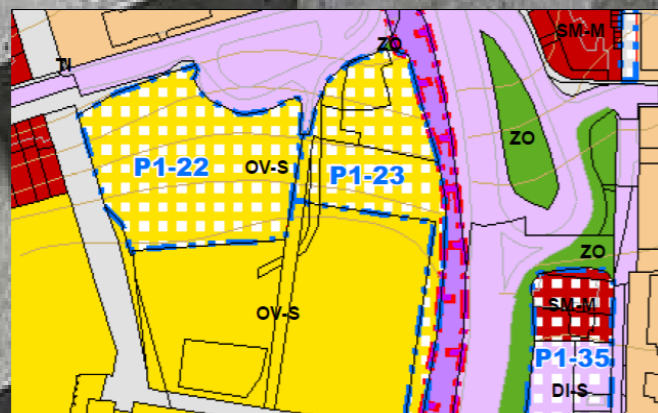
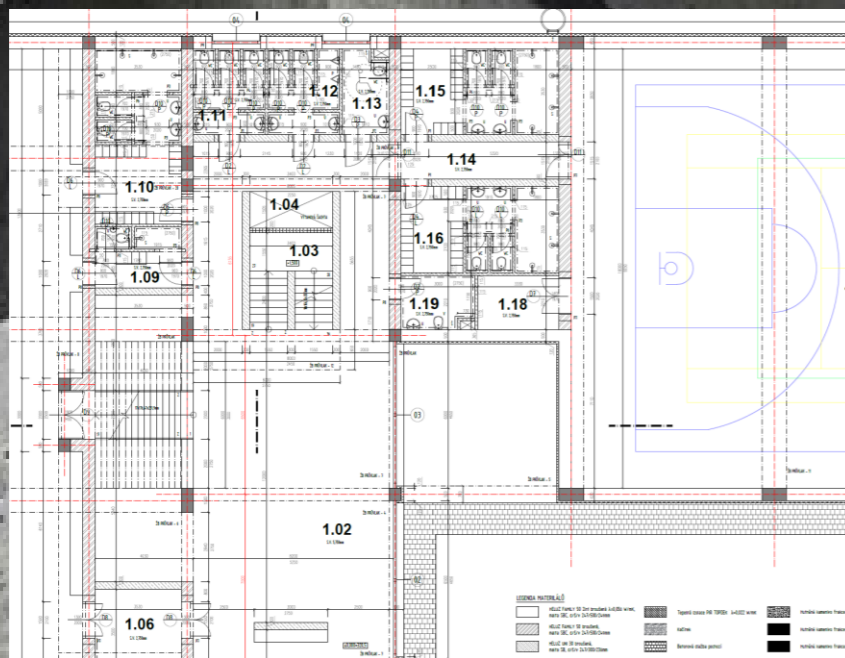
- Aktuálnost daného tématu
- Zájem o dané téma
- Nové zkušenosti a přínosy



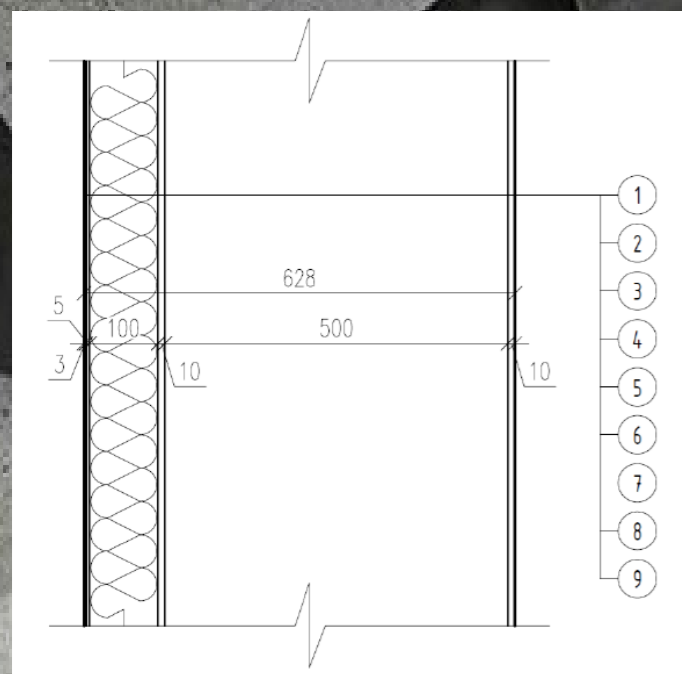
CÍL PRÁCE

„Cíl diplomové práce: Návrh optimálního způsobu zateplení systémem ETICS s ohledem na dopad na životní prostředí a porovnání ekonomické výhodnosti systému.“

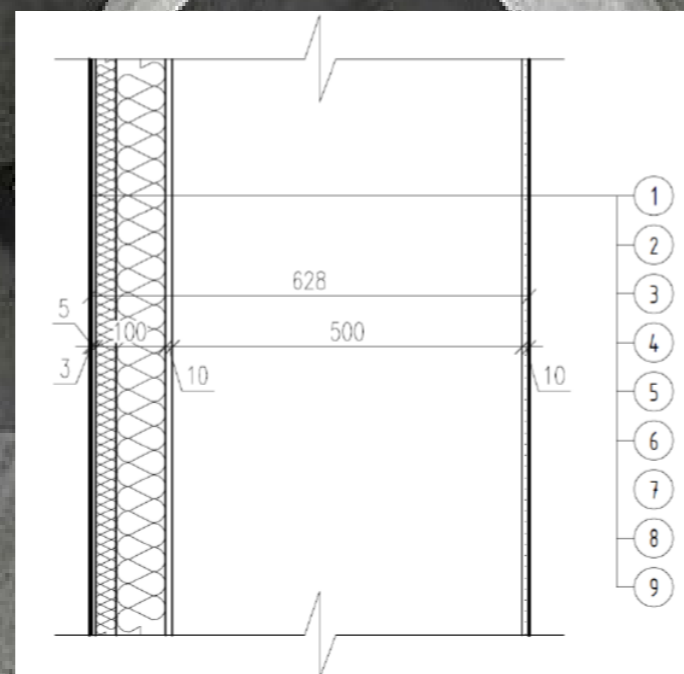
„Součástí diplomové práce je studie stavby a dokumentace pro stavební povolení.“



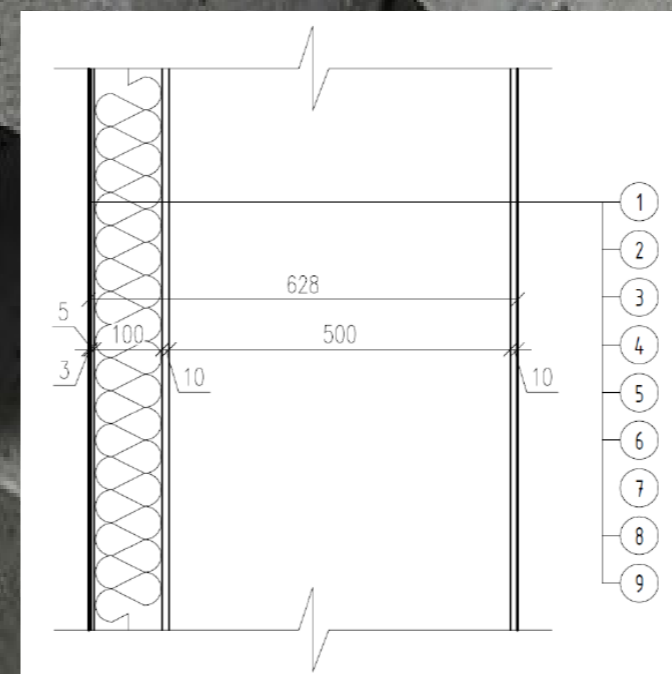
SKLADBY SYSTÉMU ETICS



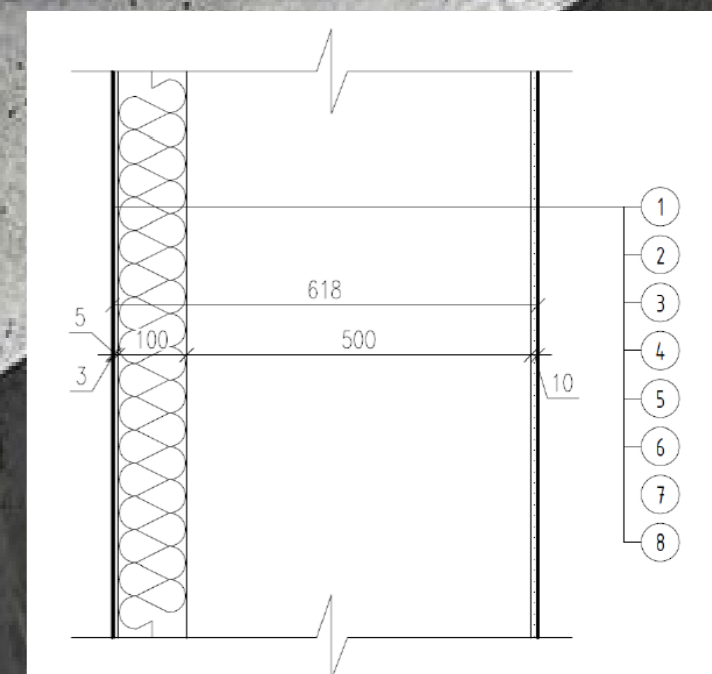
Skladba č. 1



Skladba č. 2



Skladba č. 3



Skladba č. 4+5

POUŽITÉ METODY, ANALÝZY

ANALÝZY NAVRŽENÝCH SKLADEB

- Environmentální analýza
- Tepelně technická analýza
- Analýza finanční náročnosti a ekonomické výhodnosti
- Celková analýza

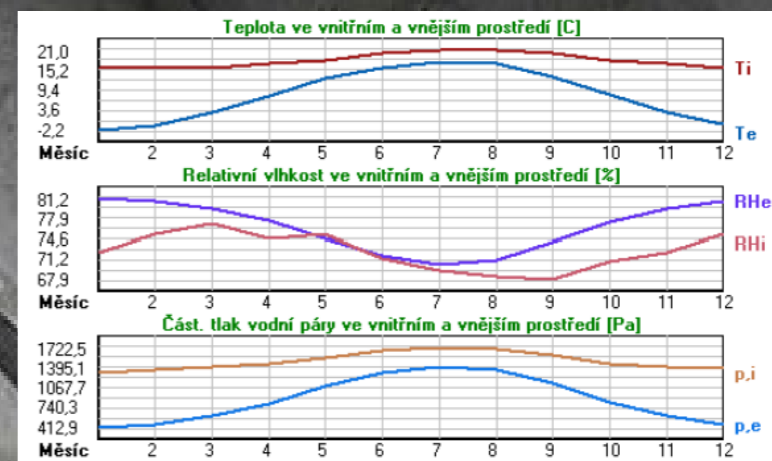
Tabulka 50: Interpretace výsledků a hodnocení skladeb

INTERPRETACE VÝSLEDKŮ A HODNOCENÍ SKLADEB																											
HLEDISKA HODNOCENÍ		ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ FU = funkční jednotka 1m ²										TEPELNĚ TECHNICKÉ HODNOCENÍ		FINANČNÍ NÁROČNOST A EKONOMICKÁ VÝHODNOST						BODY CELKEM							
		PO. GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ [kgCO ₂ equiv/FU]		SPOTŘEBA NEOBNO. ZDROJŮ [MJ/FU]		SPOTŘEBA ENERGIÍ [MJ/FU]		SPOTŘEBA VODY [m ³ /FU]		TVORBA ODPADU [kg/FU]		BODY		TEP. ODPOR [m ² K/W]	SOUČÍ. PR. TEPLA [W/m ² K]	BODY		CENA SKL./1 m ² [kč]	CENA DOPR. /1m ² [kč] (rozmězi)			CENA MNTŽ/1m ² [kč]	CENA DMNTŽ/1m ² [kč]	CENA TEP. ZTRÁTY OBÁLKOU /1 m ² ZA 30 LET [kč]	CELKOVÁ CENA včetně DPH 21% [kč]	BODY	
SKLADBY	tl. izol. [mm]	CEL DOP	REC	CEL DOP	REC	CEL DOP	REC	CEL DOP	REC	CEL DOP	REC	EDP	VL	TEP. ODPOR [m ² K/W]	SOUČÍ. PR. TEPLA [W/m ² K]	BODY	CENA SKL./1 m ² [kč]	CENA DOPR. /1m ² [kč] (rozmězi)	CENA MNTŽ/1m ² [kč]	CENA DMNTŽ/1m ² [kč]	CENA TEP. ZTRÁTY OBÁLKOU /1 m ² ZA 30 LET [kč]	CELKOVÁ CENA včetně DPH 21% [kč]	BODY	BODY	BODY CELKEM		
SKLADBA Č. 1 ISOVER TF Profi	0	4,295	0,000	138,578	0,000	119,336	0,000	11,222	0,000	6,860	0,000	90	85	8,948	0,110	85	463	2	3	384	116	114	1079	1079	80	265	260
	120	19,375	0,000	291,220	0,000	312,886	0,000	11,270	0,000	22,320	0,000			12,389	0,080		1468	6	9	1436	281	83	3274	3277			
	300	40,011	0,000	500,337	0,000	578,050	0,000	11,336	0,000	43,500	0,000			17,532	0,056		2965	10	14	1460	283	58	4776	4781			
SKLADBA Č. 2 ISOVER Twinner	0	4,295	0,000	138,578	0,000	119,336	0,000	11,222	0,000	6,860	0,000	85	80	8,948	0,110	90	456	2	3	384	116	114	1071	1072	85	260	265
	120	18,254	-0,423	387,651	-16,146	382,599	-18,252	15,279	0,000	15,948	0,108			12,630	0,078		1418	6	9	1436	325	81	3267	3270			
	300	32,222	-1,269	676,119	-48,438	683,847	-54,756	15,279	0,000	18,054	0,324			18,255	0,054		2442	13	19	1460	332	56	4305	4309			
SKLADBA Č. 3 ISOVER EPS 70F	0	4,295	0,000	138,578	0,000	119,336	0,000	11,222	0,000	6,860	0,000	100	100	8,948	0,110	80	387	2	3	384	116	114	1003	1004	100	280	280
	120	13,163	-0,516	317,990	-19,944	307,016	-24,336	11,222	0,000	8,180	0,132			12,037	0,082		982	6	9	1416	275	85	2764	2767			
	300	26,465	-1,290	587,108	-49,860	588,536	-56,400	11,222	0,000	10,160	0,330			16,652	0,059		1714	13	19	1448	283	61	3519	3526			
SKLADBA Č. 4 ISOVER EPS GreyWall	0	4,295	0,000	138,578	0,000	119,336	0,000	11,222	0,000	6,860	0,000	100	95	8,948	0,110	95	387	2	3	384	116	114	1003	1004	95	290	285
	120	13,607	-0,564	330,890	-21,528	320,168	-24,336	11,222	0,000	8,264	0,144			12,710	0,078		1074	6	9	1416	275	81	2851	2854			
	300	27,575	-1,410	619,358	-53,820	621,416	-60,840	11,222	0,000	10,329	0,360			18,335	0,054		2113	13	19	1448	283	56	3913	3919			
SKLADBA Č. 5 Baumit open Reflect	0	4,295	0,000	138,578	0,000	119,336	0,000	11,222	0,000	6,860	0,000	95	90	8,948	0,110	100	492	2	3	384	116	114	1108	1108	90	285	280
	120	13,663	-0,564	330,890	-21,528	321,845	-24,579	11,222	0,000	8,264	0,144			12,819	0,077		1312	6	9	1312	168	80	2878	2881			
	300	27,716	-1,410	619,358	-53,820	625,609	-61,448	11,222	0,000	10,370	0,360			18,625	0,053		2358	11	16	1419	175	55	4018	4023			

Tabulka 6: Vstupní podklady – Skladba č. 5

SKLADBA	MATERIÁL EXTERIER - INTERIER	OBCHODNÍ NÁZEV MATERIÁLU	TL / DÉLKA MAT / PRVKU VE SKLADBE [mm]	TEPELNĚ TECHNICKÉ INFORMACE			INFORMACE O MATERIÁLU					
				SOUČINTEL TEPELNĚ VODIVOSTI λD [W/mK]	TEPELNÝ ODPOR RD [m ² K/W]	FAKTOR DIFUZNÍHO ODPORU μ [-]	BALENÍ [-]	SPOTŘEBA [-]	CENA BALENÍ [kč]			
Č. 5	1. Samočisticí tenkovrstvá omítka	Baumit NanoporTop	3	0,7	0,0043	15 - 25	25	kg	2,6	kg/m ²	2828,38	
	2. Přemový základní nátěr	Baumit PremiumPrimer	0,3	0,716	0,00042	150	20	kg	0,25 - 0,4	kg/m ²	2178,00	
	3. Vysocě paropropustná lepicí a stěrková hmota	Baumit openContact	5	0,8	0,0063	18	25	kg	3,0 - 4,0	kg/m ²	726,00	
	4. Vysocě odolná sklotextilní síťovina	Baumit openTex	1	-	-	-	10	bm	1,1	bm/m ²	439,23	
	5. Šedé, difúzně otevřené fasádní desky z EPS	Baumit openReflect	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			120	0,031	3,88	0,7	2	m ²	0,5	balení/m ²	1340,00	
			300	-	9,68	-	2	m ²	2	balení/m ²	837,70	
	6. Lepicí kotvy pro prvotřídní zatěplení	Baumit StarTrack Red	-	-	-	-	300	ks	6	ks/m ²	5808,00	
7. Nosná konstrukce (Heluz Family 50 2in1 broušená)	Heluz Family 50 2in1 broušená	500	0,056	9,19	9,7	60	ks	16	ks/m ²	4152,00		
8. Vnitřní betonová omítka včetně armovací tkaniny	Hermann - Antracit	10	1,23	0,0082	20	20	kg	1,1	kg/m ²	2999,00		

[zdroj: vlastní vypracování]



Environmentální analýza

HODNOCENÍ DLE VÝROBCE

VLASTNÍ HODNOCENÍ

- Spotřeba energií: 5
- Spotřeba neobnovitelných zdrojů: 4
- Spotřeba vody: 3
- Tvorba odpadu: 2
- Potencionál globálního oteplování: 1

CELKOVÉ ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ SKLADEB (hodnocení na základě technických podkladů výrobců)		
HODNOCENÉ SKLADBY	BODY	BODOVÉ HODNOCENÍ (vhodnost použití skladby)
SKLADBA Č. 1 ISOVER TF Profi	78	90
SKLADBA Č. 2 ISOVER Twinner	77	85
SKLADBA Č. 3 ISOVER EPS 70F	94	100
SKLADBA Č.4 ISOVER EPS GreyWall	94	100
SKLADBA Č.5 Baumit openReflect	91	95

CELKOVÉ ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ SKLADEB (vlastní hodnocení)		
HODNOCENÉ SKLADBY	BODY	BODOVÉ HODNOCENÍ (vhodnost použití skladby)
SKLADBA Č. 1 ISOVER TF Profi	244	85
SKLADBA Č. 2 ISOVER Twinner	229	80
SKLADBA Č. 3 ISOVER EPS 70F	283	100
SKLADBA Č.4 ISOVER EPS GreyWall	275	95
SKLADBA Č.5 Baumit openReflect	271	90

Tepelně technická analýza

TEPELNĚ TECHNICKÉ HODNOCENÍ				
HODNOCENÉ SKLADBY	TLOUŠŤKA IZOLACE [mm]	TEPELNÝ ODPOR KCE R [m ² K/W]	SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA KCE U [W/m ² K]	BODOVÉ HODNOCENÍ
SKLADBA Č. 1 ISOVER TF Profi	0	8,948	0,110	85
	120	12,389	0,080	
	300	17,532	0,056	
SKLADBA Č. 2 ISOVER Twiner	0	8,948	0,110	90
	120	12,630	0,078	
	300	18,255	0,054	
SKLADBA Č. 3 ISOVER EPS 70F	0	8,948	0,110	80
	120	12,037	0,082	
	300	16,652	0,059	
SKLADBA Č.4 ISOVER EPS GreyWall	0	8,948	0,110	95
	120	12,710	0,078	
	300	18,335	0,054	
SKLADBA Č.5 Baumit openReflect	0	8,948	0,110	100
	120	12,819	0,077	
	300	18,625	0,053	

Analýza finanční náročnosti a ekonomické výhodnosti

FINANČNÍ NÁROČNOST A EKONOMICKÁ VÝHODNOST - CENA SKLADBY/1m²

HODNOCENÉ SKLADBY	KRITÉRIA						CELKOVÁ CENA včetně DPH 21% [kč] (rozmezí v závislosti na dopravě)		BODOVÉ HODNOCENÍ	
	TL. IZOLACE [mm]	CENA SKLADBY/1m ² [kč]	CENA DOPRAVY/1m ² [kč]		CENA MONTÁŽE/1m ² [kč]	CENA DEMONTÁŽE/1m ² [kč]				CENA ZTRÁT/1m ² 30 let [kč]
SKLADBA Č. 1 ISOVER TF Profi	0	463	2	3	384	116	114	1079	1079	80
	120	1468	6	9	1436	281	83	3274	3277	
	300	2965	10	14	1460	283	58	4776	4781	
SKLADBA Č. 2 ISOVER Twinner	0	456	2	3	384	116	114	1071	1072	85
	120	1418	6	9	1436	325	81	3267	3270	
	300	2442	13	19	1460	332	56	4303	4309	
SKLADBA Č. 3 ISOVER EPS 70F	0	387	2	3	384	116	114	1003	1004	100
	120	982	6	9	1416	275	85	2764	2767	
	300	1714	13	19	1448	283	61	3519	3526	
SKLADBA Č.4 ISOVER EPS GreyWall	0	387	2	3	384	116	114	1003	1004	95
	120	1074	6	9	1416	275	81	2851	2854	
	300	2113	13	19	1448	283	56	3913	3919	
SKLADBA Č.5 Baunit openReflect	0	492	2	3	384	116	114	1108	1108	90
	120	1312	6	9	1312	168	80	2878	2881	
	300	2358	11	16	1419	175	55	4018	4023	

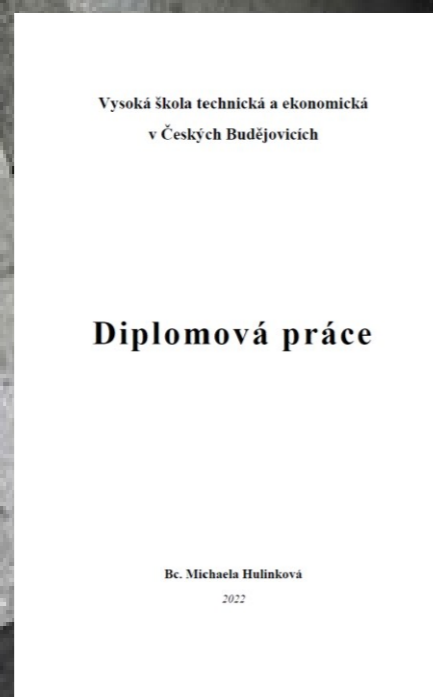
Celková analýza

INTERPRETACE VÝSLEDKŮ A HODNOCENÍ SKLADEB

HLEDISKA HODNOCENÍ		ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ FU = funkční jednotka 1m ²										TEPELNĚ TECHNICKÉ HODNOCENÍ			FINANČNÍ NÁROČNOST A EKONOMICKÁ VÝHODNOST							BODY CELKEM										
		PO. GLOBÁLNÍHO OTEPLOVÁNÍ [kgCO ₂ equiv/F U]		SPOTŘEBA NEOBNO. ZDROJŮ [MJ/FU]		SPOTŘEBA ENERGIÍ [MJ/FU]		SPOTŘEBA VODY [m ³ /FU]		TVORBA ODPADU [kg/FU]		BODY		TEP. ODPOR KCE R [m ² K/W]	SOUČI. PR. TEPLA KCE U [W/m ² K]	BODY	CENA SKL./1 m ² [kč]			CENA DOPR. /1m ² [kč] (rozme zi)				CENA MNTŽ /1m ² [kč]		CENA DMNTŽ/ 1m ² [kč]		CENA TEP. ZTRÁTY OBÁLKOU /1 m ² ZA 30 LET [kč]		CELKOVÁ CENA včetně DPH 21% [kč]		BODY
		SKLADBY	tl. izol. [mm]	CEL DOP	REC	CEL DOP	REC	CEL DOP	REC	CEL DOP	REC	CEL DOP	REC				EDP	VL	CENA SKL./1 m ² [kč]	CENA DOPR. /1m ² [kč] (rozme zi)	CENA MNTŽ /1m ² [kč]			CENA DMNTŽ/ 1m ² [kč]	CENA TEP. ZTRÁTY OBÁLKOU /1 m ² ZA 30 LET [kč]	CELKOVÁ CENA včetně DPH 21% [kč]	BODY					
SKLADBA Č. 1 ISOVER TF Profi	0	4,295	0,000	138,578	0,000	119,336	0,000	11,222	0,000	6,860	0,000	90	85	8,948	0,110	85	463	2	3	384	116	114	1079	1079	80	255	250					
	120	19,375	0,000	291,220	0,000	312,886	0,000	11,270	0,000	22,320	0,000			12,389	0,080		1468	6	9	1436	281	83	3274	3277								
	300	40,011	0,000	500,337	0,000	578,050	0,000	11,336	0,000	43,500	0,000			17,532	0,056		2965	10	14	1460	283	58	4776	4781								
SKLADBA Č. 2 ISOVER Twiner	0	4,295	0,000	138,578	0,000	119,336	0,000	11,222	0,000	6,860	0,000	85	80	8,948	0,110	90	456	2	3	384	116	114	1071	1072	85	260	255					
	120	18,254	-0,423	387,651	-16,146	382,599	-18,252	15,279	0,000	15,948	0,108			12,630	0,078		1418	6	9	1436	325	81	3267	3270								
	300	32,222	-1,269	676,119	-48,438	683,847	-54,756	15,279	0,000	18,054	0,324			18,255	0,054		2442	13	19	1460	332	56	4303	4309								
SKLADBA Č. 3 ISOVER EPS 70F	0	4,295	0,000	138,578	0,000	119,336	0,000	11,222	0,000	6,860	0,000	100	100	8,948	0,110	80	387	2	3	384	116	114	1003	1004	100	280	280					
	120	13,163	-0,516	317,990	-19,944	307,016	-24,336	11,222	0,000	8,180	0,132			12,037	0,082		982	6	9	1416	275	85	2764	2767								
	300	26,465	-1,290	587,108	-49,860	588,536	-56,400	11,222	0,000	10,160	0,330			16,652	0,059		1714	13	19	1448	283	61	3519	3526								
SKLADBA Č. 4 ISOVER EPS GreyWall	0	4,295	0,000	138,578	0,000	119,336	0,000	11,222	0,000	6,860	0,000	100	95	8,948	0,110	95	387	2	3	384	116	114	1003	1004	95	290	285					
	120	13,607	-0,564	330,890	-21,528	320,168	-24,336	11,222	0,000	8,264	0,144			12,710	0,078		1074	6	9	1416	275	81	2851	2854								
	300	27,575	-1,410	619,358	-53,820	621,416	-60,840	11,222	0,000	10,329	0,360			18,335	0,054		2113	13	19	1448	283	56	3913	3919								
SKLADBA Č. 5 Baumit open Reflect	0	4,295	0,000	138,578	0,000	119,336	0,000	11,222	0,000	6,860	0,000	95	90	8,948	0,110	100	492	2	3	384	116	114	1108	1108	90	285	280					
	120	13,663	-0,564	330,890	-21,528	321,845	-24,579	11,222	0,000	8,264	0,144			12,819	0,077		1312	6	9	1312	168	80	2878	2881								
	300	27,716	-1,410	619,358	-53,820	625,609	-61,448	11,222	0,000	10,370	0,360			18,625	0,053		2358	11	16	1419	175	55	4018	4023								

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY A PŘÍNOS PRÁCE

- Textová část DP
- Studie stavby
- Dokumentace pro stavební povolení



ZÁVĚREČNÉ SHRNUÍ

Cíl práce byl splněn.



DĚKUJI ZA POZORNOST