VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ
DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

PŘÍLOHA Č.1
SKLADBY SVISLÝCH KONSTRUKCÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Ing. Jan Jílek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Josef Čech, Ph.D.
SUPERVISOR

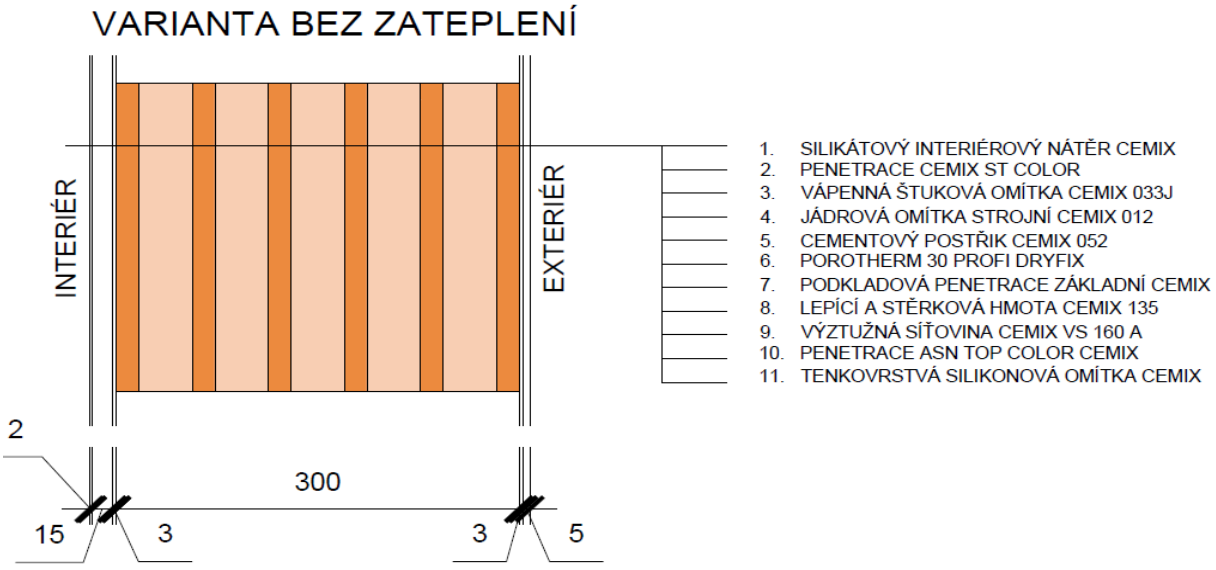
BRNO 2021

Příloha č. 1

Výpis skladeb navržených variant zateplení stěn

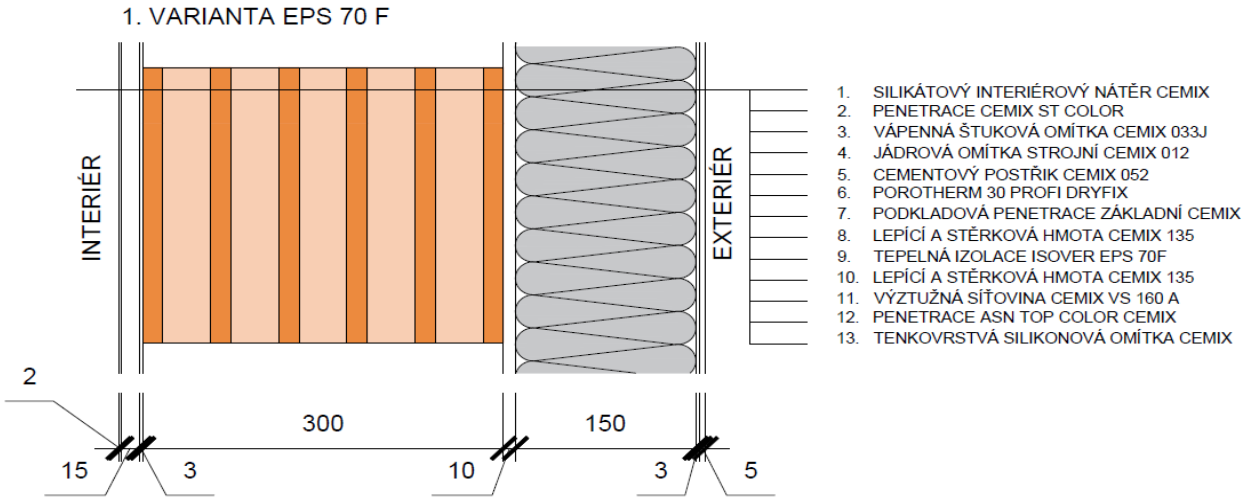
varianta bez zateplení

Č.v.	Materiál	d [m]
1	Silikátový interiérový nátěr Cemix, barva dle investora	-
2	Penetrace Cemiux ST Color	-
3	Vápenná štuková omítka Cemix 033j	0,002
4	Jádrová omítka strojní Cemix 012	0,015
5	Cementový postřik Cemix 052	0,003
6	Porotherm 30 Profi Dryfix zděný na zdící pěnu Porotherm Dryfix	0,3
7	Podkladová penetrace základní Cemix	-
8	Lepící a stěrková hmota Cemix Comfort 135	0,003
9	Výztužná síťovina Cemix VS 160 A	0,0005
10	Penetrace ASN TOP COLOR Cemix	-
11	Tenkovrsvá silikonová pastovitá vnější omtka Cemix	0,005
	∑d=	**0,3285**



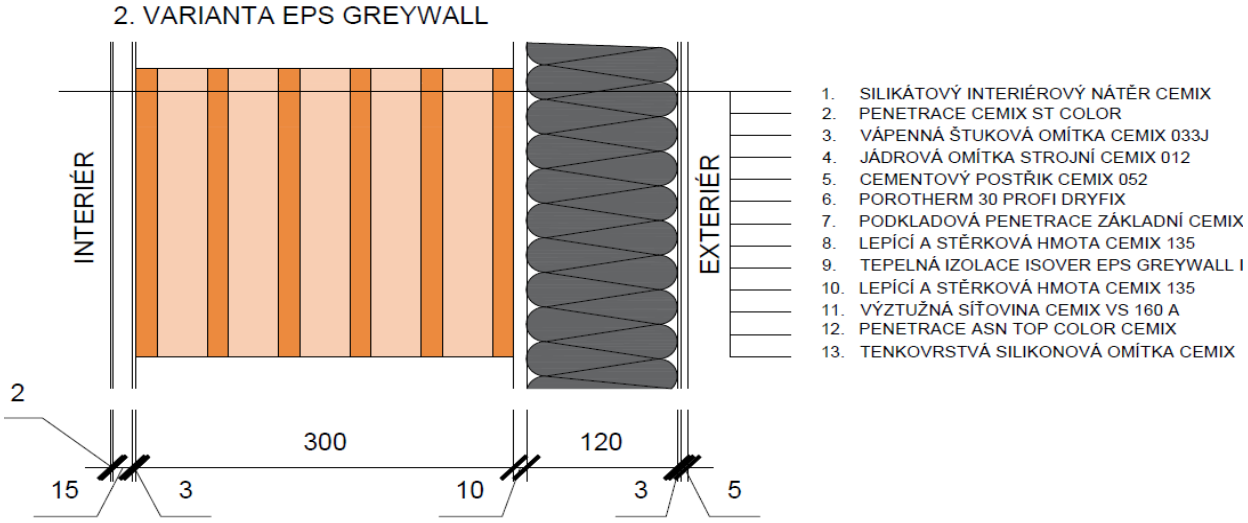
1. varianta zateplení - Isover EPS 70 F tl. 150 mm

Č.v.	Materiál	d [m]
1	Silikátový interiérový nátěr Cemix, barva dle investora	-
2	Penetrace Cemiux ST Color	-
3	Vápenná štuková omítka Cemix 033j	0,002
4	Jádrová omítka strojní Cemix 012	0,015
5	Cementový postřik Cemix 052	0,003
6	Porotherm 30 Profi Dryfix zděný na zdící pěnu Porotherm Dryfix	0,3
7	Podkladová penetrace základní Cemix	-
8	Lepící a stěrková hmota Cemix Comfort 135	0,01
9	Tepelná izolace Isover EPS 70 F kotvena talířovými hmoždinami TERMOZ CS	0,15
10	Lepící a stěrková hmota Cemix Comfort 135	0,003
11	Výztužná síťovina Cemix VS 160 A	0,0005
12	Penetrace ASN TOP COLOR Cemix	-
13	Tenkovrsvá silikonová pastovitá vnější omtka Cemix	0,005
	∑d=	**0,4885**



2. varianta zateplení - Isover EPS Greywall tl. 120 mm

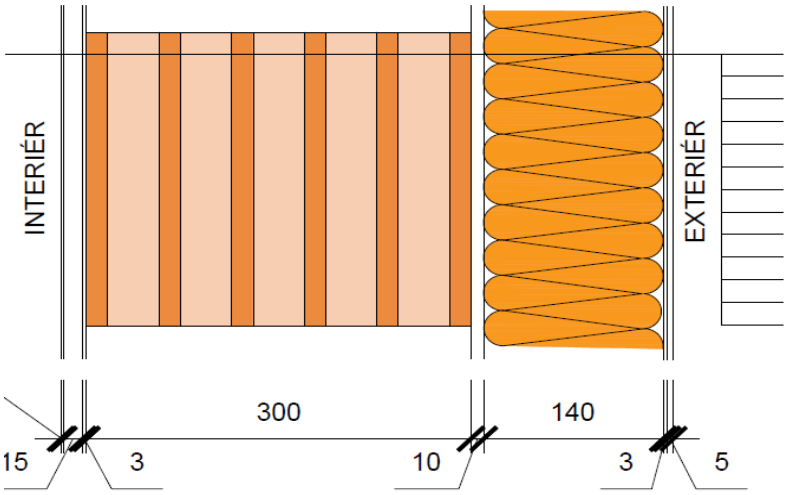
Č.v.	Materiál	d [m]
1	Silikátový interiérový nátěr Cemix, barva dle investora	-
2	Penetrace Cemiux ST Color	-
3	Vápenná štuková omítka Cemix 033j	0,002
4	Jádrová omítka strojní Cemix 012	0,015
5	Cementový postřik Cemix 052	0,003
6	Porotherm 30 Profi Dryfix zděný na zdící pěnu Porotherm Dryfix	0,3
7	Podkladová penetrace základní Cemix	-
8	Lepící a stěrková hmota Cemix Comfort 135	0,01
9	Tepelná izolace Isover EPS Greywall kotvena talířovými hmoždinami TERMOZ	0,12
10	Lepící a stěrková hmota Cemix Comfort 135	0,003
11	Výztužná síťovina Cemix VS 160 A	0,0005
12	Penetrace ASN TOP COLOR Cemix	-
13	Tenkovrsvá silikonová pastovitá vnější omtka Cemix	0,005
	∑d=	**0,4585**



3. varianta zateplení - Minerální vata Isover TF Profi tl. 140 mm

Č.v.	Materiál	d [m]
1	Silikátový interiérový nátěr Cemix, barva dle investora	-
2	Penetrace Cemiux ST Color	-
3	Vápenná štuková omítka Cemix 033j	0,002
4	Jádrová omítka strojní Cemix 012	0,015
5	Cementový postřik Cemix 052	0,003
6	Porotherm 30 Profi Dryfix zděný na zdící pěnu Porotherm Dryfix	0,3
7	Podkladová penetrace základní Cemix	-
8	Lepící a stěrková hmota Cemix Comfort 135	0,01
9	Tepelná izolace Isover MW Isover TF Profi kotvena talířovými hmoždinami	0,14
10	Lepící a stěrková hmota Cemix Comfort 135	0,003
11	Výztužná síťovina Cemix VS 160 A	0,0005
12	Penetrace ASN TOP COLOR Cemix	-
13	Tenkovrsvá silikonová pastovitá vnější omtka Cemix	0,005
	∑d=	**0,4785**

3. VARIANTA MW TF PROFI



1. SILIKÁTOVÝ INTERIÉROVÝ NÁTĚR CEMIX
2. PENETRACE CEMIX ST COLOR
3. VÁPENNÁ ŠTUKOVÁ OMÍTKA CEMIX 033J
4. JÁDROVÁ OMÍTKA STROJNÍ CEMIX 012
5. CEMENTOVÝ POSTŘIK CEMIX 052
6. POROTHERM 30 PROFI DRYFIX
7. PODKLADOVÁ PENETRACE ZÁKLADNÍ CEMIX
8. LEPÍCÍ A STĚRKOVÁ HMOTA CEMIX 135
9. TEPELNÁ IZOLACE Z MV ISOVER TF PROFI
10. LEPÍCÍ A STĚRKOVÁ HMOTA CEMIX 135
11. VÝZTUŽNÁ SÍŤOVINA CEMIX VS 160 A
12. PENETRACE ASN TOP COLOR CEMIX
13. TENKOVRSTVÁ SILIKONOVÁ OMÍTKA CEMIX

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ
DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

PŘÍLOHA Č.2
VÝPOČET SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA U SVISLÝCH KONSTRUKCÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Ing. Jan Jílek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Josef Čech, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2021

Příloha č. 2

Výpočet součinitele prostupu tepla svislých konstrukcí

varianta bez zateplení

Č.v.	Materiál	d [m]	ρ [kg.m^{-3}]	λ [W.m^{-1}.K^{-1}]	c [J.kg^{-1}.K^{-1}]	σ.10^{9} [s]	R [m^{2}.K.W^{-1}]
1	Silikátový interiérový nátěr Cemix, barva dle investora	-	-	-	-	-	-
2	Penetrace Cemiux ST Color	-	-	-	-	-	-
3	Vápenná štuková omítka Cemix 033j	0,002	1250	0,450	-	-	0,0044
4	Jádrová omítka strojní Cemix 012	0,015	1300	0,420	-	-	0,0357
5	Cementový postřik Cemix 052	0,003	1550	0,710	-	-	0,0042
6	Porotherm 30 Profi Dryfix zděný na zdící pěnu Porotherm Dryfix	0,3	850	0,175	-	-	1,7143
7	Podkladová penetrace základní Cemix	-	-	-	-	-	-
8	Lepící a stěrková hmota Cemix Comfort 135	0,003	1250	0,450	-	-	0,0067
9	Výztužná síťovina Cemix VS 160 A	0,0005	-	-	-	-	-
10	Penetrace ASN TOP COLOR Cemix	-	-	-	-	-	-
11	Tenkovrsvá silikonová pastovitá vnější omtka Cemix	0,005	-	0,740	-	-	0,0068
	∑d=	0,3285				∑R=	**1,7721**

U [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{N, 20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{rec, 20}$ (těžká) [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{pas, 20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]
0,515	0,3	0,25	0,18 až 0,12

Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **NEVYHOVUJE** požadované hodnotě součinitele prostupu tepla.
Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **NEVYHOVUJE** doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla.
Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **NEVYHOVUJE** hodnotě součinitele prostupu tepla pro pasivní domy

R$_{si}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	0,13
R$_{se}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	0,04
R$_{T}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	1,942
U [W.m^{-2}.K^{-1}] =	**0,5149**

1. varianta zateplení - Isover EPS 70 F tl. 150 mm

Č.v.	Materiál	d [m]	ρ [kg.m^{-3}]	λ [W.m^{-1}.K^{-1}]	c [J.kg^{-1}.K^{-1}]	σ.10^{9} [s]	R [m^{2}.K.W^{-1}]
1	Silikátový interiérový nátěr Cemix, barva dle investora	-	-	-	-	-	-
2	Penetrace Cemiux ST Color	-	-	-	-	-	-
3	Vápenná štuková omítka Cemix 033j	0,002	1250	0,450	-	-	0,0044
4	Jádrová omítka strojní Cemix 012	0,015	1300	0,420	-	-	0,0357
5	Cementový postřik Cemix 052	0,003	1550	0,710	-	-	0,0042
6	Porotherm 30 Profi Dryfix zděný na zdící pěnu Porotherm Dryfix	0,3	850	0,175	-	-	1,7143
7	Podkladová penetrace základní Cemix	-	-	-	-	-	-
8	Lepící a stěrková hmota Cemix Comfort 135	0,01	1250	0,450	-	-	0,0222
9	Tepelná izolace Isover EPS 70 F kotvena talířovými hmoždinami TERMOZ CS	0,15	13,5	0,039	-	-	3,8462
10	Lepící a stěrková hmota Cemix Comfort 135	0,003	1250	0,450	-	-	0,0067
11	Výztužná síťovina Cemix VS 160 A	0,0005	-	-	-	-	-
12	Penetrace ASN TOP COLOR Cemix	-	-	-	-	-	-
13	Tenkovrsvá silikonová pastovitá vnější omtka Cemix	0,005	-	0,740	-	-	0,0068
	∑d=	0,4885				∑R=	**5,6405**

U [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{N,\ 20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{rec,\ 20}$ (těžká) [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{pas,\ 20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]
0,172	0,3	0,25	0,18 až 0,12

Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** požadované hodnotě součinitele prostupu tepla.
Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla.
Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** hodnotě součinitele prostupu tepla pro pasivní domy

R$_{si}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	0,13
R$_{se}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	0,04
R$_{T}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	5,810
U [W.m^{-2}.K^{-1}] =	**0,1721**

2. varianta zateplení - Isover EPS Greywall tl. 120 mm

Č.v.	Materiál	d [m]	ρ [kg.m^{-3}]	λ [W.m^{-1}.K^{-1}]	c [J.kg^{-1}.K^{-1}]	σ.10^{9} [s]	R [m^{2}.K.W^{-1}]
1	Silikátový interiérový nátěr Cemix, barva dle investora	-	-	-	-	-	-
2	Penetrace Cemiux ST Color	-	-	-	-	-	-
3	Vápenná štuková omítka Cemix 033j	0,002	1250	0,450	-	-	0,0044
4	Jádrová omítka strojní Cemix 012	0,015	1300	0,420	-	-	0,0357
5	Cementový postřik Cemix 052	0,003	1550	0,710	-	-	0,0042
6	Porotherm 30 Profi Dryfix zděný na zdící pěnu Porotherm Dryfix	0,3	850	0,175	-	-	1,7143
7	Podkladová penetrace základní Cemix	-	-	-	-	-	-
8	Lepící a stěrková hmota Cemix Comfort 135	0,01	1250	0,450	-	-	0,0222
9	Tepelná izolace Isover EPS Greywall kotvena talířovými hmoždinami TERMOZ CS	0,12	13,5	0,033		-	3,6364
10	Lepící a stěrková hmota Cemix Comfort 135	0,003	1250	0,450	-	-	0,0067
11	Výztužná síťovina Cemix VS 160 A	0,0005	-	-	-	-	-
12	Penetrace ASN TOP COLOR Cemix	-	-	-	-	-	-
13	Tenkovrsvá silikonová pastovitá vnější omtka Cemix	0,005	-	0,740	-	-	0,0068
	∑d=	0,4585				∑R=	**5,4307**

U [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{N,20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{rec,20}$ (těžká) [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{pas,20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]
0,179	0,3	0,25	0,18 až 0,12

Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** požadované hodnotě součinitele prostupu tepla.
Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla.
Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** hodnotě součinitele prostupu tepla pro pasivní domy

R$_{si}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	0,13
R$_{se}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	0,04
R$_{T}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	5,601
U [W.m^{-2}.K^{-1}] =	**0,1785**

3. varianta zateplení - Minerální izolace z kamenných vláken Isover TF Profi tl. 140 mm

Č.v.	Materiál	d [m]	ρ [kg.m^{-3}]	λ [W.m^{-1}.K^{-1}]	c [J.kg^{-1}.K^{-1}]	σ.10^{9} [s]	R [m^{2}.K.W^{-1}]
1	Silikátový interiérový nátěr Cemix, barva dle investora	-	-	-	-	-	-
2	Penetrace Cemiux ST Color	-	-	-	-	-	-
3	Vápenná štuková omítka Cemix 033j	0,002	1250	0,450	-	-	0,0044
4	Jádrová omítka strojní Cemix 012	0,015	1300	0,420	-	-	0,0357
5	Cementový postřik Cemix 052	0,003	1550	0,710	-	-	0,0042
6	Porotherm 30 Profi Dryfix zděný na zdící pěnu Porotherm Dryfix	0,3	850	0,175	-	-	1,7143
7	Podkladová penetrace základní Cemix	-	-	-	-	-	-
8	Lepící a stěrková hmota Cemix Comfort 135	0,01	1250	0,450	-	-	0,0222
9	Tepelná izolace Isover MW Isover TF Profi kotvena talířovými hmoždinami TERMOZ CS	0,14	80	0,037		-	3,7838
10	Lepící a stěrková hmota Cemix Comfort 135	0,003	1250	0,450	-	-	0,0067
11	Výztužná síťovina Cemix VS 160 A	0,0005	-	-	-	-	-
12	Penetrace ASN TOP COLOR Cemix	-	-	-	-	-	-
13	Tenkovrsvá silikonová pastovitá vnější omtka Cemix	0,005	-	0,740	-	-	0,0068
	∑d=	0,4785				∑R=	**5,5781**

U [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{N,20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{rec,20}$ (těžká) [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{pas,20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]
0,174	0,3	0,25	0,18 až 0,12

Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** požadované hodnotě součinitele prostupu tepla.
Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla.
Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** hodnotě součinitele prostupu tepla pro pasivní domy

R$_{si}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	0,13
R$_{se}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	0,04
R$_{T}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	5,748
U [W.m^{-2}.K^{-1}] =	**0,1740**

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ
DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

PŘÍLOHA Č.3
VÝPOČET NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY U SVISLÝCH KONSTRUKCÍ V PLOŠE

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Ing. Jan Jílek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Josef Čech, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2021

Příloha č.3

Výpočet nejnižší povrchové teploty konstrukce a teplotního faktoru vnitřního povrchu

Teplota vnitřního vzduchu

$\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20 + 0$

θ_{ai} = 20 °C

$\Delta\theta_{ai}$ = 0 °C pro nízkoenergetické budovy

Nejnižší povrchová teplota konstrukce

$\theta_{si,min}$ [°C] = θ_{ai} - U*R_{si} (θ_{ai} - θ_e)

Teplota venkovního vzduchu

θ_e = -17 °C

Teplotní faktor vnitřního povrchu

$f_{Rsi} = (\theta_{si,min} - \theta_e) / (\theta_{ai} - \theta_e)$

Posouzení

$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,crit}$

Kriticný teplotní faktor vnitřního povrchu

$f_{Rsi,crit}$ = $f_{Rsi,N}$ 0,757

varianta bez zateplení

R [m^2KW^{-1}] =	1,77209
R_{si} [m^2KW^{-1}] =	0,25
R_{se} [m^2KW^{-1}] =	0,04

U [$Wm^{-2}K^{-1}$] =	$1/R_T$
U [$Wm^{-2}K^{-1}$] =	0,485

R_T [m^2KW^{-1}] =	$R_{si} + R + R_{se}$
R_T [m^2KW^{-1}] =	2,062

$\theta_{si,min}$ [°C] = θ_{ai} - U*R_{si} (θ_{ai} - θ_e)	
$\theta_{si,min}$ [°C] =	15,514

$f_{Rsi} = (\theta_{si,min} - \theta_e) / (\theta_{ai} - \theta_e)$			
f_{Rsi} =	0,879	≥	0,757

VYHOVUJE

1. varianta zateplení - Isover EPS 70 F tl. 150 mm

$R\ [m^2KW^{-1}] =$	5,64047
$R_{si}\ [m^2KW^{-1}] =$	0,25
$R_{se}\ [m^2KW^{-1}] =$	0,04

$U\ [Wm^{-2}K^{-1}] =$	$1/R_T$
$U\ [Wm^{-2}K^{-1}] =$	0,169

$R_T\ [m^2KW^{-1}] =$	$R_{si} + R + R_{se}$
$R_T\ [m^2KW^{-1}] =$	5,930

$\theta_{si,min}\ [°C] = \theta_{ai} - U*R_{si}\ (\theta_{ai} - \theta_e)$		
$\theta_{si,min}\ [°C] =$	18,440	

$f_{Rsi} = (\theta_{si,min} - \theta_e) / (\theta_{ai} - \theta_e)$			
$f_{Rsi} =$	0,958	≥	0,757

VYHOVUJE

2. varianta zateplení - Isover EPS Greywall tl. 120 mm

$R\ [m^2KW^{-1}] =$	5,43068
$R_{si}\ [m^2KW^{-1}] =$	0,25
$R_{se}\ [m^2KW^{-1}] =$	0,04

$U\ [Wm^{-2}K^{-1}] =$	$1/R_T$
$U\ [Wm^{-2}K^{-1}] =$	0,175

$R_T\ [m^2KW^{-1}] =$	$R_{si} + R + R_{se}$
$R_T\ [m^2KW^{-1}] =$	5,721

$\theta_{si,min}\ [°C] = \theta_{ai} - U*R_{si}\ (\theta_{ai} - \theta_e)$		
$\theta_{si,min}\ [°C] =$	18,383	

$f_{Rsi} = (\theta_{si,min} - \theta_e) / (\theta_{ai} - \theta_e)$			
$f_{Rsi} =$	0,956	≥	0,757

VYHOVUJE

3. varianta zateplení - Minerální izolace z kamenných vláken Isover TF Profi tl. 140 mm

$R\ [m^2KW^{-1}] =$	5,5781
$R_{si}\ [m^2KW^{-1}] =$	0,25
$R_{se}\ [m^2KW^{-1}] =$	0,04

$U\ [Wm^{-2}K^{-1}] =$	$1/R_T$
$U\ [Wm^{-2}K^{-1}] =$	0,170

$R_T\ [m^2KW^{-1}] =$	$R_{si} + R + R_{se}$
$R_T\ [m^2KW^{-1}] =$	5,868

$\theta_{si,min}\ [°C] = \theta_{ai} - U*R_{si}\ (\theta_{ai} - \theta_e)$		
$\theta_{si,min}\ [°C] =$	18,424	

$f_{Rsi} = (\theta_{si,min} - \theta_e) / (\theta_{ai} - \theta_e)$			
$f_{Rsi} =$	0,957	≥	0,757

VYHOVUJE

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ
DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

PŘÍLOHA Č.4
SKLADBY STŘEŠNÍCH KONSTRUKCÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Ing. Jan Jílek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Josef Čech, Ph.D.
SUPERVISOR

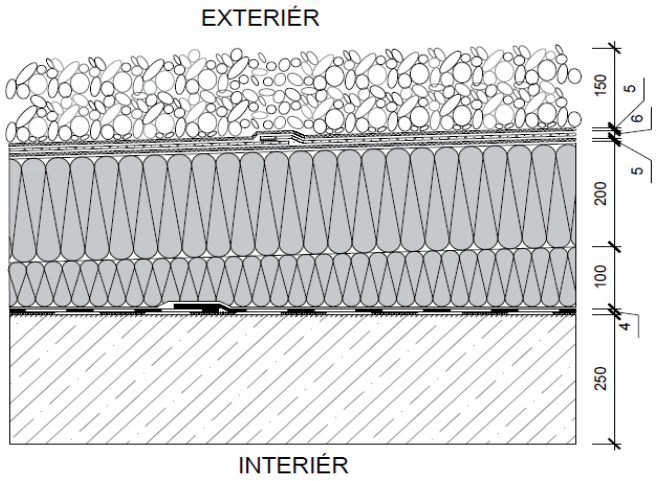
BRNO 2021

Příloha č. 4

Výpis skladeb navržených variant ploché střechy

Varinata A - přitížená říčním kamenivem frakce 16/32

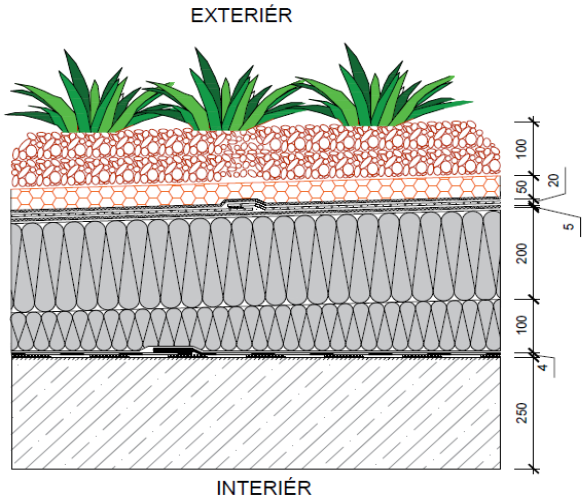
Č.v.	Materiál	d [m]
1	Prané říční kamenivo 16-32	0,15
2	Netkaná textílie Filtek 500	-
3	PVC-P fólie DEKPLAN 77	0,006
4	Netkaná textílie Filtek 300	-
5	EPS 100	0,2
6	Spádové klíny EPS 100	0,1
7	Hydroizolace Glastek AL 40 Mineral	0,004
8	Asfaltová penetrace Dekprimer	-
9	ŽB stropní konstrukce	0,25
	∑d=	**0,71**
	tloušťka střechy bez nosné kce	0,46



1. Prané říční kamenivo 16-32
2. Netkaná textílie Filtek 500
3. PVC-P fólie DEKPLAN 77
4. Netkaná textílie Filtek 300
5. EPS 100
6. Spádové klíny EPS 100
7. Hydroizolace Glastek AL 40 Mineral
8. Asfaltová penetrace Dekprimer
9. ŽB stropní konstrukce

Varinata B - s extenzivní vegetační vrstvou

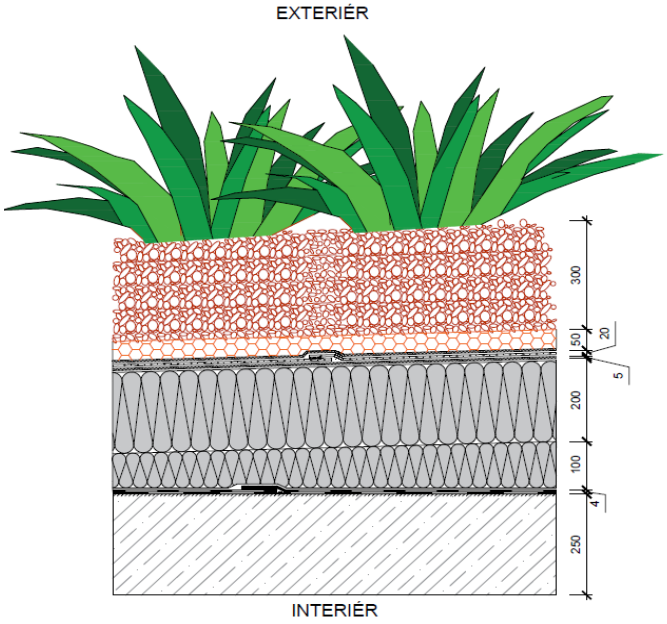
Č.v.	Materiál	d [m]
1	Vegetace (rozchodníky a netřesky)	-
2	Extenzivní minerální substrát ACRE Extenzivní	0,1
3	Substrátové desky Isover Flora 50mm	0,05
4	DEKDREN T20 GARDEN profilovaná (nopová) fólie s perforací	0,02
5	Netkaná textílie Filtek 300	-
6	PVC-P fólie	0,005
7	EPS 100	0,2
8	Spádové klíny EPS 100	0,1
9	Hydroizolace Glastek AL 40 Mineral	0,004
10	Asfaltová penetrace Dekprimer	-
11	ŽB stropní konstrukce	0,25
	∑d=	**0,73**
	tloušťka střechy bez nosné kce	0,48



1. Vegetace (rozchodníky a netřesky)
2. Extenzivní minerální substrát ACRE Extenzivní
3. Substrátové desky Isover Flora 50mm
4. DEKDREN T20 GARDEN nopová fólie s perforací
5. Netkaná textílie Filtek 300
6. PVC-P fólie
7. EPS 100
8. Spádové klíny EPS 100
9. Hydroizolace Glastek AL 40 Mineral
10. Asfaltová penetrace Dekprimer
11. ŽB stropní konstrukce

Varinata C

Č.v.	Materiál	d [m]
1	Vegetace (rostliny a keře s kapkovou závlahou)	-
2	Minerální substrát ACRE Intenzivní	0,3
3	Substrátové desky Isover Intense 50mm	0,05
4	DEKDREN T20 GARDEN profilovaná (nopová) fólie s perforací	0,02
5	Netkaná textílie Filtek 300	-
6	PVC-P fólie	0,005
7	EPS 150	0,2
8	Spádové klíny EPS 150	0,1
9	Hydroizolace Glastek AL 40 Mineral	0,004
10	Asfaltová penetrace Dekprimer	-
11	ŽB stropní konstrukce	0,25
	∑d=	**0,93**
	tloušťka střechy bez nosné kce	0,68



1. Vegetace (rostliny a keře s kapkovou závlahou)
2. Minerální substrát ACRE Intenzivní
3. Substrátové desky Isover Intense 50mm
4. DEKDREN T20 GARDEN nopová fólie s perforací
5. Netkaná textílie Filtek 300
6. PVC-P fólie
7. EPS 150
8. Spádové klíny EPS 150
9. Hydroizolace Glastek AL 40 Mineral
10. Asfaltová penetrace Dekprimer
11. ŽB stropní konstrukce

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ
DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

PŘÍLOHA Č.5
VÝPOČET SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA U STŘEŠNÍCH KONSTRUKCÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Ing. Jan Jílek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Josef Čech, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2021

Příloha č. 5

Výpočet součinitele prostupu tepla střešní konstrukcí

Varinata A - přitížená říčním kamenivem frakce 16/32

Č.v.	Materiál	d [m]	ρ [kg.m^{-3}]	λ [W.m^{-1}.K^{-1}]	c [J.kg^{-1}.K^{-1}]	σ.10^{9} [s]	R [m^{2}.K.W^{-1}]
1	Prané říční kamenivo 16-32	0,15	-	0,65	-	-	0,2308
2	Netkaná textílie Filtek 500	-	-	-	-	-	-
3	PVC-P fólie DEKPLAN 77	0,006	60	0,2	1350	0,00071	0,0300
4	Netkaná textílie Filtek 300	-	-	-	-	-	-
5	EPS 100	0,2	60	0,0407	1270	0,002	4,9140
6	Spádové klíny EPS 100	0,1	60	0,0407	1270	0,002	2,4570
7	Hydroizolace Glastek AL 40 Mineral	0,004	1200	0,21	1470	0,000022	0,0190
8	Asfaltová penetrace Dekprimer	-	-	-	-	-	-
9	ŽB stropní konstrukce	0,25	2400	1,58	1020	0,007	0,1582
	∑d=	0,71				∑R=	**7,8091**
	tloušťka střechy bez nosné kce	0,46					

	U [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{N,20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{rec,20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{pas,20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]
Střecha plochá	**0,126**	0,24	0,16	0,15-0,1

Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** požadované hodnotě součinitele prostupu tepla.
Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla.
Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** hodnotě součinitele prostupu tepla pro pasivní domy.

R$_{si}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	0,10
R$_{se}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	0,04
R$_{T}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	7,949
U [W.m^{-2}.K^{-1}] =	**0,1258**

Varinata B - s extenzivní vegetační vrstvou

Č.v.	Materiál	d [m]	ρ [kg.m^{-3}]	λ [W.m^{-1}.K^{-1}]	c [J.kg^{-1}.K^{-1}]	σ.10^{9} [s]	R [m^{2}.K.W^{-1}]
1	Vegetace (rozchodníky a netřesky)	-	-	-	-	-	-
2	Extenzivní minerální substrát ACRE Extenzivní	0,1	-	0,68	-	-	0,1471
3	Substrátové desky Isover Flora 50mm	0,05	-	0,0373	-	-	1,3405
4	DEKDREN T20 GARDEN profilovaná (nopová) fólie s perforací	0,02	-	-	-	-	-
5	Netkaná textílie Filtek 300	-	-	-	-	-	-
6	PVC-P fólie	0,005	-	0,21	-	-	0,0238
7	EPS 100	0,2	60	0,0407	1270	0,002	4,9140
8	Spádové klíny EPS 100	0,1	60	0,0407	1270	0,002	2,4570
9	Hydroizolace Glastek AL 40 Mineral	0,004	1200	0,21	1470	0,000022	0,0190
10	Asfaltová penetrace Dekprimer	-	-	-	-	-	-
11	ŽB stropní konstrukce	0,25	2400	1,58	1020	0,007	0,1582
	∑d=	0,73				∑R=	**9,0596**
	tloušťka střechy bez nosné kce	0,48					

	U [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{N,20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{rec,20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{pas,20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]
Střecha plochá	**0,109**	0,24	0,16	0,15-0,1

Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** požadované hodnotě součinitele prostupu tepla.
Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla.
Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** hodnotě součinitele prostupu tepla pro pasivní domy.

R$_{si}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	0,10
R$_{se}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	0,04
R$_{T}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	9,200
U [W.m^{-2}.K^{-1}] =	**0,1087**

Varinata C

Č.v.	Materiál	d [m]	ρ [kg.m^{-3}]	λ [W.m^{-1}.K^{-1}]	c [J.kg^{-1}.K^{-1}]	σ.10^{9} [s]	R [m^{2}.K.W^{-1}]
1	Vegetace (rostliny a keře s kapkovou závlahou)	-	-	-	-	-	-
2	Minerální substrát ACRE Intenzivní	0,3	-	0,68	-	-	0,441176471
3	Substrátové desky Isover Intense 50mm	0,05	-	0,035	-	-	1,428571429
4	DEKDREN T20 GARDEN profilovaná (nopová) fólie s perforací	0,02	-	-	-	-	-
5	Netkaná textílie Filtek 300	-	-	-	-	-	-
6	PVC-P fólie	0,005	-	-	-	-	-
7	EPS 150	0,2	60	0,0407	1270	0,002	4,9140
8	Spádové klíny EPS 150	0,1	60	0,0407	1270	0,002	2,4570
9	Hydroizolace Glastek AL 40 Mineral	0,004	1200	0,21	1470	0,000022	0,0190
10	Asfaltová penetrace Dekprimer	-	-	-	-	-	-
11	ŽB stropní konstrukce	0,25	2400	1,58	1020	0,007	0,1582
	∑d=	0,93				∑R=	**9,4180**
	tloušťka střechy bez nosné kce	0,93					

	U [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{N,20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{rec,20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]	U$_{pas,20}$ [W.m^{-2}.K^{-1}]
Střecha plochá	**0,105**	0,24	0,16	0,15-0,1

Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** požadované hodnotě součinitele prostupu tepla.
Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla.
Dle ČSN 73 0540-2 konstrukce **VYHOVUJE** hodnotě součinitele prostupu tepla pro pasivní domy.

R$_{si}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	0,10
R$_{se}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	0,04
R$_{T}$ [m^{2}.K.W^{-1}] =	9,558
U [W.m^{-2}.K^{-1}] =	**0,1046**

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ
DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

PŘÍLOHA Č.6
VÝPOČET NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY V KOUTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Ing. Jan Jílek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Josef Čech, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2021

Příloha č.6

Výpočet nejnižší povrchové teploty a teplotního faktoru v koutě

A) Kout mezi vnějšími konstrukcemi

A.1 - Varianta bez zatelení

Obvodová stěna

$\sum R$ [$m^2.K.W^{-1}$] =	1,77209322
R_{si} [$m^2.K.W^{-1}$] =	0,25
R_{se} [$m^2.K.W^{-1}$] =	0,04
R_T [$m^2.K.W^{-1}$] =	2,06209322
U [$W.m^{-2}.K^{-1}$] =	**0,48**

Obvodová stěna

$\sum R$ [$m^2.K.W^{-1}$] =	1,77209322
R_{si} [$m^2.K.W^{-1}$] =	0,25
R_{se} [$m^2.K.W^{-1}$] =	0,04
R_T [$m^2.K.W^{-1}$] =	2,06209322
U [$W.m^{-2}.K^{-1}$] =	**0,48**

1) Poměrný teplotní rozdíl ξRsik

ξ_{Rsik} =	$1,05*(U*R_{SIK})^{0,69}$
ξ_{Rsik} =	$1,05*(0,15*0,25)^{0,69}$
ξ_{Rsik} =	**0,245**

2) Nejnižší teplota v koutě $\theta_{si,min}$

$\theta_{si,min}$ [°C] =	$\theta_{ai} - \xi Rsik * (\theta_{ai} - \theta_e)$
$\theta_{si,min}$ [°C] =	20-0,245*(20-(-17))
$\theta_{si,min}$ [°C] =	**10,941**

3) Teplotní faktor f_{Rsi}

f_{Rsi} =	$1-\xi_{Rsik}$
f_{Rsi} =	1-0,245
f_{Rsi} =	**0,755**

Posouzení:	$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,crit}$
	$f_{Rsi} \geq 0,757$
	0,755 ≥ 0,757
	NEVYHOVUJE

A) Kout mezi vnějšími konstrukcemi

A.2 - Varianta 1

Obvodová stěna

$\sum R$ [$m^2.K.W^{-1}$] =	5,640469288
R_{si} [$m^2.K.W^{-1}$] =	0,25
R_{se} [$m^2.K.W^{-1}$] =	0,04
R_T [$m^2.K.W^{-1}$] =	5,930469288
U [$W.m^{-2}.K^{-1}$] =	**0,17**

Obvodová stěna

$\sum R$ [$m^2.K.W^{-1}$] =	5,640469288
R_{si} [$m^2.K.W^{-1}$] =	0,25
R_{se} [$m^2.K.W^{-1}$] =	0,04
R_T [$m^2.K.W^{-1}$] =	5,930469288
U [$W.m^{-2}.K^{-1}$] =	**0,17**

1) Poměrný teplotní rozdíl ξRsik

ξ_{Rsik} =	$1,05*(U*R_{SIK})^{0,69}$
ξ_{Rsik} =	$1,05*(0,17*0,25)^{0,69}$
ξ_{Rsik} =	**0,118**

2) Nejnižší teplota v koutě $\theta_{si,min}$

$\theta_{si,min}$ [°C] =	$\theta_{ai} - \xi Rsik * (\theta_{ai} - \theta_e)$
$\theta_{si,min}$ [°C] =	20-0,118*(20-(-17))
$\theta_{si,min}$ [°C] =	**15,629**

3) Teplotní faktor f_{Rsi}

f_{Rsi} =	$1-\xi_{Rsik}$
f_{Rsi} =	1-0,118
f_{Rsi} =	**0,882**

Posouzení:	$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,crit}$
	$f_{Rsi} \geq 0,757$
	0,882 ≥ 0,757
	VYHOVUJE

A) Kout mezi vnějšími konstrukcemi

A.3 - Varianta 2

Obvodová stěna

$\sum R\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	5,430679079
$R_{si}\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	0,25
$R_{se}\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	0,04
$R_T\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	5,720679079
$U\ [W.m^{-2}.K^{-1}]$ =	**0,17**

Obvodová stěna

$\sum R\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	5,430679079
$R_{si}\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	0,25
$R_{se}\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	0,04
$R_T\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	5,720679079
$U\ [W.m^{-2}.K^{-1}]$ =	**0,17**

1) Poměrný teplotní rozdíl ξRsik

ξ_{Rsik} =	$1,05*(U*R_{SIK})^{0,69}$
ξ_{Rsik} =	$1,05*(0,18*0,25)^{0,69}$
ξ_{Rsik} =	**0,121**

2) Nejnižší teplota v koutě $\theta_{si,min}$

$\theta_{si,min}$ [°C] =	$\theta_{ai} - \xi Rsik * (\theta_{ai} - \theta_e)$
$\theta_{si,min}$ [°C] =	20-0,121*(20-(-17))
$\theta_{si,min}$ [°C] =	**15,519**

3) Teplotní faktor f_{Rsi}

f_{Rsi} =	$1-\xi_{Rsik}$
f_{Rsi} =	1-0,121
f_{Rsi} =	**0,879**

Posouzení:	$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,crit}$
	$f_{Rsi} \geq 0,757$
	0,879 ≥ 0,757
	VYHOVUJE

A) Kout mezi vnějšími konstrukcemi

A.3 - Varianta 3

Obvodová stěna

$\sum R\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	5,578099226
$R_{si}\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	0,25
$R_{se}\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	0,04
$R_T\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	5,868099226
$U\ [W.m^{-2}.K^{-1}]$ =	**0,17**

Obvodová stěna

$\sum R\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	5,578099226
$R_{si}\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	0,25
$R_{se}\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	0,04
$R_T\ [m^2.K.W^{-1}]$ =	5,868099226
$U\ [W.m^{-2}.K^{-1}]$ =	**0,17**

1) Poměrný teplotní rozdíl ξRsik

ξ_{Rsik} =	$1,05*(U*R_{SIK})^{0,69}$
ξ_{Rsik} =	$1,05*(0,17*0,25)^{0,69}$
ξ_{Rsik} =	**0,119**

2) Nejnižší teplota v koutě $\theta_{si,min}$

$\theta_{si,min}$ [°C] =	$\theta_{ai} - \xi Rsik * (\theta_{ai} - \theta_e)$
$\theta_{si,min}$ [°C] =	20-0,119*(20-(-17))
$\theta_{si,min}$ [°C] =	**15,597**

3) Teplotní faktor f_{Rsi}

f_{Rsi} =	$1-\xi_{Rsik}$
f_{Rsi} =	1-0,119
f_{Rsi} =	**0,881**

Posouzení:	$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,crit}$
	$f_{Rsi} \geq 0,757$
	0,881 ≥ 0,757
	VYHOVUJE

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ
DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

PŘÍLOHA Č.7
VÝPOČET SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA VÝPLNÍ OTVORŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Ing. Jan Jílek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Josef Čech, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2021

Příloha č. 7

Součinitel prostupu tepla u oken a dveří U_w

$$U_w = \frac{Ag*Ug + Af*Uf + \Psi g*Ig}{(Ag + Af)}$$

Ag	plocha zasklení	
Ug	součinitel prostupu tepla zasklením	hodnota uvedena výrobcem
Af	plocha rámu	
Uf	součinitel prostupu rámem	hodnota uvedena výrobcem
Ψg	lineární činitel prostupu tepla zasklením	hodnota uvedena výrobcem
Ig	viditelný obvod zasklení	

Okno Sulko Classic Line

o1

vypočtená hodnota

Výška [m]	Šířka [m]	A [m^2]	A_g [m^2]	A_f [m^2]	I_g	U_g [$Wm^{-2}K^{-1}$]	U_f [$Wm^{-2}K^{-1}$]	Ψ_g	U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
1,5	1	1,5	0,974	0,526	4,072	0,6	1,2	0,041	**0,922**

šířka rámu: 116mm

Certifikovaná hodnota:

U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
0,890

o2

vypočtená hodnota

Výška [m]	Šířka [m]	A [m^2]	A_g [m^2]	A_f [m^2]	I_g	U_g [$Wm^{-2}K^{-1}$]	U_f [$Wm^{-2}K^{-1}$]	Ψ_g	U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
1,5	1,5	2,25	1,526	0,724	7,48	0,6	1,2	0,041	**0,929**

šířka rámu: 116mm

Certifikovaná hodnota:

U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
0,890

o3 vypočtená hodnota

Výška [m]	Šířka [m]	A [m^2]	A_g [m^2]	A_f [m^2]	I_g	U_g [$Wm^{-2}K^{-1}$]	U_f [$Wm^{-2}K^{-1}$]	Ψ_g	U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
1,5	1,75	2,625	1,844	0,781	7,98	0,6	1,2	0,041	**0,903**

šířka rámu: 116mm

Certifikovaná hodnota:

U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
0,890

o4 vypočtená hodnota

Výška [m]	Šířka [m]	A [m^2]	A_g [m^2]	A_f [m^2]	I_g	U_g [$Wm^{-2}K^{-1}$]	U_f [$Wm^{-2}K^{-1}$]	Ψ_g	U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
1,5	2	3	2,16	0,84	8,48	0,6	1,2	0,041	**0,884**

šířka rámu: 116mm

Certifikovaná hodnota:

U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
0,890

o5 vypočtená hodnota

Výška [m]	Šířka [m]	A [m^2]	A_g [m^2]	A_f [m^2]	I_g	U_g [$Wm^{-2}K^{-1}$]	U_f [$Wm^{-2}K^{-1}$]	Ψ_g	U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
0,5	1	0,5	0,206	0,294	2,072	0,6	1,2	0,041	**1,123**

šířka rámu: 116mm

Certifikovaná hodnota:

U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
0,890

o6 vypočtená hodnota

Výška [m]	Šířka [m]	A [m^2]	A_g [m^2]	A_f [m^2]	I_g	U_g [$Wm^{-2}K^{-1}$]	U_f [$Wm^{-2}K^{-1}$]	Ψ_g	U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
0,75	1,5	1,125	0,657	0,468	3,572	0,6	1,2	0,041	**0,980**

šířka rámu: 116mm

Certifikovaná hodnota:

U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
0,890

o7 Certifikovaná hodnota

Délka [m]	Šířka [m]	A [m^2]	U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
1	1	1	1,5

Dveře Sulko Profi Line

D8 vypočtená hodnota

Výška [m]	Šířka [m]	A [m^2]	A_g [m^2]	A_f [m^2]	I_g	U_g [$Wm^{-2}K^{-1}$]	U_f [$Wm^{-2}K^{-1}$]	Ψ_g	U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
2,35	1,5	3,525	1,142	2,383	9,461	0,5	1	0,041	**0,948**

U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
0,850

šířka rámu: 169mm Certifikovaná hodnota:

D9

Výška [m]	Šířka [m]	A [m^2]	A_g [m^2]	A_f [m^2]	I_g	U_g [$Wm^{-2}K^{-1}$]	U_f [$Wm^{-2}K^{-1}$]	Ψ_g	U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
2,35	1	2,35	0,428	1,922	4,449	0,5	1	0,041	**0,987**

U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
0,850

šířka rámu: 169mm Certifikovaná hodnota:

Posuvné zdvižné dveře Sulko HS Portal

D10

Výška [m]	Šířka [m]	A [m^2]	A_g [m^2]	A_f [m^2]	I_g	U_g [$Wm^{-2}K^{-1}$]	U_f [$Wm^{-2}K^{-1}$]	Ψ_g	U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
2,25	2,7	6,075	4,711	1,364	12,824	0,5	1,6	0,041	**0,834**

U_w [$Wm^{-2}K^{-1}$]
0,810

šířka rámu: 100mm Certifikovaná hodnota:

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ
DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

PŘÍLOHA Č.8
VÝPOČET KONDENZACE V KONSTRUKCÍCH

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Ing. Jan Jílek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Josef Čech, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2021

Varianta bez zateplení

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Varianta bez zateplení

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-17,0 C
Teplota na vnější straně Te:	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cemix 033 - Vnitřní štuk	0,002	0,634	12,0
2	Cemix 012 - Jádrová omítka str	0,015	0,552	15,0
3	Porotherm 30 Profi Dryfix	0,300	0,180	10,0
4	Cemix 135 - Lepicí a stěrkovac	0,003	0,634	20,0
5	Cemix IR - Silikonsilikátová r	0,005	0,868	60,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,760
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,875

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,30 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,533 W/m2K
U > U,N ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,140 kg/m2,rok
(materiál: Cemix 135 - Lepicí a stěrkovac).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m2,rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry Mc,a = 0,0834 kg/m2,rok
Roční množství odpařitelné vodní páry Mev,a = 4,4793 kg/m2,rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.
Mc,a < Mev,a ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.
Mc,a < Mc,N ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Varianta bez zateplení**
Zpracovatel : Ing. Jan Jílek
Zakázka : Diplomová práce ÚSI
Datum : 27.03.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Cemix 033 - Vn	0,0020	0,6340	840,0	1550,0	12,0	0.0000
2	Cemix 012 - Já	0,0150	0,5520	790,0	1500,0	15,0	0.0000
3	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	800,0	10,0	0.0000
4	Cemix 135 - Le	0,0030	0,6340	840,0	1550,0	20,0	0.0000
5	Cemix IR - Sil	0,0050	0,8680	840,0	1750,0	60,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cemix 033 - Vnitřní štuk	---
2	Cemix 012 - Jádrová omítka strojní	---
3	Porotherm 30 Profi Dryfix	---
4	Cemix 135 - Lepicí a stěrkovací hmota COMFORT	---
5	Cemix IR - Silikonsilikátová rýhovaná omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

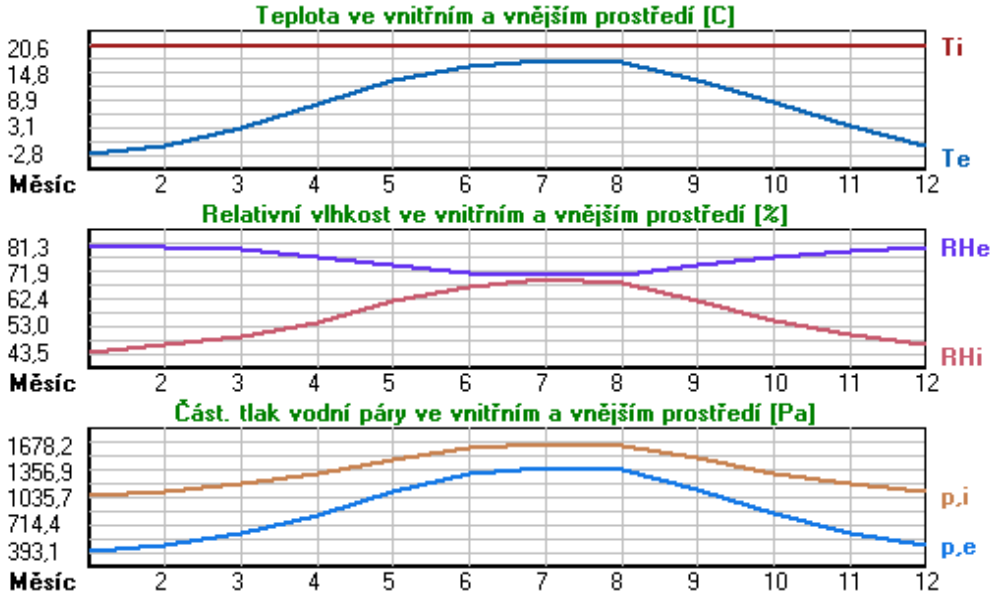
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	43.5	1054.9	-2.8	81.3	393.1
2	28	672	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1

4	30	720	20.6	54.2	1314.4	8.0	77.3	828.8
5	31	744	20.6	61.5	1491.5	13.1	74.2	1118.0
6	30	720	20.6	66.8	1620.0	16.1	71.8	1313.2
7	31	744	20.6	69.2	1678.2	17.4	70.5	1400.3
8	31	744	20.6	68.3	1656.4	16.9	71.0	1366.3
9	30	720	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	54.7	1326.6	8.4	77.1	849.5
11	30	720	20.6	49.5	1200.5	3.2	79.4	610.0
12	31	744	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.707 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.533 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.55 / 0.58 / 0.63 / 0.73 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 89.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 15.89 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.875**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	--------- 80% ---------		-------- 100% ---------				
	Tsi,m[C]	**f,Rsi,m**	**Tsi,m[C]**	**f,Rsi,m**	**Tsi[C]**	**f,Rsi**	**RHsi[%]**
1	11.1	0.593	7.8	0.451	17.7	0.875	52.2
2	12.0	0.598	8.6	0.443	17.9	0.875	54.5
3	13.0	0.569	9.6	0.377	18.4	0.875	56.6
4	14.4	0.510	11.0	0.240	19.0	0.875	59.8
5	16.4	0.440	12.9	------	19.7	0.875	65.2
6	17.7	0.357	14.2	------	20.0	0.875	69.2
7	18.3	0.271	14.8	------	20.2	0.875	70.9
8	18.1	0.313	14.6	------	20.1	0.875	70.3
9	16.5	0.435	13.0	------	19.7	0.875	65.4
10	14.6	0.506	11.2	0.227	19.1	0.875	60.1
11	13.0	0.565	9.7	0.372	18.4	0.875	56.7
12	12.0	0.598	8.6	0.443	17.9	0.875	54.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

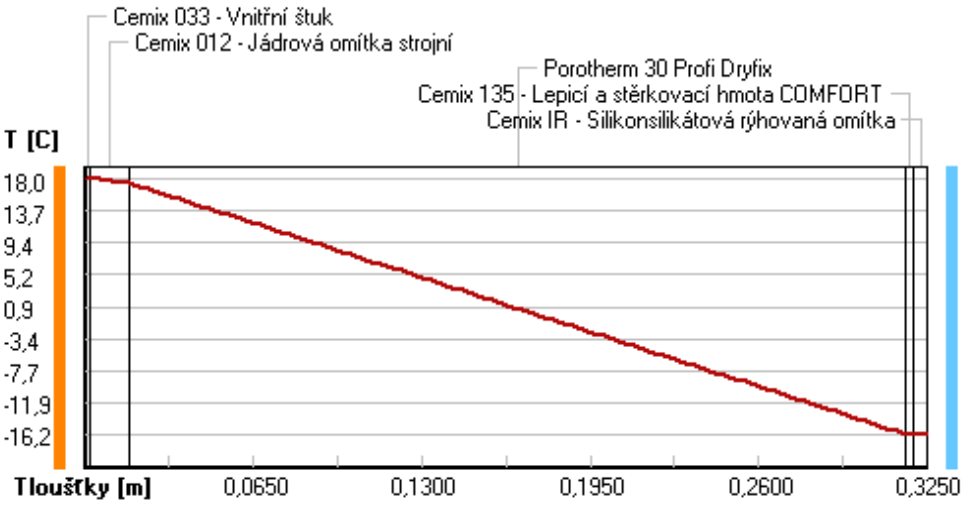
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

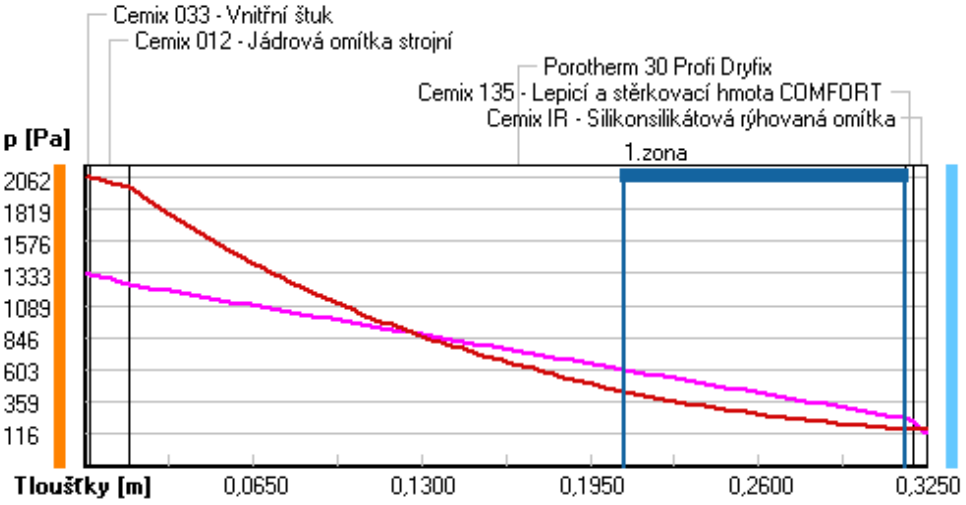
rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**e**
theta [C]:	18.0	17.9	17.4	-16.0	-16.1	-16.2
p [Pa]:	1334	1326	1250	238	217	116
p,sat [Pa]:	2062	2054	1985	150	149	147

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2081	0.3170	6.367E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0834 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **4.4793 kg/(m2.rok)**
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Cemix 033 - Vn	212	122	31	---	---
2	Cemix 012 - Já	212	122	31	---	---
3	Porotherm 30 P	---	---	214	120	31
4	Cemix 135 - Le	---	---	214	120	31
5	Cemix IR - Sil	---	---	214	151	---

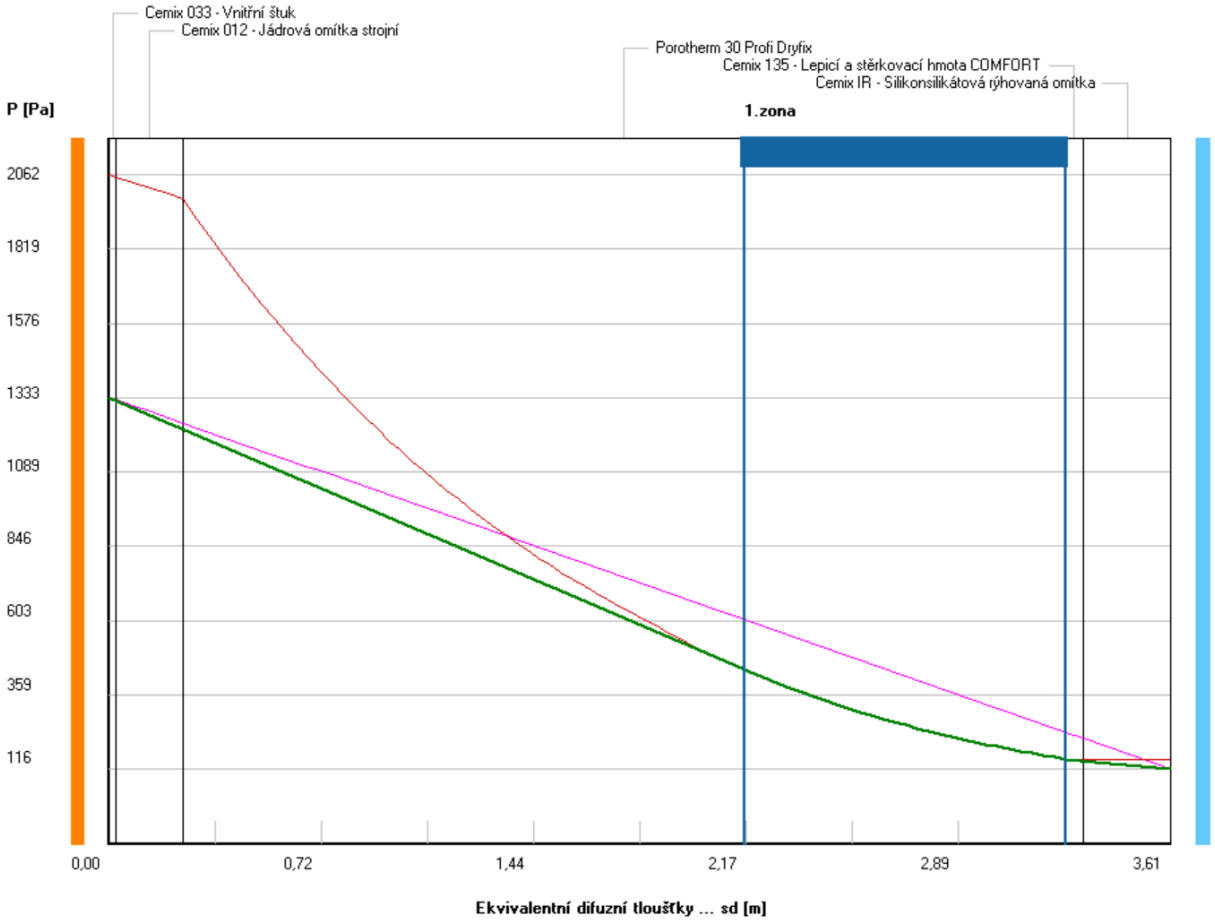
Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.
Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



Varianta 1 - EPS 70F 150 mm

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Varianta 1 - Isover EPS 70F tl.150 mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-17,0 C
Teplota na vnější straně Te:	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cemix 033 - Vnitřní štuk	0,002	0,634	12,0
2	Cemix 012 - Jádrová omítka str	0,015	0,552	15,0
3	Cemix 052 - Cementový postřik	0,003	0,962	35,0
4	Porotherm 30 Profi Dryfix	0,300	0,180	10,0
5	Cemix 135 - Lepicí a stěrkovac	0,010	0,634	20,0
6	Isover EPS 70F	0,150	0,039	30,0
7	Cemix IR - Silikonsilikátová r	0,005	0,868	60,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,760
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,957

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,30 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,174 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,144 kg/m2,rok
(materiál: Isover EPS 70F).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m2,rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry Mc,a = 0,0070 kg/m2,rok
Roční množství odpařitelné vodní páry Mev,a = 1,9088 kg/m2,rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.
Mc,a < Mev,a ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.
Mc,a < Mc,N ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Varianta 1 - Isover EPS 70F tl.150 mm**
Zpracovatel : Ing. Jan Jílek
Zakázka : Diplomová práce ÚSI
Datum : 27.03.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Cemix 033 - Vn	0,0020	0,6340	840,0	1550,0	12,0	0.0000
2	Cemix 012 - Já	0,0150	0,5520	790,0	1500,0	15,0	0.0000
3	Cemix 052 - Ce	0,0030	0,9620	840,0	1800,0	35,0	0.0000
4	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	800,0	10,0	0.0000
5	Cemix 135 - Le	0,0100	0,6340	840,0	1550,0	20,0	0.0000
6	Isover EPS 70F	0,1500	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
7	Cemix IR - Sil	0,0050	0,8680	840,0	1750,0	60,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cemix 033 - Vnitřní štuk	---
2	Cemix 012 - Jádrová omítka strojní	---
3	Cemix 052 - Cementový postřik	---
4	Porotherm 30 Profi Dryfix	---
5	Cemix 135 - Lepicí a stěrkovací hmota COMFORT	---
6	Isover EPS 70F	---
7	Cemix IR - Silikonsilikátová rýhovaná omítka	---

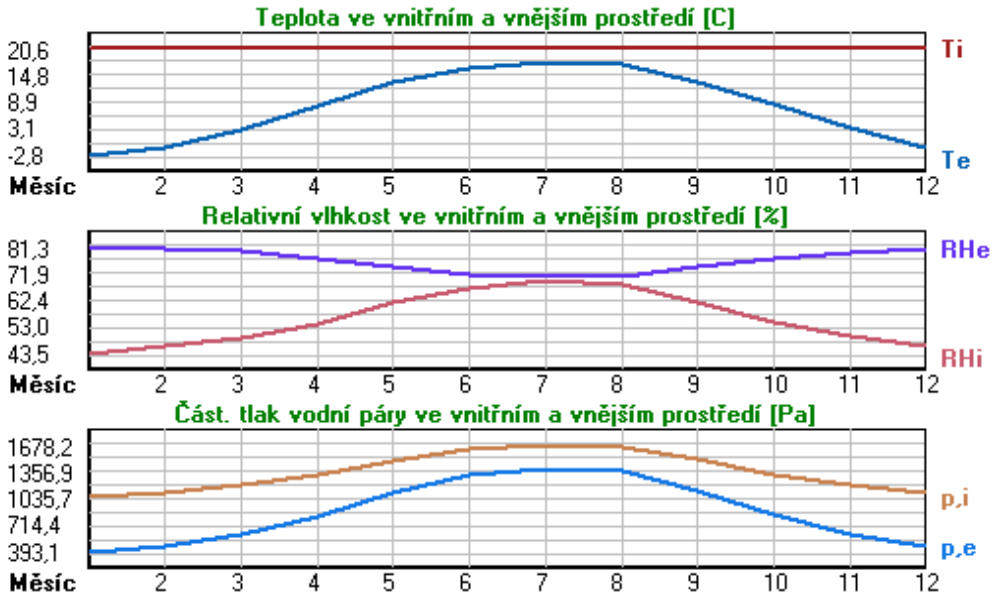
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	43.5	1054.9	-2.8	81.3	393.1
2	28	672	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
4	30	720	20.6	54.2	1314.4	8.0	77.3	828.8
5	31	744	20.6	61.5	1491.5	13.1	74.2	1118.0
6	30	720	20.6	66.8	1620.0	16.1	71.8	1313.2
7	31	744	20.6	69.2	1678.2	17.4	70.5	1400.3
8	31	744	20.6	68.3	1656.4	16.9	71.0	1366.3
9	30	720	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	54.7	1326.6	8.4	77.1	849.5
11	30	720	20.6	49.5	1200.5	3.2	79.4	610.0
12	31	744	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.568 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.174 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1335.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 17.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.957**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	--------- 80% ---------		-------- 100% ---------				
	Tsi,m[C]	**f,Rsi,m**	**Tsi,m[C]**	**f,Rsi,m**	**Tsi[C]**	**f,Rsi**	**RHsi[%]**
1	11.1	0.593	7.8	0.451	19.6	0.957	46.3
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.7	0.957	48.8
3	13.0	0.569	9.6	0.377	19.8	0.957	51.7
4	14.4	0.510	11.0	0.240	20.1	0.957	56.0
5	16.4	0.440	12.9	------	20.3	0.957	62.7
6	17.7	0.357	14.2	------	20.4	0.957	67.6
7	18.3	0.271	14.8	------	20.5	0.957	69.8
8	18.1	0.313	14.6	------	20.4	0.957	69.0
9	16.5	0.435	13.0	------	20.3	0.957	63.0
10	14.6	0.506	11.2	0.227	20.1	0.957	56.5
11	13.0	0.565	9.7	0.372	19.9	0.957	51.8
12	12.0	0.598	8.6	0.443	19.7	0.957	48.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

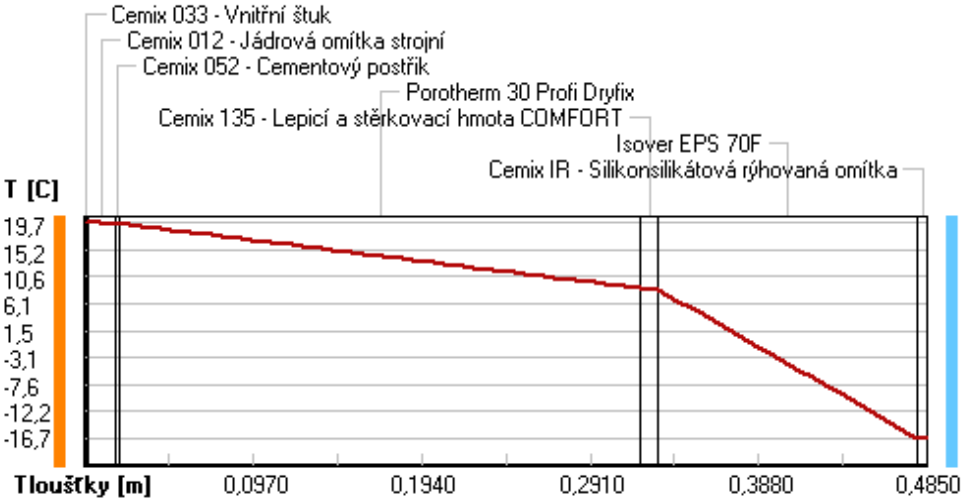
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

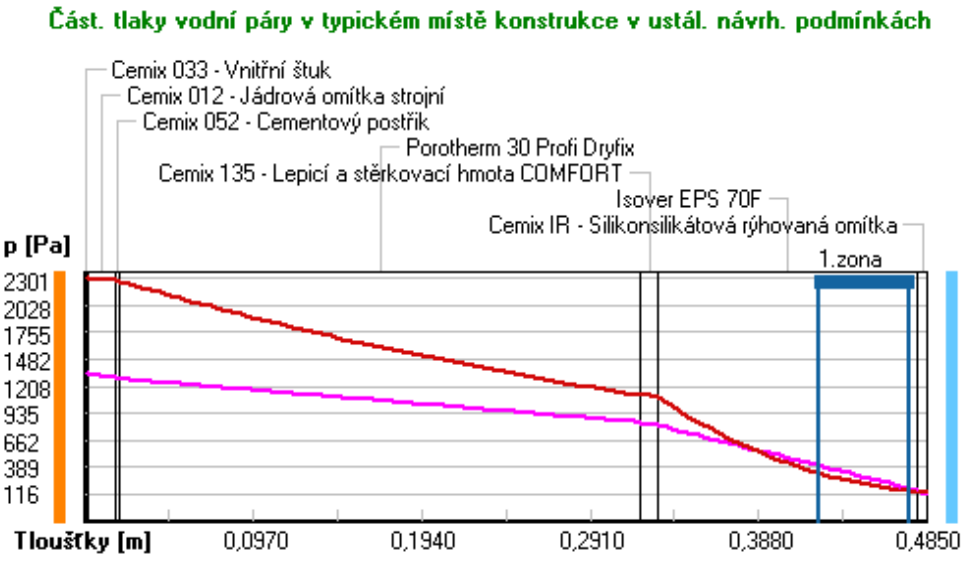
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**5-6**	**6-7**	**e**
theta [C]:	19.7	19.7	19.5	19.5	8.6	8.5	-16.7	-16.7
p [Pa]:	1334	1330	1298	1282	845	816	160	116
p,sat [Pa]:	2301	2298	2273	2270	1117	1110	141	140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách





Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4231	0.4755	1.556E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0070 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **1.9088 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Cemix 033 - Vn	212	153	---	---	---
2	Cemix 012 - Já	212	153	---	---	---
3	Cemix 052 - Ce	212	153	---	---	---
4	Porotherm 30 P	212	153	---	---	---
5	Cemix 135 - Le	212	153	---	---	---
6	Isover EPS 70F	---	---	214	151	---
7	Cemix IR - Sil	---	---	214	151	---

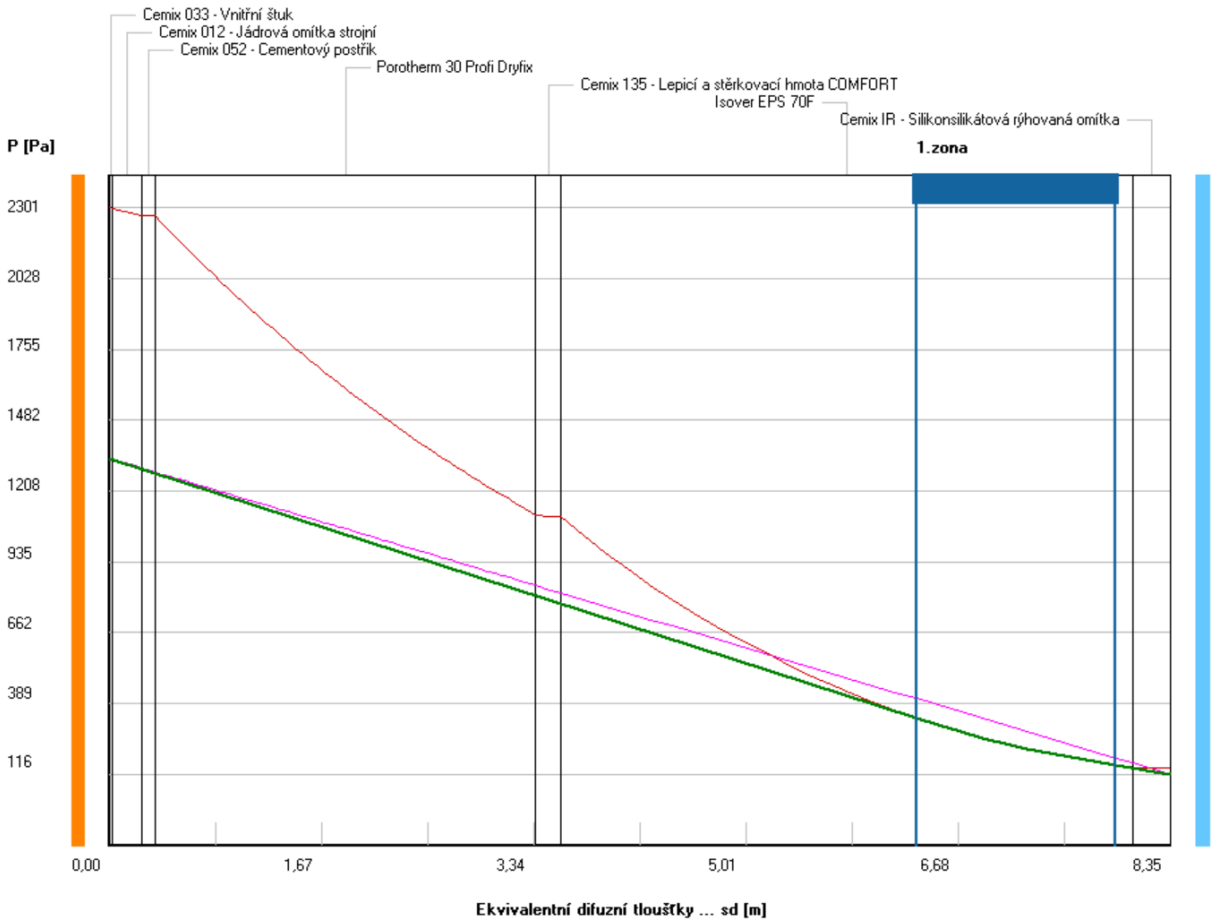
Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



Varianta 2 - EPS Greywall 120 mm

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Varianta 2 - Isover Greywall tl. 120mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-17,0 C
Teplota na vnější straně Te:	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cemix 033 - Vnitřní štuk	0,002	0,634	12,0
2	Cemix 012 - Jádrová omítka str	0,015	0,552	15,0
3	Cemix 052 - Cementový postřik	0,003	0,962	35,0
4	Porotherm 30 Profi Dryfix	0,300	0,180	10,0
5	Cemix 135 - Lepicí a stěrkovac	0,010	0,634	20,0
6	Isover EPS GreyWall	0,120	0,033	30,0
7	Cemix IR - Silikonsilikátová r	0,005	0,868	60,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,760
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,956

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,30 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,181 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,115 kg/m2,rok
(materiál: Isover EPS GreyWall).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m2,rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry Mc,a = 0,0082 kg/m2,rok
Roční množství odpařitelné vodní páry Mev,a = 2,5574 kg/m2,rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.
Mc,a < Mev,a ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.
Mc,a < Mc,N ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Varianta 2 - Isover Greywall tl. 120mm**
Zpracovatel : Ing. Jan Jílek
Zakázka : Diplomová práce ÚSI
Datum : 27.03.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Cemix 033 - Vn	0,0020	0,6340	840,0	1550,0	12,0	0.0000
2	Cemix 012 - Já	0,0150	0,5520	790,0	1500,0	15,0	0.0000
3	Cemix 052 - Ce	0,0030	0,9620	840,0	1800,0	35,0	0.0000
4	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	800,0	10,0	0.0000
5	Cemix 135 - Le	0,0100	0,6340	840,0	1550,0	20,0	0.0000
6	Isover EPS Gre	0,1200	0,0330	1270,0	16,0	30,0	0.0000
7	Cemix IR - Sil	0,0050	0,8680	840,0	1750,0	60,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cemix 033 - Vnitřní štuk	---
2	Cemix 012 - Jádrová omítka strojní	---
3	Cemix 052 - Cementový postřik	---
4	Porotherm 30 Profi Dryfix	---
5	Cemix 135 - Lepicí a stěrkovací hmota COMFORT	---
6	Isover EPS GreyWall	---
7	Cemix IR - Silikonsilikátová rýhovaná omítka	---

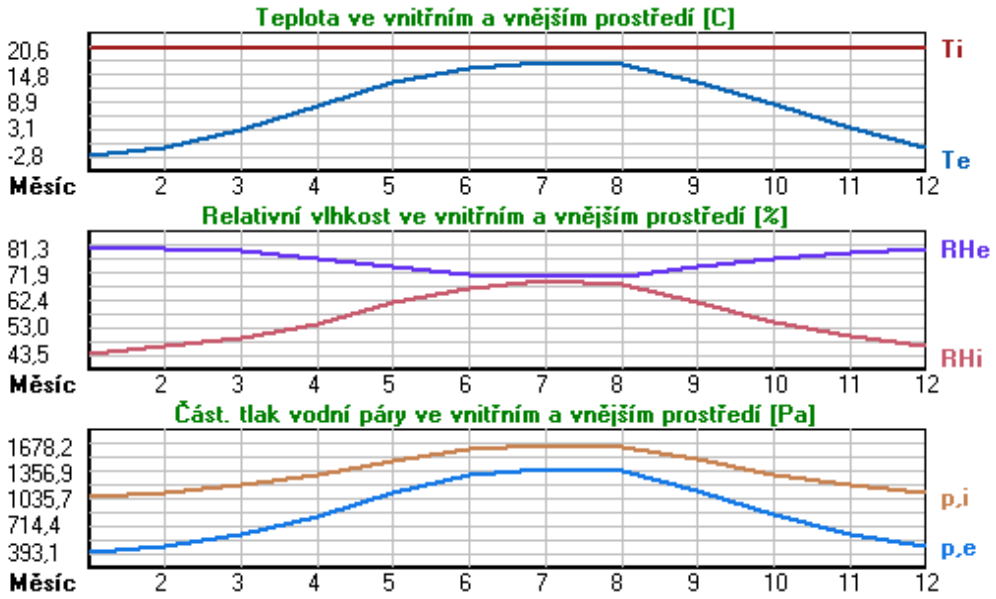
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	43.5	1054.9	-2.8	81.3	393.1
2	28	672	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
4	30	720	20.6	54.2	1314.4	8.0	77.3	828.8
5	31	744	20.6	61.5	1491.5	13.1	74.2	1118.0
6	30	720	20.6	66.8	1620.0	16.1	71.8	1313.2
7	31	744	20.6	69.2	1678.2	17.4	70.5	1400.3
8	31	744	20.6	68.3	1656.4	16.9	71.0	1366.3
9	30	720	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	54.7	1326.6	8.4	77.1	849.5
11	30	720	20.6	49.5	1200.5	3.2	79.4	610.0
12	31	744	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.358 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.181 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1259.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 17.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.94 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.956**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	--------- 80% ---------		-------- 100% ---------				
	Tsi,m[C]	**f,Rsi,m**	**Tsi,m[C]**	**f,Rsi,m**	**Tsi[C]**	**f,Rsi**	**RHsi[%]**
1	11.1	0.593	7.8	0.451	19.6	0.956	46.4
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.6	0.956	48.9
3	13.0	0.569	9.6	0.377	19.8	0.956	51.8
4	14.4	0.510	11.0	0.240	20.0	0.956	56.1
5	16.4	0.440	12.9	------	20.3	0.956	62.8
6	17.7	0.357	14.2	------	20.4	0.956	67.6
7	18.3	0.271	14.8	------	20.5	0.956	69.8
8	18.1	0.313	14.6	------	20.4	0.956	69.0
9	16.5	0.435	13.0	------	20.3	0.956	63.0
10	14.6	0.506	11.2	0.227	20.1	0.956	56.6
11	13.0	0.565	9.7	0.372	19.8	0.956	51.9
12	12.0	0.598	8.6	0.443	19.6	0.956	48.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

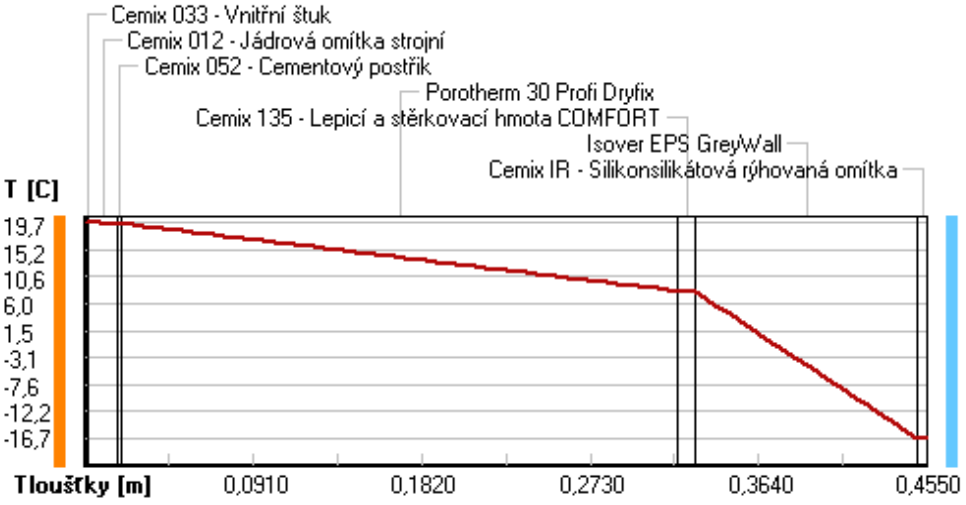
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

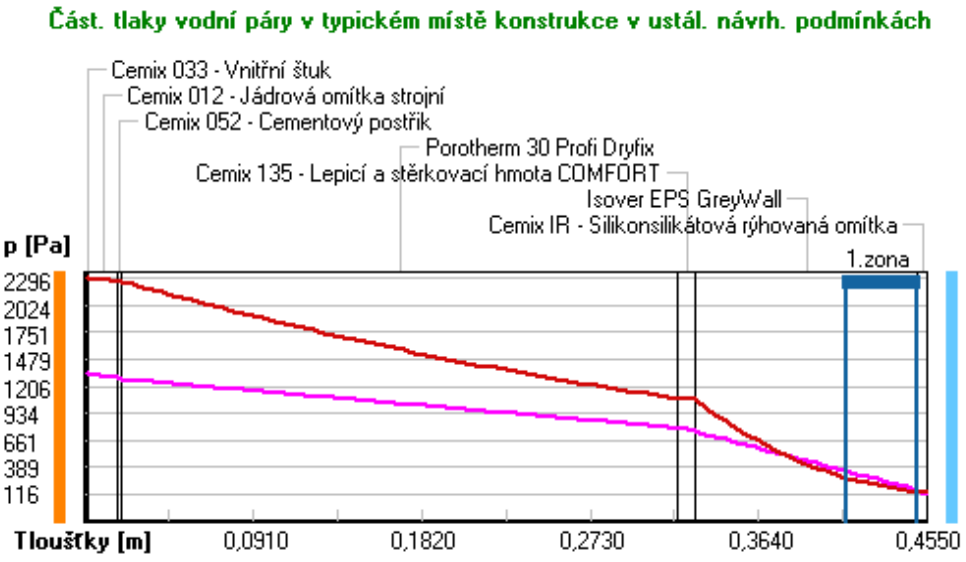
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**5-6**	**6-7**	**e**
theta [C]:	19.7	19.7	19.5	19.5	8.2	8.0	-16.7	-16.7
p [Pa]:	1334	1330	1293	1276	786	753	165	116
p,sat [Pa]:	2296	2293	2267	2264	1083	1075	141	140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách





Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4119	0.4500	1.844E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0082 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **2.5574 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Cemix 033 - Vn	212	153	---	---	---
2	Cemix 012 - Já	212	153	---	---	---
3	Cemix 052 - Ce	212	153	---	---	---
4	Porotherm 30 P	212	153	---	---	---
5	Cemix 135 - Le	212	153	---	---	---
6	Isover EPS Gre	---	---	214	151	---
7	Cemix IR - Sil	---	---	214	151	---

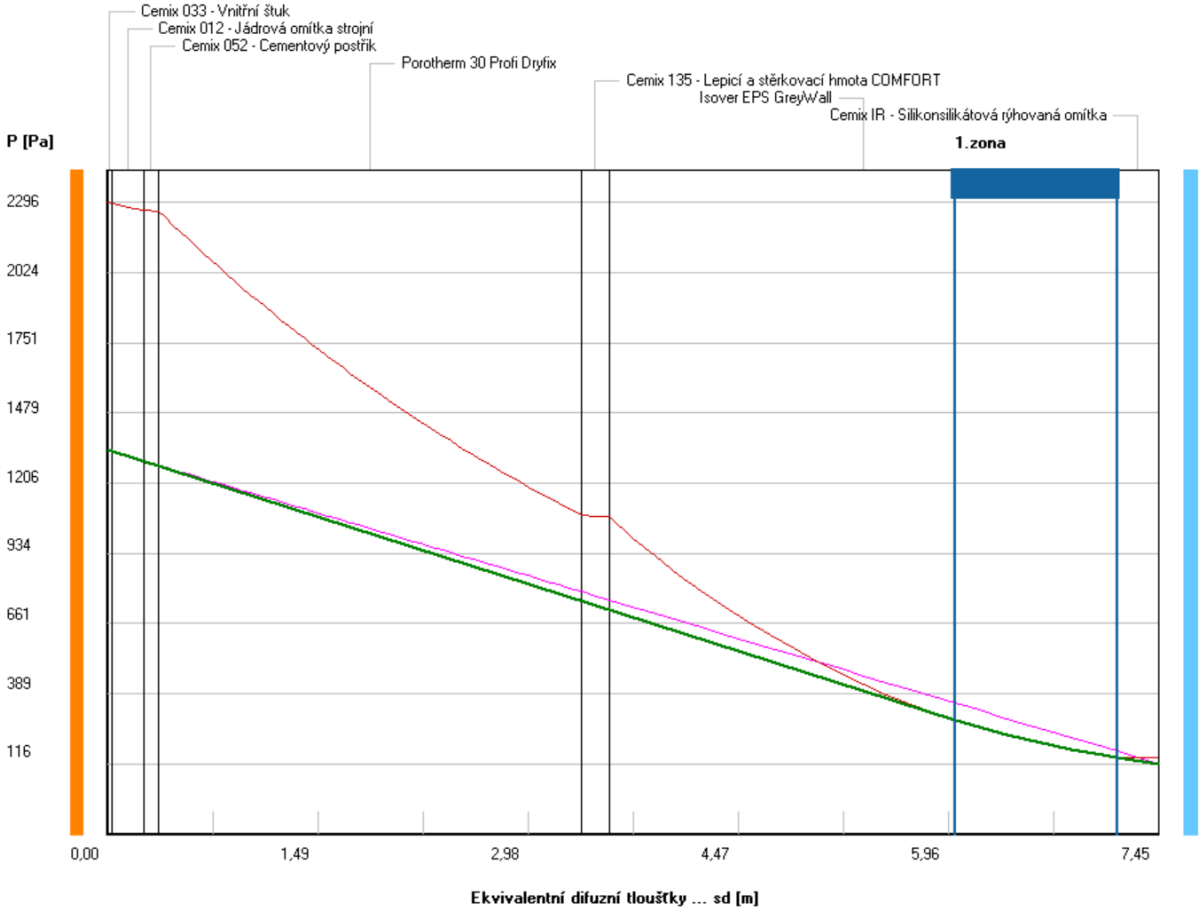
Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



Varianta 3 - MV TF PROFI tl. 140 mm

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Varianta 3 - Isover minerální vata tl. 140 mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-17,0 C
Teplota na vnější straně Te:	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cemix 033 - Vnitřní štuk	0,002	0,634	12,0
2	Cemix 012 - Jádrová omítka str	0,015	0,552	15,0
3	Cemix 052 - Cementový postřik	0,003	0,962	35,0
4	Porotherm 30 Profi Dryfix	0,300	0,180	10,0
5	Cemix 135 - Lepicí a stěrkovac	0,010	0,634	20,0
6	Isover TF Profi	0,140	0,038	1,0
7	Cemix IR - Silikonsilikátová r	0,005	0,868	60,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr =	0,760
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m =	0,956

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N =	0,30 W/m2K
Vypočtená hodnota: U =	0,179 W/m2K

U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,263 kg/m2,rok
(materiál: Cemix IR - Silikonsilikátová r).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m2,rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry Mc,a = 0,0592 kg/m2,rok
Roční množství odpařitelné vodní páry Mev,a = 5,3298 kg/m2,rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.
Mc,a < Mev,a ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.
Mc,a < Mc,N ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Varianta 3 - Isover minerální vata tl. 140 mm**
Zpracovatel : Ing. Jan Jílek
Zakázka : Diplomová práce ÚSI
Datum : 27.03.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Cemix 033 - Vn	0,0020	0,6340	840,0	1550,0	12,0	0.0000
2	Cemix 012 - Já	0,0150	0,5520	790,0	1500,0	15,0	0.0000
3	Cemix 052 - Ce	0,0030	0,9620	840,0	1800,0	35,0	0.0000
4	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	800,0	10,0	0.0000
5	Cemix 135 - Le	0,0100	0,6340	840,0	1550,0	20,0	0.0000
6	Isover TF Prof	0,1400	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000
7	Cemix IR - Sil	0,0050	0,8680	840,0	1750,0	60,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cemix 033 - Vnitřní štuk	---
2	Cemix 012 - Jádrová omítka strojní	---
3	Cemix 052 - Cementový postřik	---
4	Porotherm 30 Profi Dryfix	---
5	Cemix 135 - Lepicí a stěrkovací hmota COMFORT	---
6	Isover TF Profi	---
7	Cemix IR - Silikonsilikátová rýhovaná omítka	---

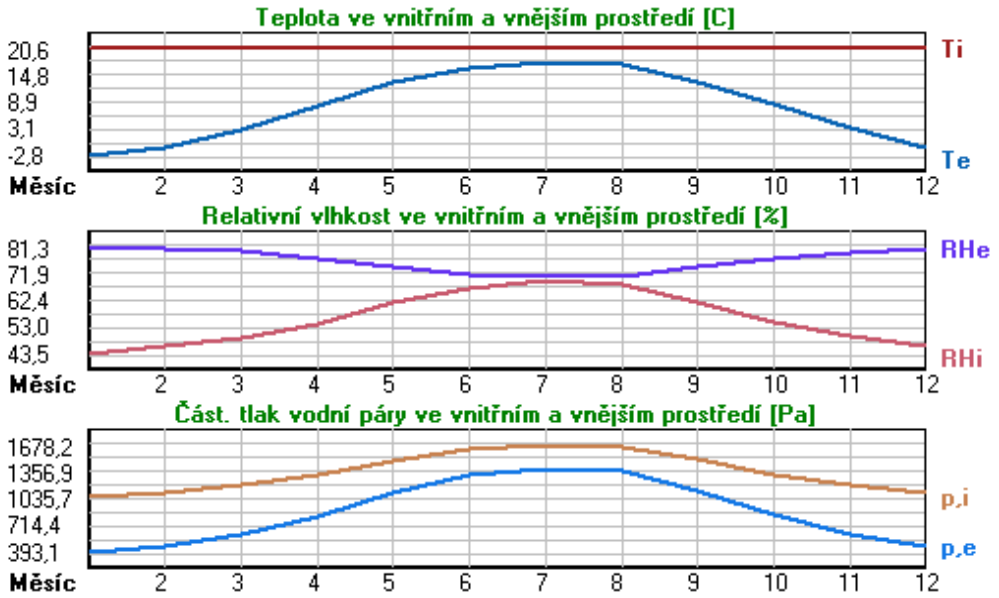
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	43.5	1054.9	-2.8	81.3	393.1
2	28	672	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
4	30	720	20.6	54.2	1314.4	8.0	77.3	828.8
5	31	744	20.6	61.5	1491.5	13.1	74.2	1118.0
6	30	720	20.6	66.8	1620.0	16.1	71.8	1313.2
7	31	744	20.6	69.2	1678.2	17.4	70.5	1400.3
8	31	744	20.6	68.3	1656.4	16.9	71.0	1366.3
9	30	720	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	54.7	1326.6	8.4	77.1	849.5
11	30	720	20.6	49.5	1200.5	3.2	79.4	610.0
12	31	744	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.406 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.179 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 2.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1496.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 19.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.95 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.956**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	--------- 80% ---------		-------- 100% ---------				
	Tsi,m[C]	**f,Rsi,m**	**Tsi,m[C]**	**f,Rsi,m**	**Tsi[C]**	**f,Rsi**	**RHsi[%]**
1	11.1	0.593	7.8	0.451	19.6	0.956	46.4
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.7	0.956	48.9
3	13.0	0.569	9.6	0.377	19.8	0.956	51.8
4	14.4	0.510	11.0	0.240	20.0	0.956	56.1
5	16.4	0.440	12.9	------	20.3	0.956	62.8
6	17.7	0.357	14.2	------	20.4	0.956	67.6
7	18.3	0.271	14.8	------	20.5	0.956	69.8
8	18.1	0.313	14.6	------	20.4	0.956	69.0
9	16.5	0.435	13.0	------	20.3	0.956	63.0
10	14.6	0.506	11.2	0.227	20.1	0.956	56.5
11	13.0	0.565	9.7	0.372	19.8	0.956	51.9
12	12.0	0.598	8.6	0.443	19.7	0.956	48.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

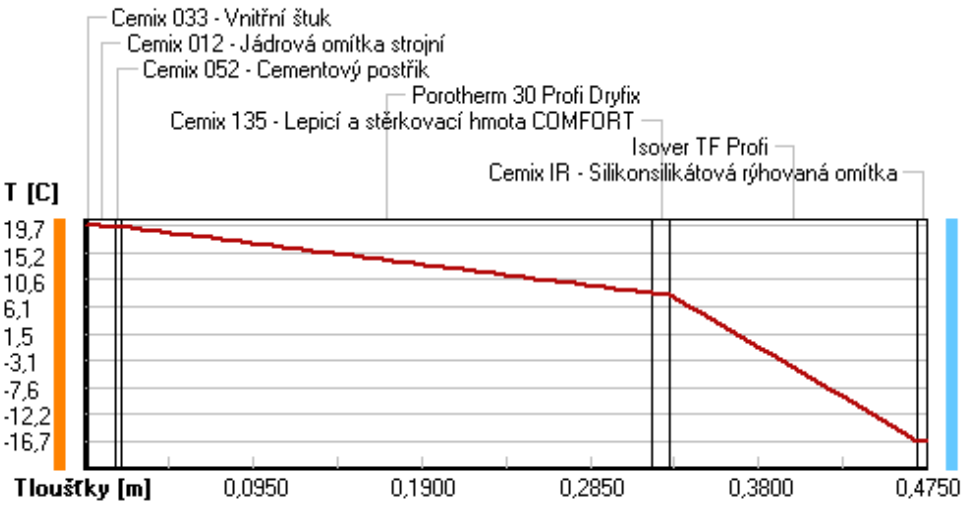
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

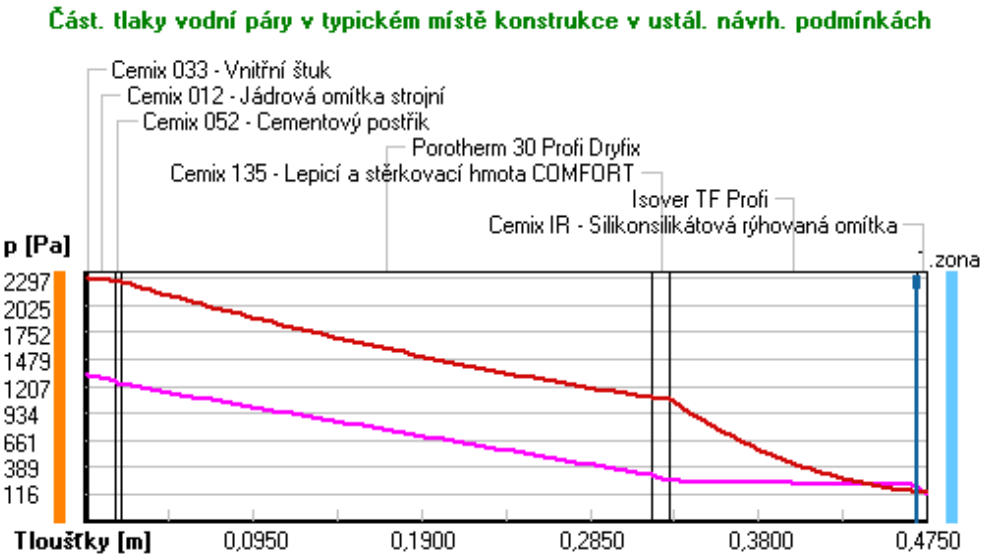
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**5-6**	**6-7**	**e**
theta [C]:	19.7	19.7	19.5	19.5	8.3	8.2	-16.7	-16.7
p [Pa]:	1334	1327	1258	1226	311	250	208	116
p,sat [Pa]:	2297	2294	2268	2265	1091	1083	141	140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách





Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4700	0.4700	4.825E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0592 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **5.3298 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Cemix 033 - Vn	212	153	---	---	---
2	Cemix 012 - Já	212	153	---	---	---
3	Cemix 052 - Ce	212	153	---	---	---
4	Porotherm 30 P	212	153	---	---	---
5	Cemix 135 - Le	273	92	---	---	---
6	Isover TF Prof	---	---	184	150	31
7	Cemix IR - Sil	---	---	184	150	31

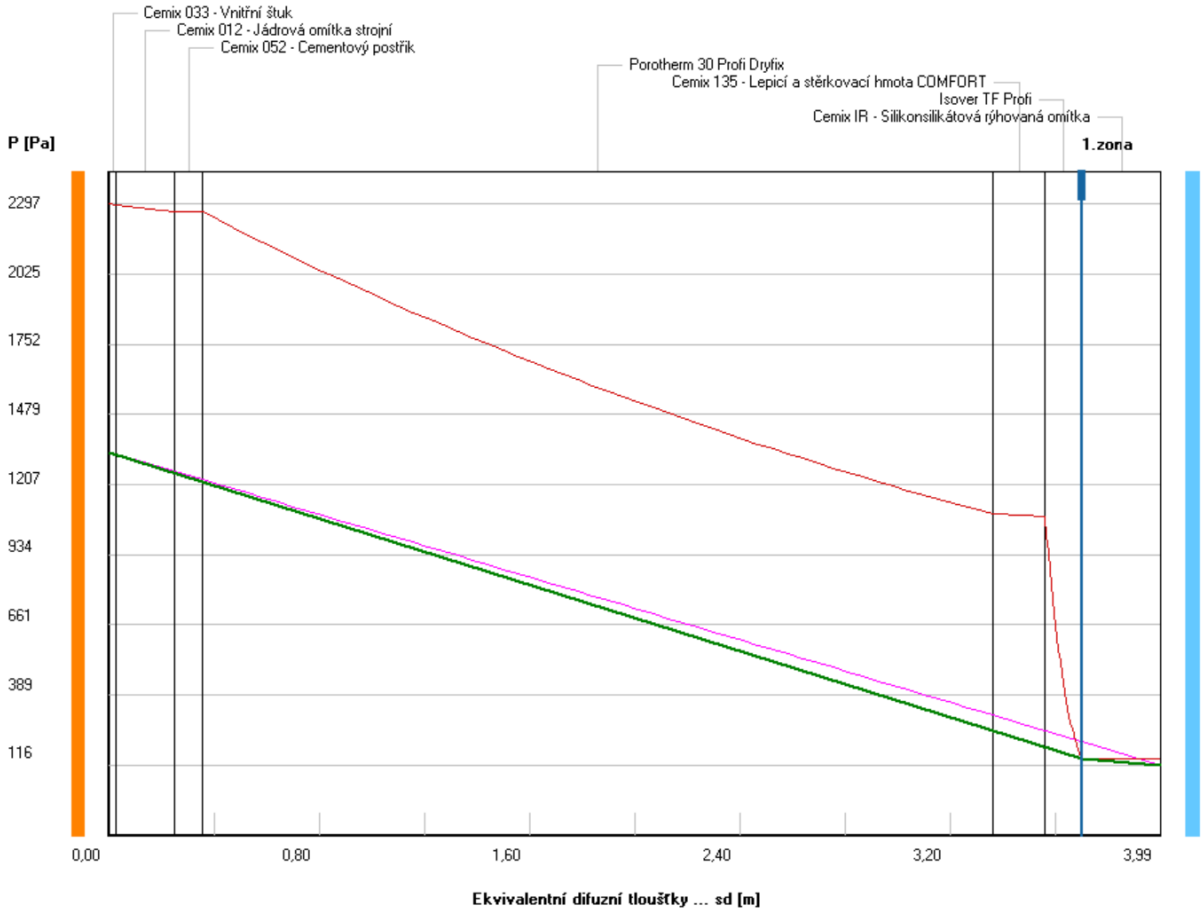
Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



Varianta A - Plochá střecha přitížená kamenivem

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Varianta A - Plochá střecha přitížená říčním kamenivem frakce 16/32

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-17,0 C
Teplota na vnější straně Te:	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Stropní konstrukce Porotherm M	0,250	0,862	20,0
2	Glastek AL 40 Mineral	0,004	0,210	370000,0
3	Isover EPS 100	0,100	0,037	50,0
4	Isover EPS 100	0,200	0,037	50,0
5	Folie PVC	0,0005	0,160	16700,0
6	Prané říční kamenivo	0,150	0,650	15,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,760
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,972

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,24 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,114 W/m2K

U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Varianta A - Plochá střecha přitížená říčním kamenivem frakce 16/32**
Zpracovatel : Ing. Jan Jílek
Zakázka : Diplomová práce ÚSI
Datum : 27.03.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Stropní konstr	0,2500	0,8620	800,0	800,0	20,0	0.0000
2	Glastek AL 40	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	370000,0	0.0000
3	Isover EPS 100	0,1000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,2000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
6	Prané říční ka	0,1500	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm	---
2	Glastek AL 40 Mineral	---
3	Isover EPS 100	---
4	Isover EPS 100	---
5	Folie PVC	---
6	Prané říční kamenivo	---

Okrajové podmínky výpočtu :

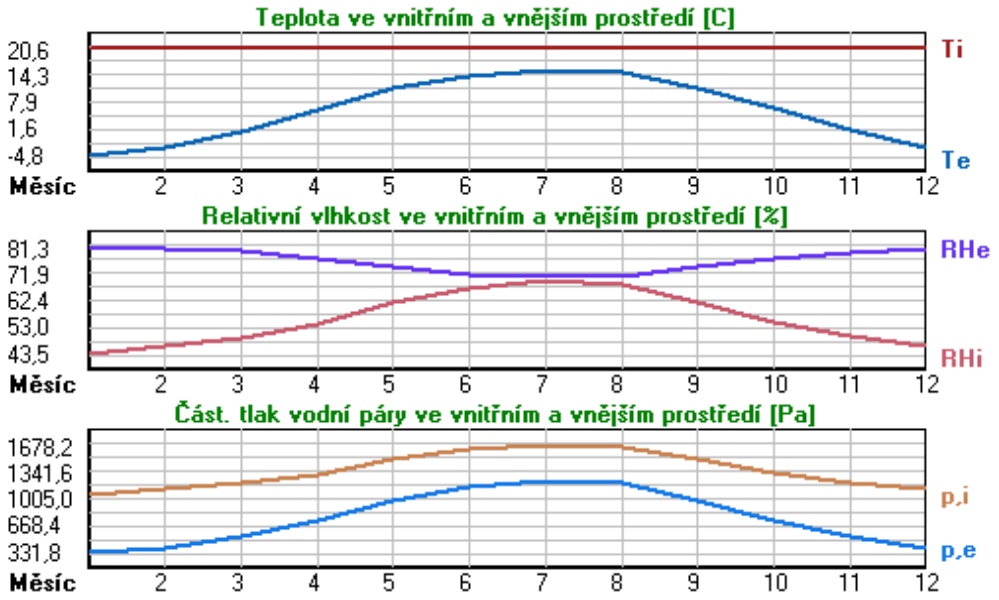
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	43.5	1054.9	-4.8	81.3	331.8
2	28	672	20.6	46.1	1118.0	-2.9	80.8	387.4

3	31	744	20.6	49.4	1198.0	1.0	79.5	521.8
4	30	720	20.6	54.2	1314.4	6.0	77.3	722.5
5	31	744	20.6	61.5	1491.5	11.1	74.2	980.0
6	30	720	20.6	66.8	1620.0	14.1	71.8	1154.6
7	31	744	20.6	69.2	1678.2	15.4	70.5	1232.9
8	31	744	20.6	68.3	1656.4	14.9	71.0	1202.4
9	30	720	20.6	61.8	1498.8	11.3	74.1	991.8
10	31	744	20.6	54.7	1326.6	6.4	77.1	740.8
11	30	720	20.6	49.5	1200.5	1.2	79.4	528.7
12	31	744	20.6	46.1	1118.0	-2.9	80.8	387.4

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.651 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.114 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 8.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 604.5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.55 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.972**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	--------- 80% ---------		-------- 100% ---------				
	Tsi,m[C]	**f,Rsi,m**	**Tsi,m[C]**	**f,Rsi,m**	**Tsi[C]**	**f,Rsi**	**RHsi[%]**
1	11.1	0.625	7.8	0.495	19.9	0.972	45.5
2	12.0	0.632	8.6	0.490	19.9	0.972	48.0
3	13.0	0.613	9.6	0.441	20.1	0.972	51.1
4	14.4	0.578	11.0	0.344	20.2	0.972	55.6
5	16.4	0.558	12.9	0.194	20.3	0.972	62.5
6	17.7	0.555	14.2	0.017	20.4	0.972	67.6
7	18.3	0.551	14.8	------	20.5	0.972	69.8
8	18.1	0.554	14.6	------	20.4	0.972	69.0
9	16.5	0.557	13.0	0.185	20.3	0.972	62.8
10	14.6	0.576	11.2	0.336	20.2	0.972	56.1
11	13.0	0.610	9.7	0.437	20.1	0.972	51.2
12	12.0	0.632	8.6	0.490	19.9	0.972	48.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

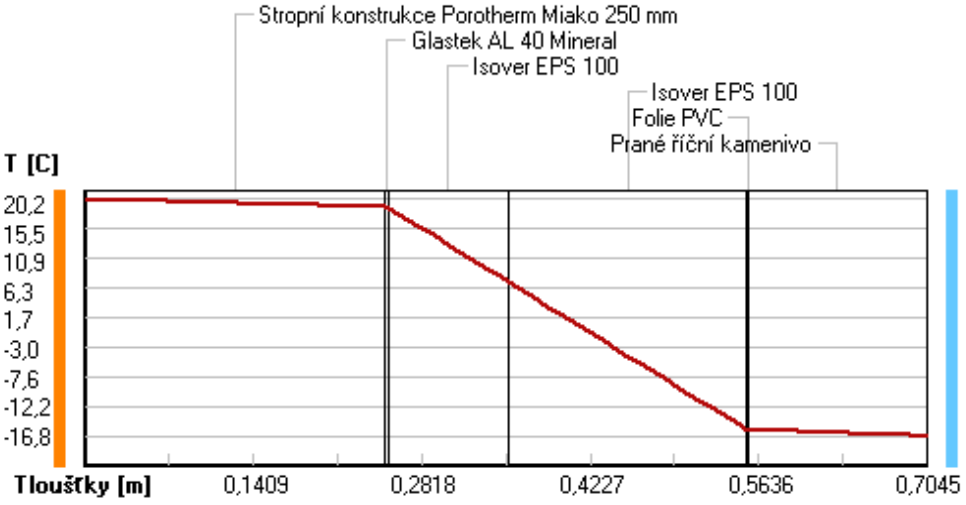
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

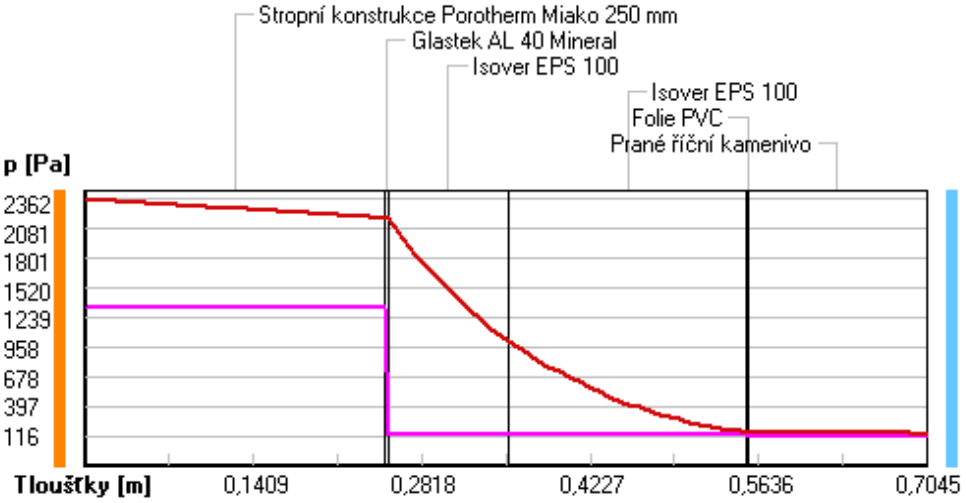
rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**5-6**	**e**
theta [C]:	20.2	18.9	18.9	7.3	-15.8	-15.8	-16.8
p [Pa]:	1334	1330	137	133	125	118	116
p,sat [Pa]:	2362	2187	2176	1022	153	152	139

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.612E-0010 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

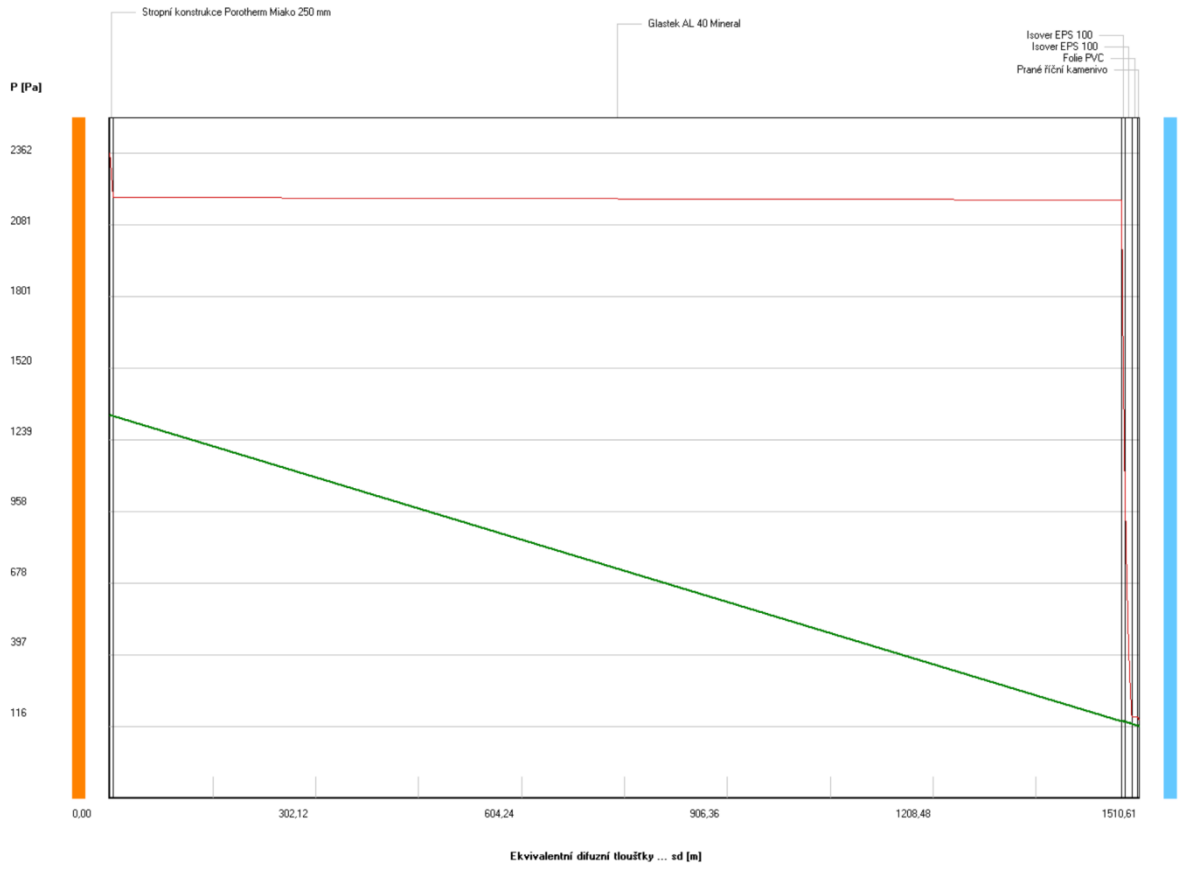
Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Stropní konstr	212	122	31	---	---
2	Glastek AL 40	212	122	31	---	---
3	Isover EPS 100	365	---	---	---	---
4	Isover EPS 100	---	31	334	---	---
5	Folie PVC	---	31	334	---	---
6	Prané říční ka	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.
Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software


Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm
Glastek AL 40 Mineral
Isover EPS 100
Isover EPS 100
Folie PVC
Prané říční kamenivo
P [Pa]
2362
2081
1801
1520
1239
958
678
397
116
0,00
302,12
604,24
906,36
1208,48
1510,61
Ekvivalentní difuzní tloušťky ... sd [m]

Varianta B - Extenzivní zelená střecha

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Varianta B - s extenzivní vegetační vrstvou

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-17,0 C
Teplota na vnější straně Te:	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Stropní konstrukce Porotherm M	0,250	0,862	20,0
2	Glastek AL 40 Mineral	0,004	0,210	370000,0
3	Isover EPS 100	0,100	0,037	50,0
4	Isover EPS 100	0,200	0,037	50,0
5	Folie PVC	0,0005	0,160	16700,0
6	Isover FLORA	0,050	0,513	1,0
7	Substrát pro extenzivní vegeta	0,100	0,700	1,5

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,760
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,972

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,24 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,114 W/m2K

U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Varianta B - s extenzivní vegetační vrstvou**
Zpracovatel : Ing. Jan Jílek
Zakázka : Diplomová práce ÚSI
Datum : 27.03.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Stropní konstr	0,2500	0,8620	800,0	800,0	20,0	0.0000
2	Glastek AL 40	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	370000,0	0.0000
3	Isover EPS 100	0,1000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,2000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
6	Isover FLORA	0,0500	0,5130	800,0	76,0	1,0	0.0000
7	Substrát pro e	0,1000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm	---
2	Glastek AL 40 Mineral	---
3	Isover EPS 100	---
4	Isover EPS 100	---
5	Folie PVC	---
6	Isover FLORA	---
7	Substrát pro extenzivní vegetaci	---

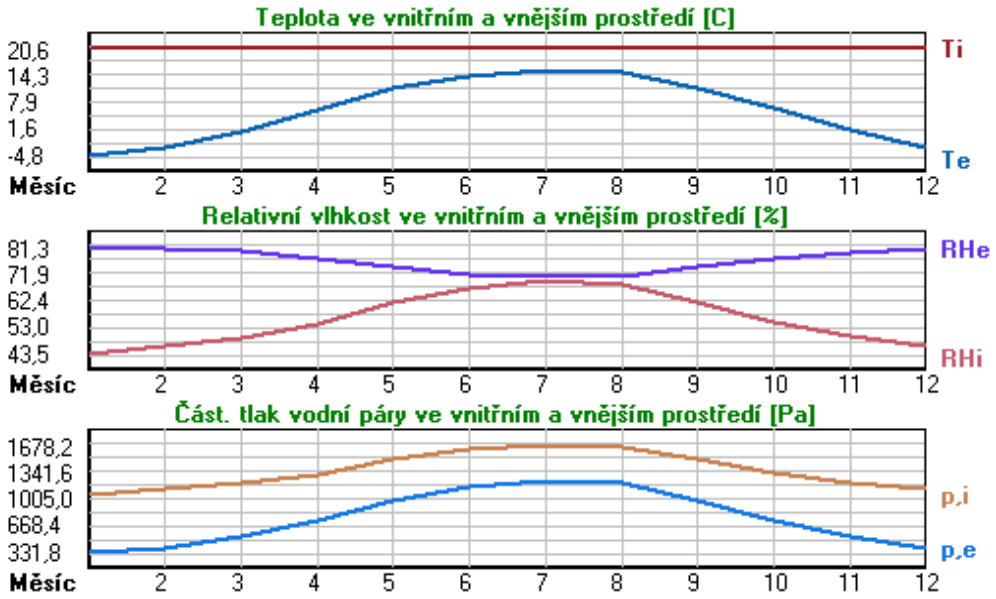
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	43.5	1054.9	-4.8	81.3	331.8
2	28	672	20.6	46.1	1118.0	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	20.6	49.4	1198.0	1.0	79.5	521.8
4	30	720	20.6	54.2	1314.4	6.0	77.3	722.5
5	31	744	20.6	61.5	1491.5	11.1	74.2	980.0
6	30	720	20.6	66.8	1620.0	14.1	71.8	1154.6
7	31	744	20.6	69.2	1678.2	15.4	70.5	1232.9
8	31	744	20.6	68.3	1656.4	14.9	71.0	1202.4
9	30	720	20.6	61.8	1498.8	11.3	74.1	991.8
10	31	744	20.6	54.7	1326.6	6.4	77.1	740.8
11	30	720	20.6	49.5	1200.5	1.2	79.4	528.7
12	31	744	20.6	46.1	1118.0	-2.9	80.8	387.4

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.661 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.114 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 8.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 376.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.55 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.972**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	--------- 80% ---------		-------- 100% ---------				
	Tsi,m[C]	**f,Rsi,m**	**Tsi,m[C]**	**f,Rsi,m**	**Tsi[C]**	**f,Rsi**	**RHsi[%]**
1	11.1	0.625	7.8	0.495	19.9	0.972	45.4
2	12.0	0.632	8.6	0.490	19.9	0.972	48.0
3	13.0	0.613	9.6	0.441	20.1	0.972	51.1
4	14.4	0.578	11.0	0.344	20.2	0.972	55.6
5	16.4	0.558	12.9	0.194	20.3	0.972	62.5
6	17.7	0.555	14.2	0.017	20.4	0.972	67.6
7	18.3	0.551	14.8	------	20.5	0.972	69.8
8	18.1	0.554	14.6	------	20.4	0.972	69.0
9	16.5	0.557	13.0	0.185	20.3	0.972	62.8
10	14.6	0.576	11.2	0.336	20.2	0.972	56.1
11	13.0	0.610	9.7	0.437	20.1	0.972	51.2
12	12.0	0.632	8.6	0.490	19.9	0.972	48.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

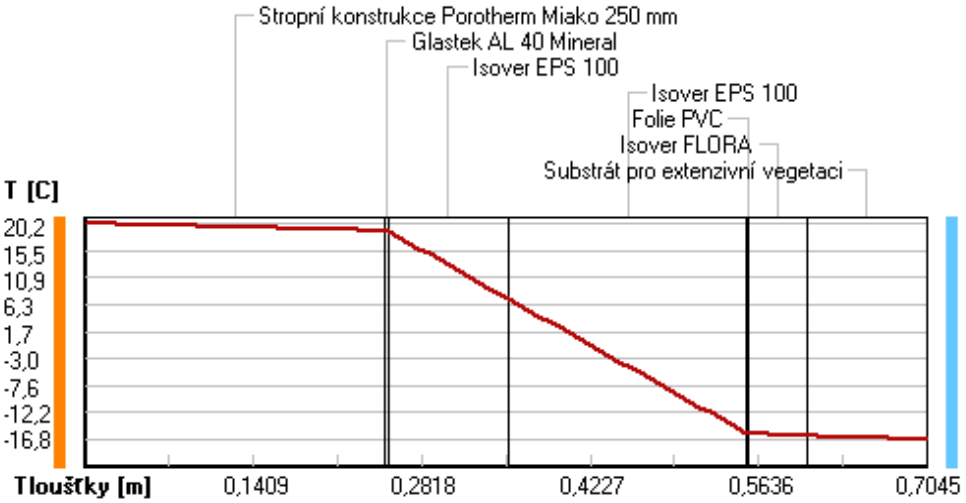
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

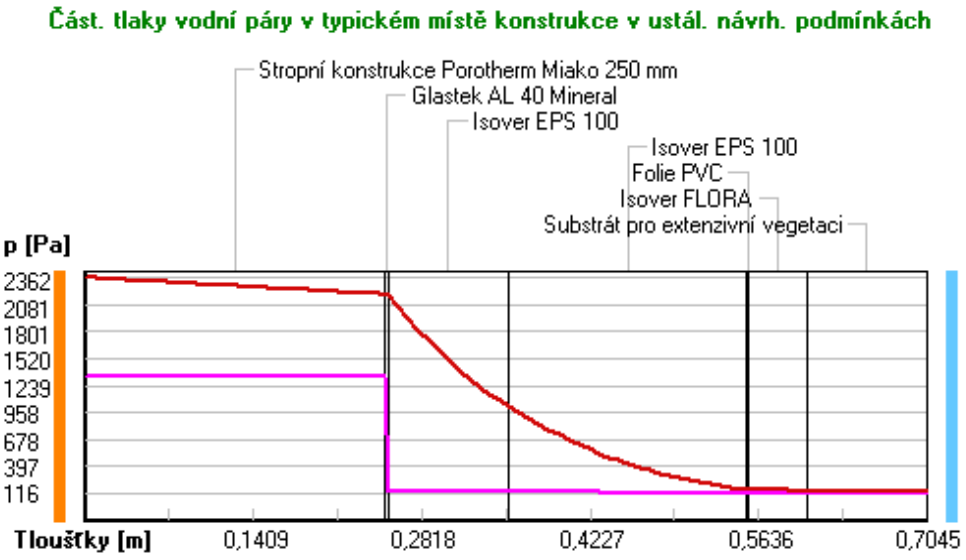
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**5-6**	**6-7**	**e**
theta [C]:	20.2	18.9	18.9	7.3	-15.8	-15.8	-16.2	-16.8
p [Pa]:	1334	1330	135	131	123	116	116	116
p,sat [Pa]:	2362	2187	2176	1023	153	153	147	139

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách





Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.614E-0010 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

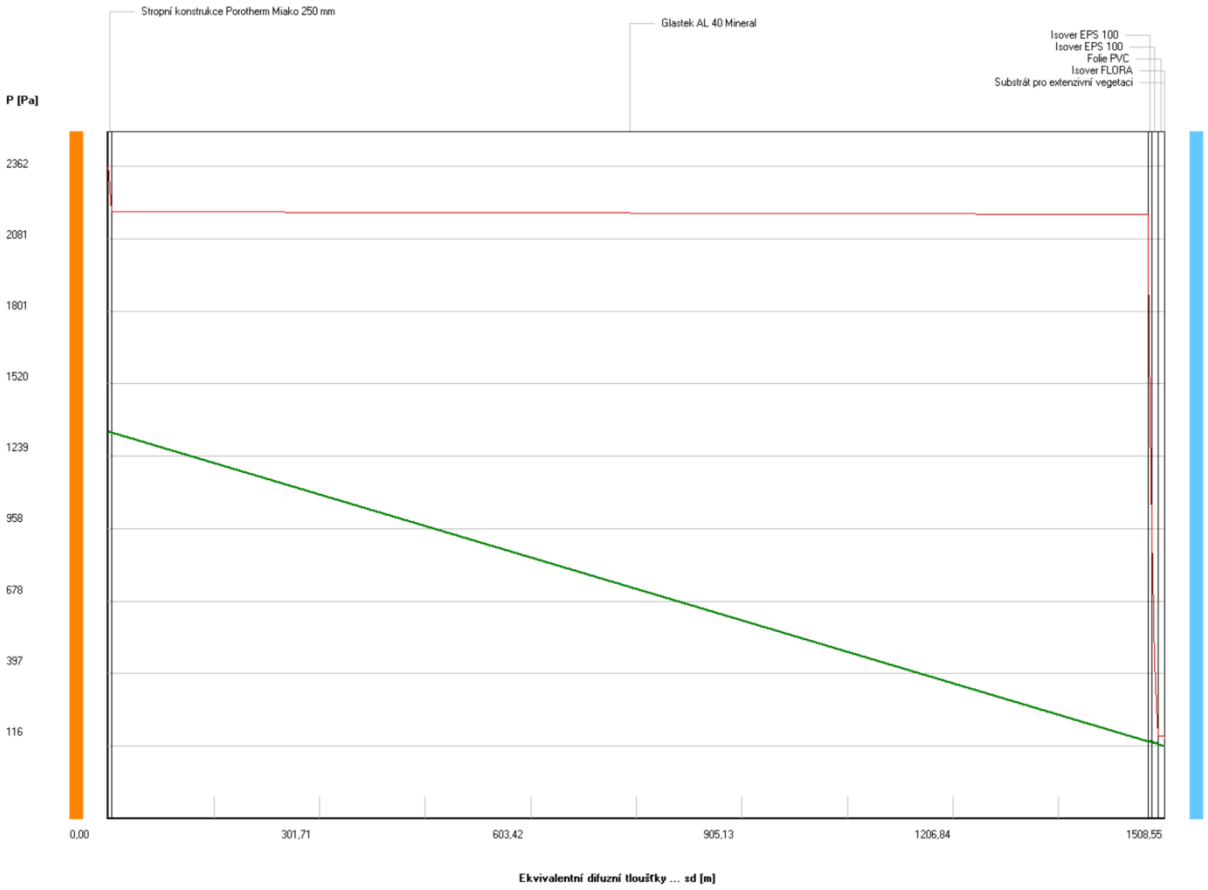
Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

		Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
Číslo	**Název**	**pod 60%**	**60-70%**	**70-80%**	**80-90%**	**nad 90%**
1	Stropní konstr	212	122	31	---	---
2	Glastek AL 40	212	122	31	---	---
3	Isover EPS 100	365	---	---	---	---
4	Isover EPS 100	---	31	334	---	---
5	Folie PVC	---	31	334	---	---
6	Isover FLORA	---	---	365	---	---
7	Substrát pro e	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.
Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software


Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm
Glastek AL 40 Mineral
Isover EPS 100
Isover EPS 100
Folie PVC
Isover FLORA
Substrát pro extenzivní vegetaci
P [Pa]
2362
2081
1801
1520
1239
958
678
397
116
0,00
301,71
603,42
905,13
1206,84
1508,55
Ekvivalentní difuzní tloušťky ... sd [m]

Varianta C - Intenzivní zelená střecha

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Varianta C - s intenzivní vegetační vrstvou

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti:	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:	20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae:	-17,0 C
Teplota na vnější straně Te:	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RHi:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Stropní konstrukce Porotherm M	0,250	0,862	20,0
2	Glastek AL 40 Mineral	0,004	0,210	370000,0
3	Isover EPS 150	0,100	0,035	50,0
4	Isover EPS 150	0,200	0,035	50,0
5	Folie PVC	0,0005	0,160	16700,0
6	Isover INTENSE	0,050	0,355	1,0
7	Substrát pro intenzivní vegeta	0,300	0,700	1,5

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f,Rsi,N = f,Rsi,cr = 0,760
Vypočtená průměrná hodnota: f,Rsi,m = 0,974

Kritický teplotní faktor f,Rsi,cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fRsi,m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U,N = 0,24 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,104 W/m2K
U < U,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Varianta C - s intenzivní vegetační vrstvou**
Zpracovatel : Ing. Jan Jílek
Zakázka : Diplomová práce ÚSI
Datum : 27.03.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Stropní konstr	0,2500	0,8620	800,0	800,0	20,0	0.0000
2	Glastek AL 40	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	370000,0	0.0000
3	Isover EPS 150	0,1000	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
4	Isover EPS 150	0,2000	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
5	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
6	Isover INTENSE	0,0500	0,3550	800,0	120,0	1,0	0.0000
7	Substrát pro i	0,3000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm	---
2	Glastek AL 40 Mineral	---
3	Isover EPS 150	---
4	Isover EPS 150	---
5	Folie PVC	---
6	Isover INTENSE	---
7	Substrát pro intenzivní vegetaci	---

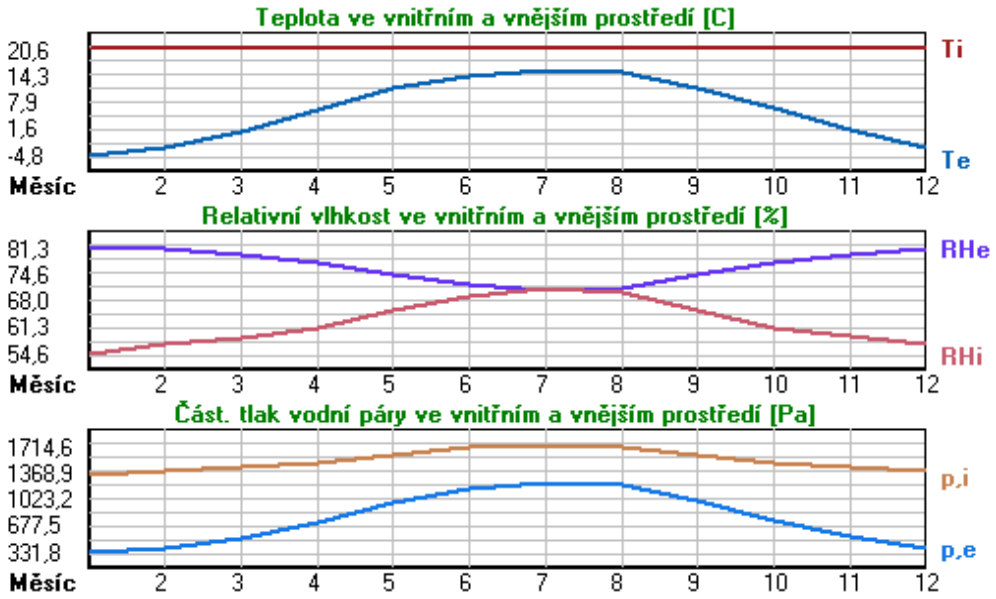
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	54.6	1324.1	-4.8	81.3	331.8
2	28	672	20.6	57.3	1389.6	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	20.6	58.8	1426.0	1.0	79.5	521.8
4	30	720	20.6	60.9	1476.9	6.0	77.3	722.5
5	31	744	20.6	65.3	1583.6	11.1	74.2	980.0
6	30	720	20.6	69.0	1673.4	14.1	71.8	1154.6
7	31	744	20.6	70.7	1714.6	15.4	70.5	1232.9
8	31	744	20.6	70.0	1697.6	14.9	71.0	1202.4
9	30	720	20.6	65.6	1590.9	11.3	74.1	991.8
10	31	744	20.6	61.1	1481.8	6.4	77.1	740.8
11	30	720	20.6	58.9	1428.4	1.2	79.4	528.7
12	31	744	20.6	57.3	1389.6	-2.9	80.8	387.4

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.453 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.104 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 8.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2227.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 20.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.64 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.974**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	--------- 80% ---------		-------- 100% ---------				
	Tsi,m[C]	**f,Rsi,m**	**Tsi,m[C]**	**f,Rsi,m**	**Tsi[C]**	**f,Rsi**	**RHsi[%]**
1	14.5	0.762	11.1	0.628	19.9	0.974	56.8
2	15.3	0.774	11.9	0.628	20.0	0.974	59.5
3	15.7	0.750	12.3	0.574	20.1	0.974	60.7
4	16.2	0.702	12.8	0.465	20.2	0.974	62.3
5	17.3	0.657	13.9	0.291	20.4	0.974	66.3
6	18.2	0.634	14.7	0.095	20.4	0.974	69.7
7	18.6	0.617	15.1	------	20.5	0.974	71.3
8	18.5	0.623	14.9	0.007	20.5	0.974	70.6
9	17.4	0.658	13.9	0.283	20.4	0.974	66.6
10	16.3	0.697	12.8	0.454	20.2	0.974	62.5
11	15.7	0.749	12.3	0.571	20.1	0.974	60.7
12	15.3	0.774	11.9	0.628	20.0	0.974	59.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

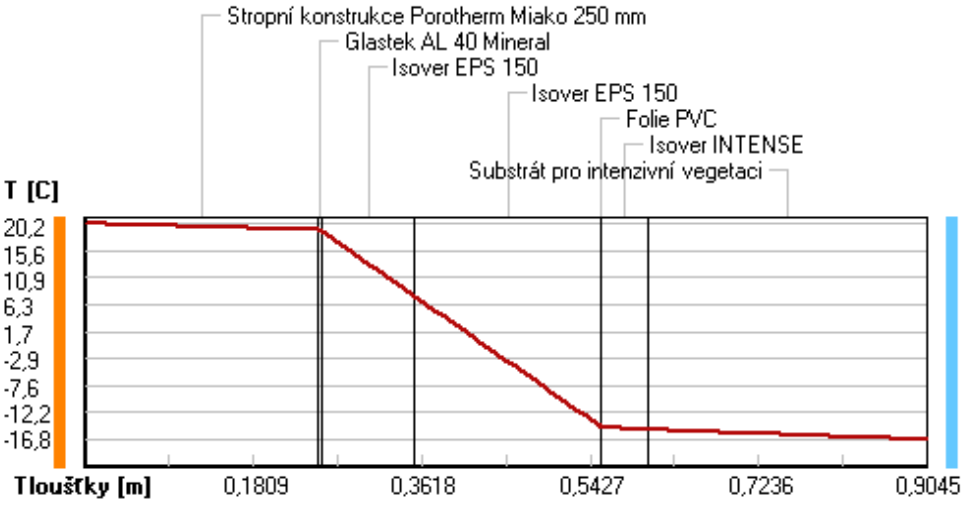
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

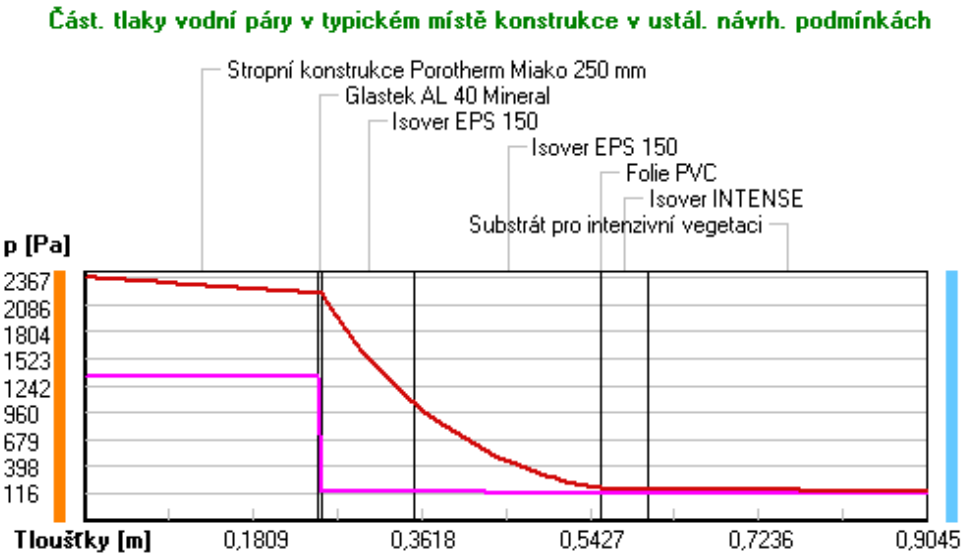
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**5-6**	**6-7**	**e**
theta [C]:	20.2	19.1	19.0	7.8	-14.6	-14.6	-15.2	-16.8
p [Pa]:	1334	1330	135	131	123	117	117	116
p,sat [Pa]:	2367	2206	2196	1058	171	171	162	139

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách





Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.614E-0010 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

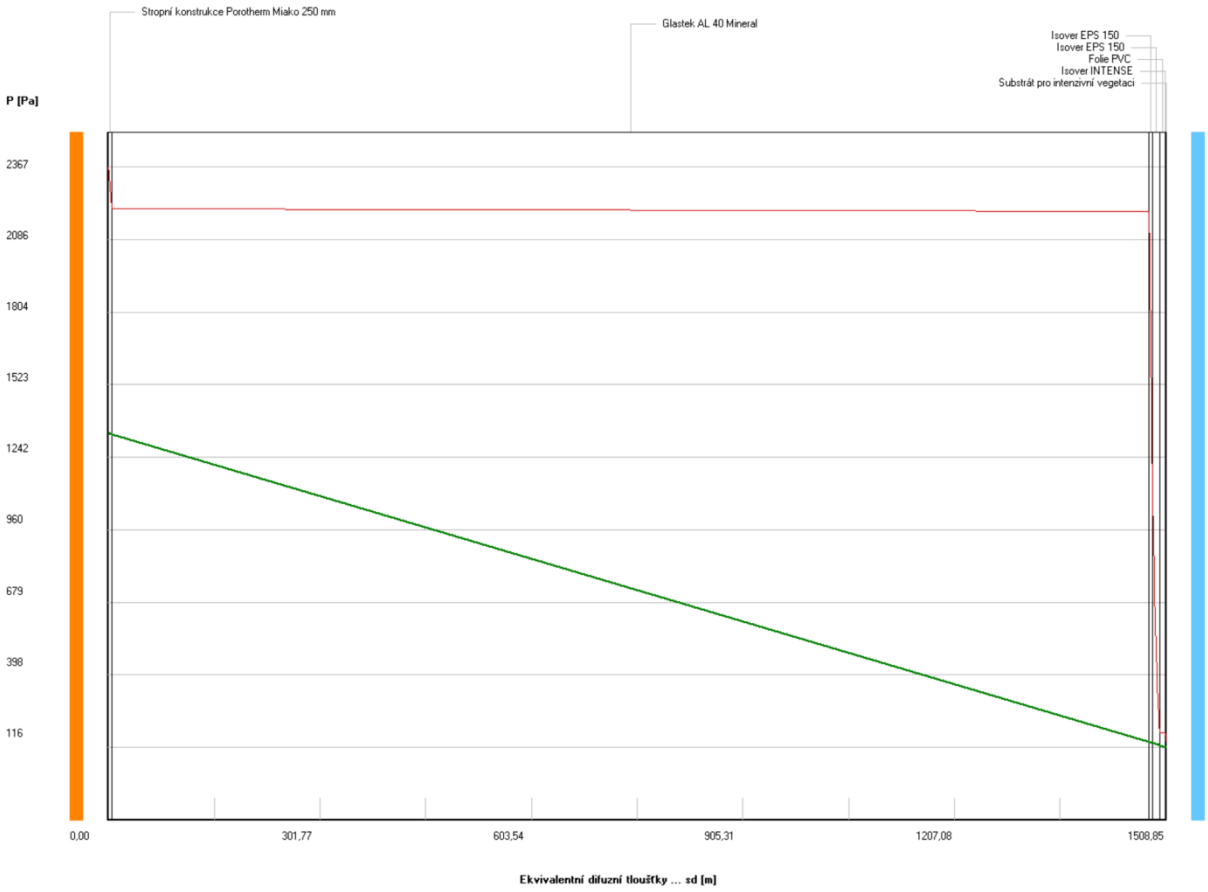
Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

		Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
Číslo	**Název**	**pod 60%**	**60-70%**	**70-80%**	**80-90%**	**nad 90%**
1	Stropní konstr	31	242	92	---	---
2	Glastek AL 40	31	242	92	---	---
3	Isover EPS 150	365	---	---	---	---
4	Isover EPS 150	---	62	303	---	---
5	Folie PVC	---	62	303	---	---
6	Isover INTENSE	---	62	303	---	---
7	Substrát pro i	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.
Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software


Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm
Glastek AL 40 Mineral
Isover EPS 150
Isover EPS 150
Folie PVC
Isover INTENSE
Substrát pro intenzivní vegetaci
P [Pa]
2367
2086
1804
1523
1242
960
679
398
116
0,00
301,77
603,54
905,31
1207,08
1508,85
Ekvivalentní difuzní tloušťky ... sd [m]

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ
DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

PŘÍLOHA Č.9
PROTOKOLY PENB VŠECH VARIANT

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Ing. Jan Jílek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Josef Čech, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2021

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Evidenční číslo PENB: 2021/01

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:
PSČ, místo: **Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01**

Typ budovy: **Bytový dům**

Plocha obálky budovy:	**1184**	m^2
Objemový faktor tvaru A/V:	**0,57**	m^2/m^3
Celková energeticky vztažná plocha:	**630**	m^2

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

	Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)	**Neobnovitelná primární energie** (Vliv provozu budovy na životní prostředí)
Měrné hodnoty kWh/(m^2.rok)		
Mimořádně úsporná A	102,8	122,1
Velmi úsporná B	145,1 / 154,3	162,8 / 183,1
Úsporná C	205,7	244,1
Méně úsporná D	308,5	366,2
Nehospodárná E	411,3	488,3
Velmi nehospodárná F	514,2	610,3
Mimořádně nehospodárná G		
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok	**91,42**	**102,58**

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	☐
Okna a dveře:	☐
Střechu:	☐
Podlahu:	☐
Vytápění:	☐
Chlazení/klimatizaci:	☐
Větrání:	☐
Přípravu teplé vody:	☐
Osvětlení:	☐
Jiné:	☐

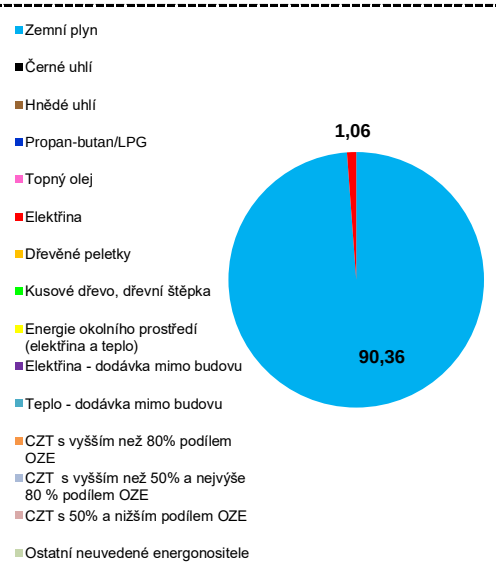
Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu ma energetickou náročnost je znázorněn šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu

MWh/rok



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m².K)	Dílčí dodaná energie			Měrné hodnoty kWh/(m².rok)		
Mimořádně úsporná A							1,7
B		117,9					
C						25,6	
D	0,44						
E							
F							
G							
Mimořádně nehospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		**74,3**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**16,1**	**1,1**

Zpracovatel:	**Ing. Jan Jílek**	**Osvědčení č.:**	**nevyplněno**
Kontakt:	+420 731 088 146	**Vyhotoveno dne:**	##########
		Podpis:	

Protokol průkazu energetické náročnosti budovy

Evidenční číslo PENB: *2021/01*

Účel zpracování průkazu

☐ Nová budova	☐ Budova užívaná orgánem veřejné moci
☐ Prodej budovy nebo její části	☐ Pronájem budovy nebo její části
☐ Větší změna dokončené budovy	
☑ Jiný účel zpracování: pro účely vypracování diplomové práce - varianta bez zateplení	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01
Katastrální území:	Zábřeh (789429)
Parcelní číslo:	4313/12
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1.1.2022
Vlastník nebo stavebník:	Ing. Jan Jílek
Adresa:	Malá Strana 1324/23, 789 01 Zábřeh
IČ:	-
Tel./e-mail:	167046@vutbr.cz

Typ budovy		
☐ Rodinný dům	☑ Bytový dům	☐ Budova pro ubytování a stravování
☐ Administrativní budova	☐ Budova pro zdravotnictví	☐ Budova pro vzdělávání
☐ Budova pro sport	☐ Budova pro obchodní účely	☐ Budova pro kulturu
☐ Jiné druhy budovy: -		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	**jednotky**	**hodnota**
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	(m^3)	2068
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	(m^2)	1184
Objemový faktor tvaru budovy A/V	(m^2/m^3)	0,57
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	(m^2)	630

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
☐ Hnědé uhlí	☐ Černé uhlí
☐ Topný olej	☐ Propan-butan/LPG
☐ Kusové dřevo, dřevní štěpka	☐ Dřevěné peletky
☑ Zemní plyn	☑ Elektřina
☐ Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): podíl OZE: ☐ do 50 % včetně, ☐ nad 50 do 80 %, ☐ nad 80 %	
☐ Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) účel: ☐ na vytápění, ☐ pro přípravu teplé vody, ☐ na výrobu elektrické energie	
☐ Jiná paliva nebo jiný typ zásobování: -	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
☐ Elektřina	☐ Teplo ☐ Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno	b_j	$H_{T,j}$
	[m2]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	(ano/ne)	-	[W/K]
Tepelné vazby (všechny zóny budovy)	*1183,615*	*0,02*	-	-	*1,00*	*23,7*
Obvodová konstrukce	377,6	0,52	0,30	ne	1,00	194,5
Plochá střecha objektu	298,1	0,13	0,24	ano	1,00	37,6
Podlaha nepodsklepené části	140,2	0,37	0,45	ano	1,00	51,7
Podlaha podsklepené části	180,0	0,37	0,75	ano	1,00	65,7
Okenní výplně	130,5	0,89	1,50	ano	1,00	116,1
Dveřní výplně	23,4	0,85	1,70	ano	1,00	19,9
Plocha terasy v 2. NP	33,8	0,34	0,75	ano	1,00	11,6
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota (v režimu vytápění) [˚C]	Objem zóny V_i [m^3]	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny [W/(m2.K)]
Bytový dům	20	2067,8	0,42
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m2K)]	[W/(m2K)]	(ano/ne)
	0,44	0,42	ne

Poznámka:
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(%)	(%)	(%)
Referenční budova	x[1)]	x	x	x	80%	85%	80%
	Plynový kotel pro vytápění budovy	Zemní plyn	100%	30	103%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		

Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%	92%	88%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

Poznámka: [1)] symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

	Typ zdroje	**Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$**	**Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$**	**Požadavek splněn**
Hodnocená budova/zóna	**(-)**	**(-)**	**(-)**	**(ano/ne)**
	Plynový kotel pro vytápění budovy	1,03	2,70	ne
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladící výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(-)	(%)	(%)
Referenční budova	x	x	x	x	2,7 a 0,5	85%	85%
Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00	0%	0%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

b. 2. b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(-)	(-)	(ano/ne)
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energo-nositel	Tepelný výkon	Chladící výkon	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Jmenovitý objemový průtok čerstvého větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru/ventilátorů systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	(kW)	(kW)	(kW)	(m^3/hod)	(m^3/hod)	(W.s/m^3)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0

b.5. a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(litry)	(%)	(Wh/l.den)	(Wh/m.den)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	7	150
Hodnocená budova	Plynový kotel	Zemní plyn	100%	31	141	104%	6	135
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno

b. 5. b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,\ rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(%)	(%)	(ano/ne)
	Plynový kotel	104%	85%	ano
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6.) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny
	(-)	(%)	(kW)	W/(m^2.lx)
Referenční budova	x	x	x	**0,05** pro obytné zóny; **0,1** pro ostatní zóny
Zóna 1	není uvedeno	100%	0,38	0,01
Zóna 2	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 3	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 4	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 5	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 6	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 7	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 8	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 9	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 10	není uvedeno	-	0,00	0,00

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F	Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
						Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Bytový dům	☑	☐	☐	☑	☐	☐	☐
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	(kWh/rok)	55982	61919	0	0	-	-	-	-	9154	9154	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	(kWh/rok)	102908	74253	0	0	0	0	-	-	20726	16110	5936	1060
(3)	Pomocná energie	(kWh/rok)	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0

(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	(kWh/rok)	102908	74253	0	0	0	0	-	-	20726	16110	5936	1060
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m^2	(kWh/(m^2.rok))	163,3	117,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	32,9	25,6	9,4	1,7

c) výrobna energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	**Využitelnost vyrobené energie**	**Vyrobená energie**	**Faktor celkové primární energie**	**Faktor neobnovitelné primární energie**	**Celková primární energie**	**Neobnovitelná primární energie**
jednotky		**(kWh/rok)**	**(-)**	**(-)**	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Fotovoltaické panely EP_{PV} - elektřina	Budova	x	x	x	x	x
	Dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0
Solární termické systémy $Q_{H,sc,sys}$ – teplo	Budova	0	1	0	0	0
	Dodávka mimo budovu	x	x	x	x	x

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	**Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie**	**Faktor celkové primární energie**	**Faktor neobnovitelné primární energie**	**Celková primární energie**	**Neobnovitelná primární energie**
	(kWh/rok)	**(-)**	**(-)**	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Zemní plyn	90364	1,1	1,1	99400	99400
Černé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Hnědé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Propan-butan/LPG	0	1,2	1,2	0	0
Topný olej	0	1,2	1,2	0	0
Elektřina	1060	3,2	3	3392	3180
Dřevěné peletky	0	1,2	0,2	0	0
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	1,1	0,1	0	0
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	1	0	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0

Teplo - dodávka mimo budovu	0	-1,1	-1	0	0
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	1,1	0,1	0	0
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	1,1	0,3	0	0
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	1,1	1	0	0
Ostatní neuvedené energonositele	0	1,2	1,2	0	0
Celkem	**91424**	**x**	**x**	**102792**	**102580**

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	(kWh/rok)	129 570	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		91 424		
(8)	Referenční budova	(kWh/m^2.rok)	205,7		
(9)	Hodnocená budova		145,1		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	(kWh/rok)	153 806	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		102 580		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m2)	(kWh/m^2)	244,1		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m2)		162,8		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	celková primární energie	(kWh/rok)	102792
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	(kWh/rok)	212
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	(%)	0%

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

	Posouzení proveditelnosti			
Alternativní systémy	**Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE**	**Kombinovaná výroba elektřiny a tepla**	**Soustava zásobování tepelnou energie**	**Tepelné čerpadlo**
Technická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	doporučení k realizaci není požadováno			
Datum vypracování analýzy	úterý 30. březen 2021			
Zpracovatel analýzy	Ing. Jan Jílek			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			ne
	energetický posudek je součástí analýzy			ne
	datum vypracování energetického posudku			ne
	zpracovatel energetického posudku			ne

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	**Předpokládaná dodaná energie**	**Předpokládaná úspora celkové dodané energie**	**Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie**
	(MWh/rok)	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Stavební prvky a konstrukce budovy:	-	0	0
	-	0	0
Technické systémy budovy:	Dílčí dodaná energie (MWh/rok)	-	-
vytápění	0,00	0	0
chlazení	0,00	0	0
větrání	0,00	0	0
úprava vlhkosti vzduchu	0,00	0	0
příprava teplé vody	0,00	0	0
osvětlení	0,00	0	0
Obsluha a provoz systémů budovy:	-	-	-
	-	0	0
Ostatní:	-	-	-
	-	0	0
Celkově:	0,00	0	0

	Posouzení vhodnosti opatření			
Opatření	**Stavební prvky a konstrukce budovy**	**Technické systémy budovy**	**Obsluha a provoz systémů budovy**	**Ostatní:**
				není uvedeno
Technická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Funkční vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Ekonomická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	není uvedeno			
Datum vypracování doporučených opatření	není uvedeno			
Zpracovatel doporučených navržených opatření	není uvedeno			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			není uvedeno
	datum vypracování energetického posudku			není uvedeno
	zpracovatel energetického posudku			není uvedeno

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	**nehodnoceno**
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	**nehodnoceno**
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	**nehodnoceno**
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	**nehodnoceno**
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	**-**
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**B- Velmi úsporná**

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení:	Ing. Jan Jílek
Číslo oprávnění MPO:	nevyplněno
Podpis energetického specialisty:	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	pondělí 29. březen 2021
Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis

Příloha NKN - doplnění PENB

Hodnocení energetické náročnosti budov - analýza energetických potřeb

Evidenční číslo PENB:	*není vyplněno*
Budova:	*Bytový dům Zábřeh*
Adresa:	*Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01*
Stavebník/Vlastník:	*Ing. Jan Jílek*

Základní geometrické údaje:

Energeticky vztažná plocha	**630,0**	m^2
Celkový vnější objem budovy	**2 067,8**	m^3
Ochlazovaná plocha obálky budovy	**1 183,6**	m^2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	**0,57**	m^2/m^3

A. Hodnocení ukazatelů energetické náročnosti podle vyhlášky 78/2013 Sb.

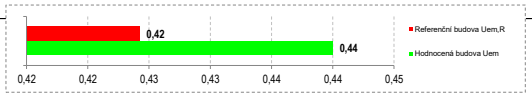
Budova je hodnocena jako: **Nová budova**

Typ budovy: **Bytový dům**

A.1. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

Zóna			Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10	Budova
Hodnocená budova	U_{em}	($W/m^2.K$)	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,44**
Referenční budova	$U_{em,R}$	($W/m^2.K$)	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,42**
Ref budova- klasifikace	$U_{em,R,klas}$	($W/m^2.K$)	0,42										

U_{em} porovnání:



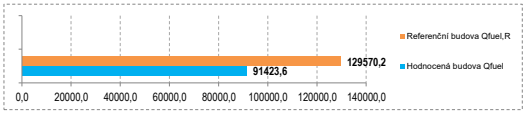
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**1,04**
Splnění požadavku ukazatele EN:	**Ne, požadavek není splněn**
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:	**D - Méně úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

A.2. Celková dodaná energie do budovy

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	Q_{fuel}	91423,6	145,1
Referenční budova	$Q_{fuel,R}$	129570,2	205,7
Ref budova- klasifikace	$Q_{fuel,R,klas}$	129570,2	

Dílčí dodná energie - porovnání:



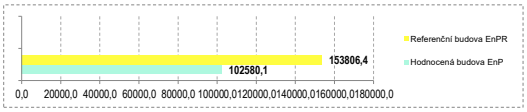
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**0,71**
Splnění požadavku ukazatele EN:	**Ano, požadavek splněn**
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:	**B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

A.3. Neobnovitelná primární energie

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	EnP	102580,1	162,8
Referenční budova	EnP_R	153806,4	244,1
Ref budova- klasifikace	$EnP_{R,klas}$	153806,4	

Neobnovitelná primární energie - porovnání:



Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**0,67**
Splnění požadavku ukazatele EN:	**Ano, požadavek splněn**
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:	**B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

B. Hodnocení doplňujících ukazatelů

B.1. Dílčí dodaná energie na vytápění

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_H	74253,3	117,9
Referenční budova	$E_{H,R}$	102907,5	163,3
Ref budova- klasifikace	$E_{H,R,klas}$	102907,5	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**0,72**
Třída energetické náročnosti:	**B- Velmi úsporná**

B.2. Dílčí dodaná energie na chlazení

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_C	0,0	0,0
Referenční budova	$E_{C,R}$	0,0	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{C,R,klas}$	0,0	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**-**
Třída energetické náročnosti:	**Nehodnoceno**

B.3. Dílčí dodaná energie na větrání

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_V	0,0	0,0
Referenční budova	$E_{V,R}$	0,0	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{V,R,klas}$	0,0	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**-**
Třída energetické náročnosti:	**Nehodnoceno**

B.4. Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_W	16110,2	25,6
Referenční budova	$E_{W,R}$	20726,3	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{W,R,klas}$	20726,3	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**0,78**
Třída energetické náročnosti:	**C - úsporná**

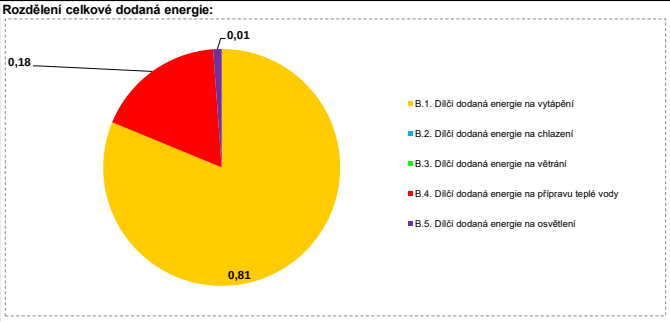
B.5. Dílčí dodaná energie na osvětlení

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_L	1060,1	1,7
Referenční budova	$E_{L,R}$	5936,4	9,4
Ref budova- klasifikace	$E_{L,R,klas}$	5936,4	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**0,18**
Třída energetické náročnosti:	**A - Mimořádně úsporná**

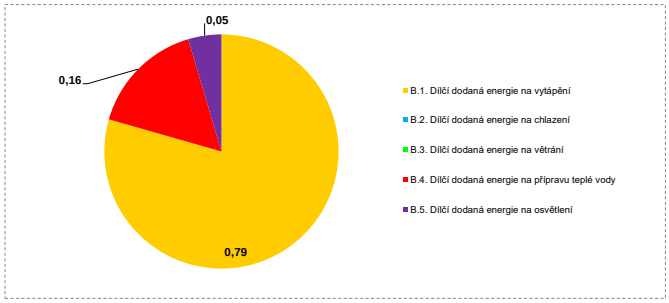
Hodnocená budova

Rozdělení celkové dodaná energie:



Referenční budova

Rozdělení celkové dodaná energie:



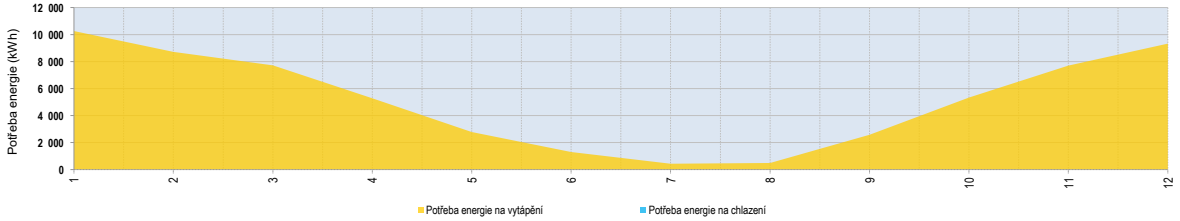
C. Přehled potřeby energie a dodané energie do budovy

C.1. Energetická bilance na úrovni budovy podle ČSN EN 13790

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
režim vytápění				
potřeba energie na vytápění	$Q_{H,nd}$	kWh/rok	**61 919**	55 982
solární tepelné zisky	$Q_{H,gn,sol}$	kWh/rok	**0**	0
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové tepelné zisky	$Q_{H,gn}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{H,v}$	kWh/rok	**17 554**	17 554
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{H,tr}$	kWh/rok	**52 540**	50 659
režim chlazení				
potřeba energie na chlazení	$Q_{C,nd}$	kWh/rok	**0**	0
solární tepelné zisky	$Q_{C,gn,sol}$	kWh/rok	**0**	0
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové tepelné zisky	$Q_{C,gn}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{C,v}$	kWh/rok	**20 603**	20 603
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{C,tr}$	kWh/rok	**61 665**	59 456
dílčí prametry				
průměrný součinitel prostupu tepla	U_{em}	W/m^2.K	**0,44**	0,42

Tepelná ztráta budovy	Q_C	kW	**24,3**

Graf: Potřeba energie na vytápění a chlazení podle ČSN EN ISO 13790



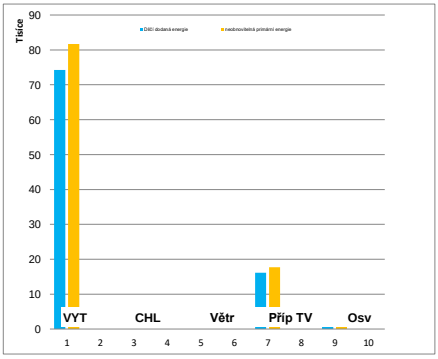
		leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	CELKEM
Vytápění	kWh	10 257	8 724	7 711	5 277	2 781	1 310	439	480	2 579	5 335	7 697	9 328	**61 919**
Chlazení	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Poznámka: Roční potřeba tepla na vytápění zahrnuje potřebu energie na vytápění bez vlivu energetických systémů budovy (např. systému vytápění, apod.), v případě nuceného větrání je uvažován pouze systém mechanického větrání. Vliv ostatních energetických systémů není v hodnotě výsledku potřeby tepla na vytápění zohledněn - jako je tomu u hodnocení energetické náročnosti budov podle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb. Výpočet probíhá na základě okrajových podmínek daných zvolenou klimatickou oblastní a okrajových podmínek uvedených v profilu standardizovaného užívání pro danou zónu. Výpočtet nelze považovat ve shodě s okrajovými podmínkami uvedenými v TNI 73 0329 a TNI 73 0330. Výpočet je založena na okrajových podmínkách TNI 730331.

C.2. Energetická bilance na úrovni systémů podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
Obecně - ukazatele energetické náročnosti				
Celková dodaná energie	Q_{fuel}	kWh/rok	**91 424**	129 570
Neobnovitelná primární energie	EnP	kWh/rok	**102 580**	153 806
Celková primární energie	EP	kWh/rok	**102 792**	-
Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie				
Dílčí dodaná energie na vytápění	E_H	kWh/rok	**74 253**	102 908
Neobnovitelná primární energie na vytápění	EnP_H		**81 679**	113 198
Dílčí dodaná energie na chlazení	E_C	kWh/rok	**0**	0
Neobnovitelná primární energie na chlazení	EnP_C		**0**	0
Dílčí dodaná energie na větrání	E_V	kWh/rok	**0**	0
Neobnovitelná primární energie na větrání	EnP_V		**0**	0
Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody	E_W	kWh/rok	**16 110**	20 726
Neobnovitelná primární energie na přípravu TV	EnP_W		**17 721**	22 799
Dílčí dodaná energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	**1 060**	5 936
Neobnovitelná primární energie na osvětlení	EnP_L		**3 180**	17 809
Produkce energie				
Produkce energie solárním systémem	E_{sol}	kWh/rok	**0**	0
Produkce energie PV systémem	E_{PV}	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie				
Vypočtená spotřeba energie na vytápění	Q_H	kWh/rok	**74 253**	102 908
Vypočtená spotřeba energie na chlazení	Q_C	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie na větrání	Q_V	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie na přípravu TV	Q_W	kWh/rok	**16 110**	20 726
Vypočtená spotřeba energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	**1 060**	5 936
Pomocná energie				
Pomocná energie pro vytápění	$W_{H,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro chlazení	$W_{C,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro větrání	$W_{V,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro Přípravu TV	$W_{W,aux}$	kWh/rok	**0**	0

Graf: Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie pro hodnocenou budovu

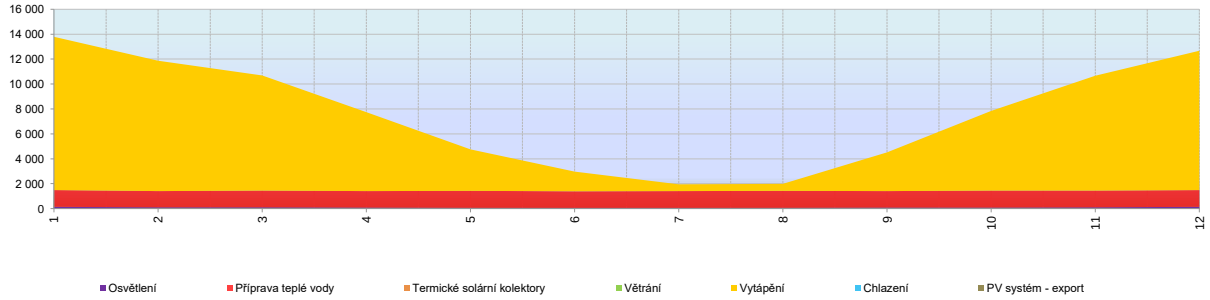


C.3 Hodnocená budova - Dílčí dodaná energie

Dílčí dodaná energie

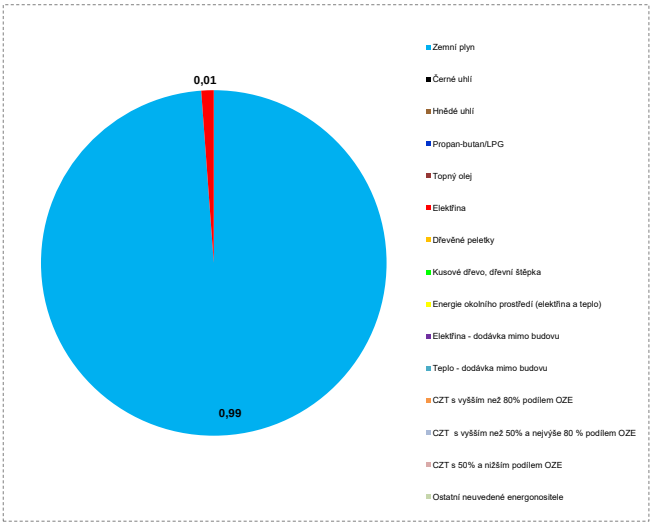
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	**Celkem**
Vytápění	12 300	10 462	9 248	6 328	3 335	1 570	526	576	3 093	6 398	9 230	11 186	**74 253**
Chlazení	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Větrání	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Příprava teplé vody	1 354	1 294	1 354	1 334	1 354	1 334	1 354	1 354	1 334	1 354	1 334	1 354	**16 110**
Osvětlení	134	110	92	75	62	57	57	62	77	91	110	133	**1 060**
Celkem	**13 789**	**11 866**	**10 694**	**7 738**	**4 751**	**2 962**	**1 938**	**1 992**	**4 504**	**7 843**	**10 674**	**12 673**	**91 424**
Započitatelná produkce energie:													
PV systém - export	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Termické solární kolektory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Graf: Dílčí dodané energie podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.



Hodnocená budova - celková dodaná energie rozdělení po energonositelích

Energonositel	**Dílčí dodaná energie**	
Zemní plyn	90 364	kWh/rok
Černé uhlí	0	kWh/rok
Hnědé uhlí	0	kWh/rok
Propan-butan/LPG	0	kWh/rok
Topný olej	0	kWh/rok
Elektřina	1 060	kWh/rok
Dřevěné peletky	0	kWh/rok
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	kWh/rok
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	kWh/rok
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	kWh/rok
Teplo - dodávka mimo budovu	0	kWh/rok
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	kWh/rok
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	kWh/rok
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	kWh/rok
Ostatní neuvedené energonositele	0	kWh/rok



D. Okrajové podmínky výpočtu

D.1. Okrajové podmínky zón

Parametry profilu standardizované užívání zóny pro výpočetní model		Bytový dům – obytné prostory	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parametry zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Vnější objem zóny	m^3	2067,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vnitřní objem zóny (vnější objem zóny - podíl vnitřchních a obvodových konstrukcí)	m^3	1757,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Energeticky vztažná plocha (z vnějších rozměrů)	m^2	630,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Užitná plocha zóny (plocha stanovená z vnitřních rozměrů)	m^2	424,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
m^2 podlahové plochy na osobu	m^2/os	31,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Počet osob v zóně	os	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Provoz zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Začátek provozu zóny	hodina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Konec provozu zóny	hodina	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Provozní doba užívání zóny	h	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Počet provozních dní	d	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vytápění zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Vnitřní teplota pro režim vytápění	°C	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vnitřní teplota pro režim vytápění mimo provoz	°C	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Účinnost sdílení tepla mezi vytápěnou zónou a systémem vytápění	%	88%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Účinnost rozvodů tepla pro vytápění	%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Typ zdroje tepla	Účinnost zdroje tepla	COP tepelného čerpadla	Pokrytí potřeby energie									
			budova	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
1 - Plynový kotel pro vytápění budovy	103%	není TČ	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Chlazení zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
		ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Vnitřní teplota pro režim chlazení	°C	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vnitřní teplota pro režim chlazení mimo provoz	°C	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Účinnost sdílení tepla mezi chlazenou zónou a systémem chlazení	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Účinnost rozvodů tepla pro chlazení	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Typ zdroje chladu	Účinnost zdroje chladu	EER zdroje chladu	Pokrytí potřeby energie									
			budova	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
1 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Nucené větrání zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
		ne	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**
Mininimální tok větracího vzduchu	m^3/h/mj.	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná jednotka - kriterium pro množství vzduchu	mj	osoby	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Přiváděné množství čerstvého větracího vzduchu Ve	m^3/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Typ větracího systému	Účinnost ZZT	Cirkulace	SFP	Ve	Vp
	%	%	W.s/m3	m3/h	m3/h
1 -	0%	0%	0	0	0
2 -	0%	0%	0	0	0
3 -	0%	0%	0	0	0
4 -	0%	0%	0	0	0
5 -	0%	0%	0	0	0

Přirozené větrání		**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**
Intenzita větrání	1/h	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Přiváděné množství čerstvého větracího vzduchu Ve	m^3/h	527	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intenzita výměny vzduchu při 50Pa	1/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Součinitel zatížení větrem	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Tepelné zisky z osob	W/m²	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Časový podíl přítomnosti osob	-	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky z vybavení	W/m²	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Časový podíl doby provozu vybavení	-	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Osvětlení		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Doba využití denního světla za rok	h	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doba využití bez denního světla za rok	h	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení	kWh/m^2	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Průměrná osvětlenost zóny	lx	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rovnoměrnost osvětlení zóny	%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Účinnost přeměny tepelných zisků z osvětlení	%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Příprava teplé vody												
Systém přípravy teplé vody	Objem zásobníku TV	délka rozvodů teplé vody	Účinnost zdroje tepla	COP tepelného čerpadla	Denní ztráta tepla zásobníku TV		Denní ztráta rozvodů teplé vody		Roční potřeba teplé vody			
	l	m	%	-	kWh/den		kWh/den		m^3			
1 - Plynový kotel	141	148,0	104%	není TČ	0,90		19,92		175,2			
2 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
3 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
4 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
5 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
6 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			

D.2. Konstrukce budovy

Identifikace konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce	Propustnost slunečního záření průsvitné části	Požadavek UN	Plocha konstrukce	Součinitel stínění		Měrný tepelný tok	Příslušnost k zóně
	U (W/m^2K)	g (-)	UN ($W/m^2.K$)	m2	chlazení	vytápění	HT (W/K)	Zóna č.
Obvodová konstrukce	0,52	0,00	0,30	377,6	1,00	1,00	194,5	Zóna 1
Plochá střecha objektu	0,13	0,00	0,24	298,1	1,00	1,00	37,6	Zóna 1
Podlaha nepodsklepené části	0,37	0,00	0,45	140,2	1,00	1,00	51,7	Zóna 1
Podlaha podsklepené části	0,37	0,00	0,75	180,0	1,00	1,00	65,7	Zóna 1
Okenní výplně	0,89	0,00	1,50	130,5	1,00	1,00	116,1	Zóna 1
Dveřní výplně	0,85	0,00	1,70	23,4	1,00	1,00	19,9	Zóna 1
Plocha terasy v 2. NP	0,34	0,00	0,75	33,8	1,00	1,00	11,6	Zóna 1
0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Evidenční číslo PENB: 2021/01

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:
PSČ, místo: **Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01**

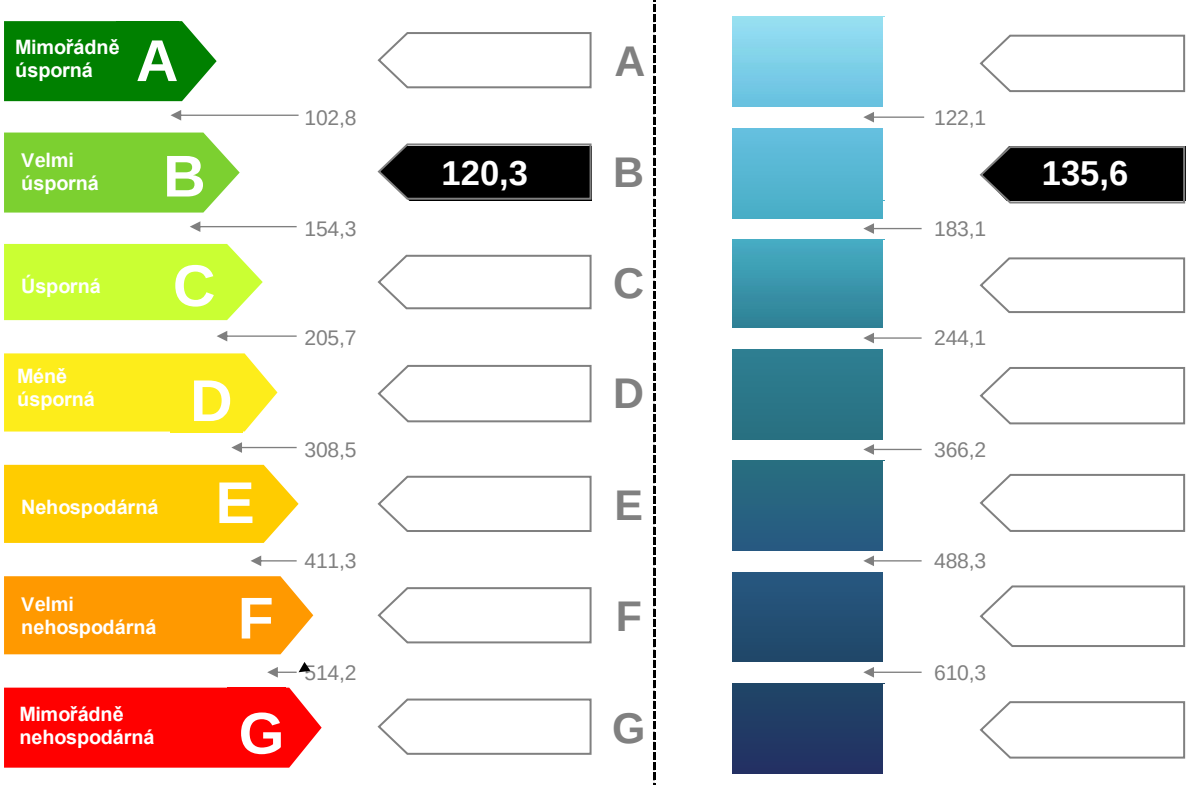
Typ budovy: **Bytový dům**

Plocha obálky budovy:	**1184**	m^2
Objemový faktor tvaru A/V:	**0,57**	m^2/m^3
Celková energeticky vztažná plocha:	**630**	m^2

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)	**Neobnovitelná primární energie** (Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m^2.rok)



Hodnoty pro celou budovu MWh/rok	**75,80**	**85,40**

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	☐
Okna a dveře:	☐
Střechu:	☐
Podlahu:	☐
Vytápění:	☐
Chlazení/klimatizaci:	☐
Větrání:	☐
Přípravu teplé vody:	☐
Osvětlení:	☐
Jiné:	☐

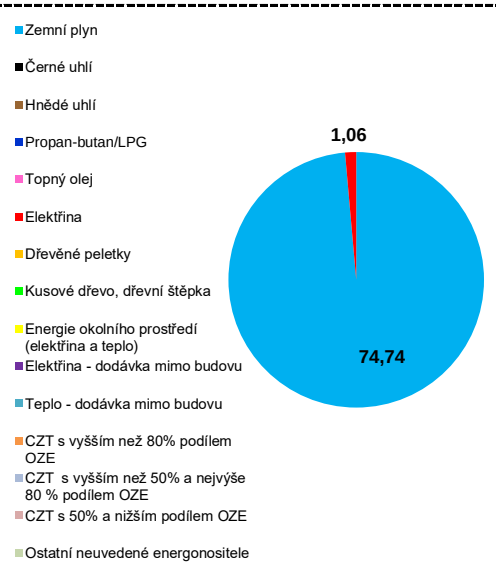
Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu ma energetickou náročnost je znázorněn šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu

MWh/rok



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m^2.K)	Dílčí dodaná energie			Měrné hodnoty kWh/(m^2.rok)		
Mimořádně úsporná A							1,7
B	0,33	93,1					
C						25,6	
D							
E							
F							
G							
Mimořádně nehospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		**58,6**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**16,1**	**1,1**

Zpracovatel:	**Ing. Jan Jílek**	**Osvědčení č.:**	**nevyplněno**
Kontakt:	+420 731 088 146	**Vyhotoveno dne:**	##########
		Podpis:	

Protokol průkazu energetické náročnosti budovy

Evidenční číslo PENB: *2021/01*

Účel zpracování průkazu

☐	Nová budova	☐	Budova užívaná orgánem veřejné moci
☐	Prodej budovy nebo její části	☐	Pronájem budovy nebo její části
☐	Větší změna dokončené budovy		
☑	Jiný účel zpracování: pro účely vypracování diplomové práce - varianta 1 - EPS 70F 150 mm		

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01
Katastrální území:	Zábřeh (789429)
Parcelní číslo:	4313/12
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1.1.2022
Vlastník nebo stavebník:	Ing. Jan Jílek
Adresa:	Malá Strana 1324/23, 789 01 Zábřeh
IČ:	-
Tel./e-mail:	167046@vutbr.cz

Typ budovy		
☐ Rodinný dům	☑ Bytový dům	☐ Budova pro ubytování a stravování
☐ Administrativní budova	☐ Budova pro zdravotnictví	☐ Budova pro vzdělávání
☐ Budova pro sport	☐ Budova pro obchodní účely	☐ Budova pro kulturu
☐ Jiné druhy budovy: -		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	**jednotky**	**hodnota**
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	(m^3)	2068
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	(m^2)	1184
Objemový faktor tvaru budovy A/V	(m^2/m^3)	0,57
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	(m^2)	630

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
☐ Hnědé uhlí	☐ Černé uhlí
☐ Topný olej	☐ Propan-butan/LPG
☐ Kusové dřevo, dřevní štěpka	☐ Dřevěné peletky
☑ Zemní plyn	☑ Elektřina
☐ Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): podíl OZE: ☐ do 50 % včetně, ☐ nad 50 do 80 %, ☐ nad 80 %	
☐ Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) účel: ☐ na vytápění, ☐ pro přípravu teplé vody, ☐ na výrobu elektrické energie	
☐ Jiná paliva nebo jiný typ zásobování: -	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
☐ Elektřina	☐ Teplo ☐ Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno	b_j	$H_{T,j}$
	[m2]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	(ano/ne)	-	[W/K]
Tepelné vazby (všechny zóny budovy)	*1183,615*	*0,02*	-	-	*1,00*	*23,7*
Obvodová konstrukce	377,6	0,17	0,30	ano	1,00	65,0
Plochá střecha objektu	298,1	0,13	0,24	ano	1,00	37,6
Podlaha nepodsklepené části	140,2	0,37	0,45	ano	1,00	51,7
Podlaha podsklepené části	180,0	0,37	0,75	ano	1,00	65,7
Okenní výplně	130,5	0,89	1,50	ano	1,00	116,1
Dveřní výplně	23,4	0,85	1,70	ano	1,00	19,9
Plocha terasy v 2. NP	33,8	0,34	0,75	ano	1,00	11,6
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota (v režimu vytápění) [˚C]	Objem zóny V_i [m^3]	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny [W/(m2.K)]
Bytový dům	20	2067,8	0,42
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m2K)]	[W/(m2K)]	(ano/ne)
	0,33	0,42	ano

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(%)	(%)	(%)
Referenční budova	x[1)]	x	x	x	80%	85%	80%
	Plynový kotel pro vytápění budovy	Zemní plyn	100%	30	103%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		

Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%	92%	88%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

Poznámka: [1)] symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

	Typ zdroje	**Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$**	**Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$**	**Požadavek splněn**
Hodnocená budova/zóna	**(-)**	**(-)**	**(-)**	**(ano/ne)**
	Plynový kotel pro vytápění budovy	1,03	2,70	ne
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladící výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(-)	(%)	(%)
Referenční budova	x	x	x	x	2,7 a 0,5	85%	85%
Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00	0%	0%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

b. 2. b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(-)	(-)	(ano/ne)
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energo-nositel	Tepelný výkon	Chladící výkon	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Jmenovitý objemový průtok čerstvého větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru/ventilátorů systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	(kW)	(kW)	(kW)	(m^3/hod)	(m^3/hod)	(W.s/m^3)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0

b.5. a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(litry)	(%)	(Wh/l.den)	(Wh/m.den)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	7	150
Hodnocená budova	Plynový kotel	Zemní plyn	100%	31	141	104%	6	135
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno

b. 5. b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,\ rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(%)	(%)	(ano/ne)
	Plynový kotel	104%	85%	ano
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6.) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny
	(-)	(%)	(kW)	W/(m^2.lx)
Referenční budova	x	x	x	**0,05** pro obytné zóny; **0,1** pro ostatní zóny
Zóna 1	není uvedeno	100%	0,38	0,01
Zóna 2	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 3	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 4	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 5	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 6	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 7	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 8	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 9	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 10	není uvedeno	-	0,00	0,00

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F	Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
						Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Bytový dům	☑	☐	☐	☑	☐	☐	☐
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	(kWh/rok)	55982	48892	0	0	-	-	-	-	9154	9154	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	(kWh/rok)	102908	58631	0	0	0	0	-	-	20726	16110	5936	1060
(3)	Pomocná energie	(kWh/rok)	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0

(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	(kWh/rok)	102908	58631	0	0	0	0	-	-	20726	16110	5936	1060
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m^2	(kWh/(m^2.rok))	163,3	93,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	32,9	25,6	9,4	1,7

c) výrobna energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		**(kWh/rok)**	**(-)**	**(-)**	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Fotovoltaické panely EP_{PV} - elektřina	Budova	x	x	x	x	x
	Dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0
Solární termické systémy $Q_{H,sc,sys}$ – teplo	Budova	0	1	0	0	0
	Dodávka mimo budovu	x	x	x	x	x

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	(kWh/rok)	**(-)**	**(-)**	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Zemní plyn	74742	1,1	1,1	82216	82216
Černé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Hnědé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Propan-butan/LPG	0	1,2	1,2	0	0
Topný olej	0	1,2	1,2	0	0
Elektřina	1060	3,2	3	3392	3180
Dřevěné peletky	0	1,2	0,2	0	0
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	1,1	0,1	0	0
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	1	0	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0

Teplo - dodávka mimo budovu	0	-1,1	-1	0	0
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	1,1	0,1	0	0
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	1,1	0,3	0	0
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	1,1	1	0	0
Ostatní neuvedené energonositele	0	1,2	1,2	0	0
Celkem	**75802**	**x**	**x**	**85608**	**85396**

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	(kWh/rok)	129 570	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		75 802		
(8)	Referenční budova	($kWh/m^2.rok$)	205,7		
(9)	Hodnocená budova		120,3		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	(kWh/rok)	153 806	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		85 396		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m2)	(kWh/m^2)	244,1		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m2)		135,6		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	celková primární energie	(kWh/rok)	85608
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	(kWh/rok)	212
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	(%)	0%

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

	Posouzení proveditelnosti			
Alternativní systémy	**Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE**	**Kombinovaná výroba elektřiny a tepla**	**Soustava zásobování tepelnou energie**	**Tepelné čerpadlo**
Technická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	doporučení k realizaci není požadováno			
Datum vypracování analýzy	úterý 30. březen 2021			
Zpracovatel analýzy	Ing. Jan Jílek			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			ne
	energetický posudek je součástí analýzy			ne
	datum vypracování energetického posudku			ne
	zpracovatel energetického posudku			ne

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	**Předpokládaná dodaná energie**	**Předpokládaná úspora celkové dodané energie**	**Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie**
	(MWh/rok)	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Stavební prvky a konstrukce budovy:	-	0	0
	-	0	0
Technické systémy budovy:	Dílčí dodaná energie (MWh/rok)	-	-
vytápění	0,00	0	0
chlazení	0,00	0	0
větrání	0,00	0	0
úprava vlhkosti vzduchu	0,00	0	0
příprava teplé vody	0,00	0	0
osvětlení	0,00	0	0
Obsluha a provoz systémů budovy:	-	-	-
	-	0	0
Ostatní:	-	-	-
	-	0	0
Celkově:	0,00	0	0

	Posouzení vhodnosti opatření			
Opatření	**Stavební prvky a konstrukce budovy**	**Technické systémy budovy**	**Obsluha a provoz systémů budovy**	**Ostatní:**
				není uvedeno
Technická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Funkční vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Ekonomická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	není uvedeno			
Datum vypracování doporučených opatření	není uvedeno			
Zpracovatel doporučených navržených opatření	není uvedeno			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			není uvedeno
	datum vypracování energetického posudku			není uvedeno
	zpracovatel energetického posudku			není uvedeno

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	**nehodnoceno**
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	**nehodnoceno**
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	**nehodnoceno**
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	**nehodnoceno**
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	**-**
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**B- Velmi úsporná**

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení:	Ing. Jan Jílek
Číslo oprávnění MPO:	nevyplněno
Podpis energetického specialisty:	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	pondělí 29. březen 2021
Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis

Příloha NKN - doplnění PENB

Hodnocení energetické náročnosti budov - analýza energetických potřeb

Evidenční číslo PENB:	*není vyplněno*
Budova:	*Bytový dům Zábřeh*
Adresa:	*Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01*
Stavebník/Vlastník:	*Ing. Jan Jílek*

Základní geometrické údaje:

Energeticky vztažná plocha	**630,0**	m^2
Celkový vnější objem budovy	**2 067,8**	m^3
Ochlazovaná plocha obálky budovy	**1 183,6**	m^2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	**0,57**	m^2/m^3

A. Hodnocení ukazatelů energetické náročnosti podle vyhlášky 78/2013 Sb.

Budova je hodnocena jako: **Nová budova**

Typ budovy: **Bytový dům**

A.1. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

	Zóna		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10	Budova
Hodnocená budova	U_{em}	(W/m^2.K)	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,33**
Referenční budova	$U_{em,R}$	(W/m^2.K)	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,42**
Ref budova- klasifikace	$U_{em,R,klas}$	(W/m^2.K)	0,42										

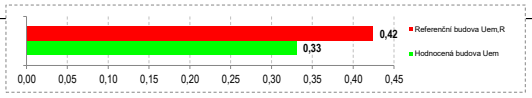
Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,78**

Splnění požadavku ukazatele EN: **Ano, požadavek splněn**

Třída energetické náročnosti ukazatele EN: **B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

U_{em} porovnání:



A.2. Celková dodaná energie do budovy

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	Q_{fuel}	75801,7	120,3
Referenční budova	$Q_{fuel,R}$	129570,2	205,7
Ref budova- klasifikace	$Q_{fuel,R,klas}$	129570,2	

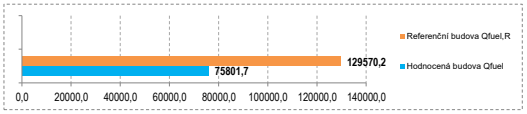
Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,59**

Splnění požadavku ukazatele EN: **Ano, požadavek splněn**

Třída energetické náročnosti ukazatele EN: **B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

Dílčí dodná energie - porovnání:



A.3. Neobnovitelná primární energie

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	EnP	85396,0	135,6
Referenční budova	EnP_R	153806,4	244,1
Ref budova- klasifikace	$EnP_{R,klas}$	153806,4	

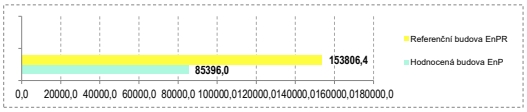
Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,56**

Splnění požadavku ukazatele EN: **Ano, požadavek splněn**

Třída energetické náročnosti ukazatele EN: **B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

Neobnovitelná primární energie - porovnání:



B. Hodnocení doplňujících ukazatelů

B.1. Dílčí dodaná energie na vytápění

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_H	58631,4	93,1
Referenční budova	$E_{H,R}$	102907,5	163,3
Ref budova- klasifikace	$E_{H,R,klas}$	102907,5	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,57**

Třída energetické náročnosti: **B- Velmi úsporná**

B.2. Dílčí dodaná energie na chlazení

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_C	0,0	0,0
Referenční budova	$E_{C,R}$	0,0	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{C,R,klas}$	0,0	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **-**

Třída energetické náročnosti: **Nehodnoceno**

B.3. Dílčí dodaná energie na větrání

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_V	0,0	0,0
Referenční budova	$E_{V,R}$	0,0	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{V,R,klas}$	0,0	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **-**

Třída energetické náročnosti: **Nehodnoceno**

B.4. Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_W	16110,2	25,6
Referenční budova	$E_{W,R}$	20726,3	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{W,R,klas}$	20726,3	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,78**

Třída energetické náročnosti: **C - úsporná**

B.5. Dílčí dodaná energie na osvětlení

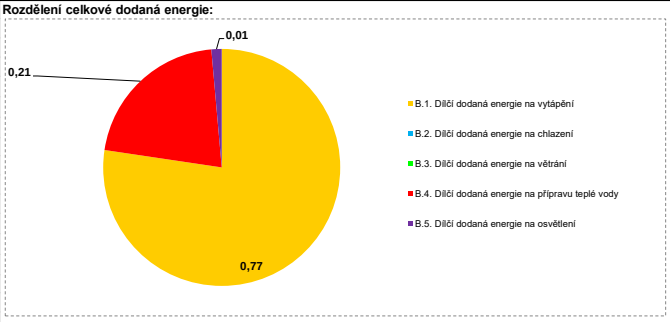
		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_L	1060,1	1,7
Referenční budova	$E_{L,R}$	5936,4	9,4
Ref budova- klasifikace	$E_{L,R,klas}$	5936,4	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,18**

Třída energetické náročnosti: **A - Mimořádně úsporná**

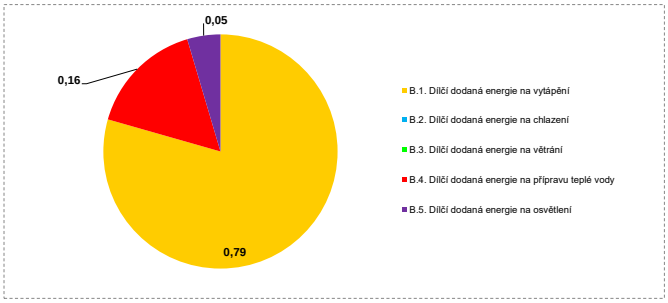
Hodnocená budova

Rozdělení celkové dodaná energie:



Referenční budova

Rozdělení celkové dodaná energie:



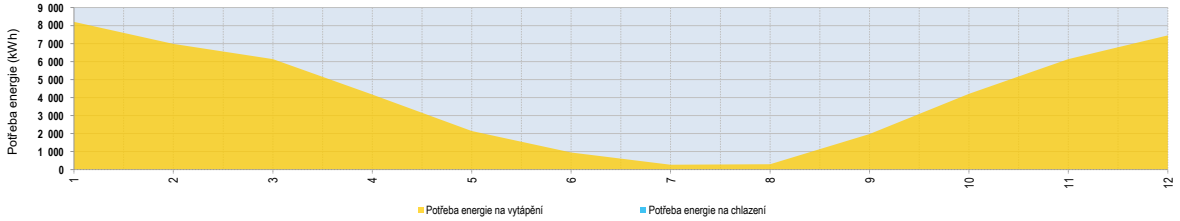
C. Přehled potřeby energie a dodané energie do budovy

C.1. Energetická bilance na úrovni budovy podle ČSN EN 13790

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
režim vytápění				
potřeba energie na vytápění	$Q_{H,nd}$	kWh/rok	**48 892**	55 982
solární tepelné zisky	$Q_{H,gn,sol}$	kWh/rok	**0**	0
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové tepelné zisky	$Q_{H,gn}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{H,v}$	kWh/rok	**17 554**	17 554
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{H,tr}$	kWh/rok	**39 473**	50 659
režim chlazení				
potřeba energie na chlazení	$Q_{C,nd}$	kWh/rok	**0**	0
solární tepelné zisky	$Q_{C,gn,sol}$	kWh/rok	**0**	0
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové tepelné zisky	$Q_{C,gn}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{C,v}$	kWh/rok	**20 603**	20 603
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{C,tr}$	kWh/rok	**46 328**	59 456
dílčí prametry				
průměrný součinitel prostupu tepla	U_{em}	W/m^2.K	**0,33**	0,42

Tepelná ztráta budovy	Q_C	kW	**19,8**

Graf: Potřeba energie na vytápění a chlazení podle ČSN EN ISO 13790



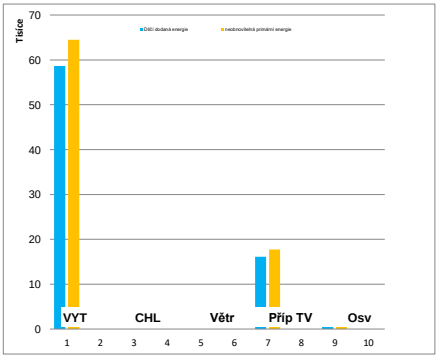
		leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	CELKEM
Vytápění	kWh	8 204	6 974	6 140	4 167	2 135	948	267	297	1 972	4 207	6 130	7 449	**48 892**
Chlazení	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Poznámka: Roční potřeba tepla na vytápění zahrnuje potřebu energie na vytápění bez vlivu energetických systémů budovy (např. systému vytápění, apod.), v případě nuceného větrání je uvažován pouze systém mechanického větrání. Vliv ostatních energetických systémů není v hodnotě výsledku potřeby tepla na vytápění zohledněn - jako je tomu u hodnocení energetické náročnosti budov podle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb. Výpočet probíhá na základě okrajových podmínek daných zvolenou klimatickou oblastní a okrajových podmínek uvedených v profilu standardizovaného užívání pro danou zónu. Výpočtet nelze považovat ve shodě s okrajovými podmínkami uvedenými v TNI 73 0329 a TNI 73 0330. Výpočet je založena na okrajových podmínkách TNI 730331.

C.2. Energetická bilance na úrovni systémů podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
Obecně - ukazatele energetické náročnosti				
Celková dodaná energie	Q_{fuel}	kWh/rok	**75 802**	129 570
Neobnovitelná primární energie	EnP	kWh/rok	**85 396**	153 806
Celková primární energie	EP	kWh/rok	**85 608**	-
Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie				
Dílčí dodaná energie na vytápění	E_H	kWh/rok	**58 631**	102 908
Neobnovitelná primární energie na vytápění	EnP_H		**64 495**	113 198
Dílčí dodaná energie na chlazení	E_C	kWh/rok	**0**	0
Neobnovitelná primární energie na chlazení	EnP_C		**0**	0
Dílčí dodaná energie na větrání	E_V	kWh/rok	**0**	0
Neobnovitelná primární energie na větrání	EnP_V		**0**	0
Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody	E_W	kWh/rok	**16 110**	20 726
Neobnovitelná primární energie na přípravu TV	EnP_W		**17 721**	22 799
Dílčí dodaná energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	**1 060**	5 936
Neobnovitelná primární energie na osvětlení	EnP_L		**3 180**	17 809
Produkce energie				
Produkce energie solárním systémem	E_{sol}	kWh/rok	**0**	0
Produkce energie PV systémem	E_{PV}	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie				
Vypočtená spotřeba energie na vytápění	Q_H	kWh/rok	**58 631**	102 908
Vypočtená spotřeba energie na chlazení	Q_C	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie na větrání	Q_V	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie na přípravu TV	Q_W	kWh/rok	**16 110**	20 726
Vypočtená spotřeba energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	**1 060**	5 936
Pomocná energie				
Pomocná energie pro vytápění	$W_{H,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro chlazení	$W_{C,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro větrání	$W_{V,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro Přípravu TV	$W_{W,aux}$	kWh/rok	**0**	0

Graf: Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie pro hodnocenou budovu

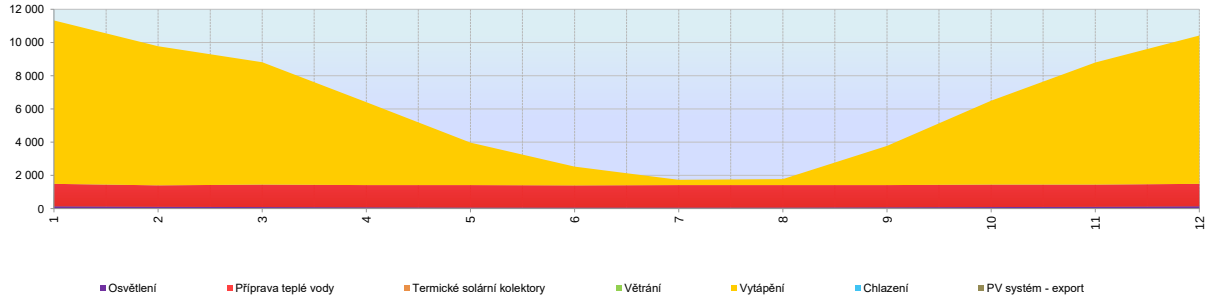


C.3 Hodnocená budova - Dílčí dodaná energie

Dílčí dodaná energie

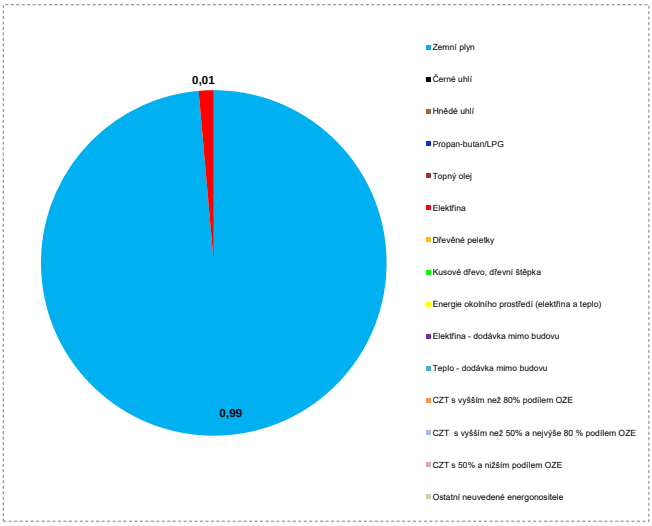
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	**Celkem**
Vytápění	9 839	8 363	7 364	4 997	2 560	1 137	321	356	2 365	5 045	7 351	8 933	**58 631**
Chlazení	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Větrání	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Příprava teplé vody	1 354	1 294	1 354	1 334	1 354	1 334	1 354	1 354	1 334	1 354	1 334	1 354	**16 110**
Osvětlení	134	110	92	75	62	57	57	62	77	91	110	133	**1 060**
Celkem	**11 327**	**9 768**	**8 810**	**6 406**	**3 977**	**2 528**	**1 732**	**1 772**	**3 776**	**6 491**	**8 795**	**10 419**	**75 802**
Započitatelná produkce energie:													
PV systém - export	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Termické solární kolektory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Graf: Dílčí dodané energie podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.



Hodnocená budova - celková dodaná energie rozdělení po energonositelích

Energonositel	**Dílčí dodaná energie**	
Zemní plyn	74 742	kWh/rok
Černé uhlí	0	kWh/rok
Hnědé uhlí	0	kWh/rok
Propan-butan/LPG	0	kWh/rok
Topný olej	0	kWh/rok
Elektřina	1 060	kWh/rok
Dřevěné peletky	0	kWh/rok
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	kWh/rok
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	kWh/rok
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	kWh/rok
Teplo - dodávka mimo budovu	0	kWh/rok
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	kWh/rok
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	kWh/rok
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	kWh/rok
Ostatní neuvedené energonositele	0	kWh/rok



D. Okrajové podmínky výpočtu

D.1. Okrajové podmínky zón

Parametry profilu standardizované užívání zóny pro výpočetní model		Bytový dům – obytné prostory	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parametry zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Vnější objem zóny	m^3	2067,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vnitřní objem zóny (vnější objem zóny - podíl vnitřchních a obvodových konstrukcí)	m^3	1757,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Energeticky vztažná plocha (z vnějších rozměrů)	m^2	630,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Užitná plocha zóny (plocha stanovená z vnitřních rozměrů)	m^2	424,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
m^2 podlahové plochy na osobu	m^2/os	31,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Počet osob v zóně	os	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Provoz zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Začátek provozu zóny	hodina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Konec provozu zóny	hodina	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Provozní doba užívání zóny	h	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Počet provozních dní	d	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vytápění zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Vnitřní teplota pro režim vytápění	°C	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vnitřní teplota pro režim vytápění mimo provoz	°C	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Účinnost sdílení tepla mezi vytápěnou zónou a systémem vytápění	%	88%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Účinnost rozvodů tepla pro vytápění	%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Typ zdroje tepla	Účinnost zdroje tepla	COP tepelného čerpadla	Pokrytí potřeby energie									
			budova	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
1 - Plynový kotel pro vytápění budovy	103%	není TČ	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Chlazení zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
		ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Vnitřní teplota pro režim chlazení	°C	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vnitřní teplota pro režim chlazení mimo provoz	°C	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Účinnost sdílení tepla mezi chlazenou zónou a systémem chlazení	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Účinnost rozvodů tepla pro chlazení	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Typ zdroje chladu	Účinnost zdroje chladu	EER zdroje chladu	Pokrytí potřeby energie									
			budova	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
1 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Nucené větrání zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
		ne	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**
Mininimální tok větracího vzduchu	m^3/h/mj.	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná jednotka - kriterium pro množství vzduchu	mj	osoby	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Přiváděné množství čerstvého větracího vzduchu Ve	m^3/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Typ větracího systému	Účinnost ZZT	Cirkulace	SFP	Ve	Vp
	%	%	W.s/m3	m3/h	m3/h
1 -	0%	0%	0	0	0
2 -	0%	0%	0	0	0
3 -	0%	0%	0	0	0
4 -	0%	0%	0	0	0
5 -	0%	0%	0	0	0

Přirozené větrání		**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**
Intenzita větrání	1/h	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Přiváděné množství čerstvého větracího vzduchu Ve	m^3/h	527	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intenzita výměny vzduchu při 50Pa	1/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Součinitel zatížení větrem	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Tepelné zisky z osob	W/m²	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Časový podíl přítomnosti osob	-	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky z vybavení	W/m²	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Časový podíl doby provozu vybavení	-	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Osvětlení		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Doba využití denního světla za rok	h	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doba využití bez denního světla za rok	h	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení	kWh/m^2	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Průměrná osvětlenost zóny	lx	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rovnoměrnost osvětlení zóny	%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Účinnost přeměny tepelných zisků z osvětlení	%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Příprava teplé vody												
Systém přípravy teplé vody	Objem zásobníku TV	délka rozvodů teplé vody	Účinnost zdroje tepla	COP tepelného čerpadla	Denní ztráta tepla zásobníku TV		Denní ztráta rozvodů teplé vody		Roční potřeba teplé vody			
	l	m	%	-	kWh/den		kWh/den		m^3			
1 - Plynový kotel	141	148,0	104%	není TČ	0,90		19,92		175,2			
2 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
3 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
4 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
5 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
6 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			

D.2. Konstrukce budovy

Identifikace konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce	Propustnost slunečního záření průsvitné části	Požadavek UN	Plocha konstrukce	Součinitel stínění		Měrný tepelný tok	Příslušnost k zóně
	U (W/m^2K)	g (-)	UN ($W/m^2.K$)	m2	chlazení	vytápění	HT (W/K)	Zóna č.
Obvodová konstrukce	0,17	0,00	0,30	377,6	1,00	1,00	65,0	Zóna 1
Plochá střecha objektu	0,13	0,00	0,24	298,1	1,00	1,00	37,6	Zóna 1
Podlaha nepodsklepené části	0,37	0,00	0,45	140,2	1,00	1,00	51,7	Zóna 1
Podlaha podsklepené části	0,37	0,00	0,75	180,0	1,00	1,00	65,7	Zóna 1
Okenní výplně	0,89	0,00	1,50	130,5	1,00	1,00	116,1	Zóna 1
Dveřní výplně	0,85	0,00	1,70	23,4	1,00	1,00	19,9	Zóna 1
Plocha terasy v 2. NP	0,34	0,00	0,75	33,8	1,00	1,00	11,6	Zóna 1
0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Evidenční číslo PENB: 2021/01

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:
PSČ, místo: **Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01**

Typ budovy:	**Bytový dům**	
Plocha obálky budovy:	**1184**	m^2
Objemový faktor tvaru A/V:	**0,57**	m^2/m^3
Celková energeticky vztažná plocha:	**630**	m^2

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

	Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)	**Neobnovitelná primární energie** (Vliv provozu budovy na životní prostředí)
Měrné hodnoty kWh/(m^2.rok)		
Mimořádně úsporná A	102,8	122,1
Velmi úsporná B	120,8	136,1
Úsporná C	205,7	244,1
Méně úsporná D	308,5	366,2
Nehospodárná E	411,3	488,3
Velmi nehospodárná F	514,2	610,3
Mimořádně nehospodárná G		
Hodnoty pro celou budovu **MWh/rok**	**76,12**	**85,75**

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	☐
Okna a dveře:	☐
Střechu:	☐
Podlahu:	☐
Vytápění:	☐
Chlazení/klimatizaci:	☐
Větrání:	☐
Přípravu teplé vody:	☐
Osvětlení:	☐
Jiné:	☐

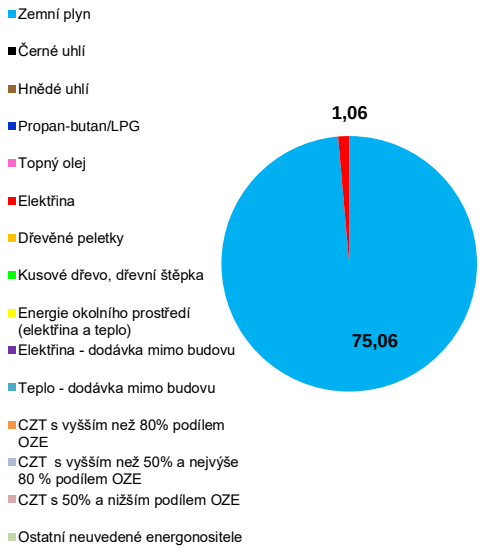
Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu ma energetickou náročnost je znázorněn šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu

MWh/rok



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m^2.K)	Dílčí dodaná energie			Měrné hodnoty kWh/(m^2.rok)		
Mimořádně úsporná A							1,7
B	0,33	93,6					
C						25,6	
D							
E							
F							
G							
Mimořádně nehospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		**58,9**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**16,1**	**1,1**

Zpracovatel:	**Ing. Jan Jílek**	**Osvědčení č.:**	**nevyplněno**
Kontakt:	+420 731 088 146	**Vyhotoveno dne:**	##########
		Podpis:	

Protokol průkazu energetické náročnosti budovy

Evidenční číslo PENB: *2021/01*

Účel zpracování průkazu

☐	Nová budova	☐	Budova užívaná orgánem veřejné moci
☐	Prodej budovy nebo její části	☐	Pronájem budovy nebo její části
☐	Větší změna dokončené budovy		
☑	Jiný účel zpracování: pro účely vypracování diplomové práce - varianta 2 - EPS Greywall 120 mm		

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01
Katastrální území:	Zábřeh (789429)
Parcelní číslo:	4313/12
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1.1.2022
Vlastník nebo stavebník:	Ing. Jan Jílek
Adresa:	Malá Strana 1324/23, 789 01 Zábřeh
IČ:	-
Tel./e-mail:	167046@vutbr.cz

Typ budovy		
☐ Rodinný dům	☑ Bytový dům	☐ Budova pro ubytování a stravování
☐ Administrativní budova	☐ Budova pro zdravotnictví	☐ Budova pro vzdělávání
☐ Budova pro sport	☐ Budova pro obchodní účely	☐ Budova pro kulturu
☐ Jiné druhy budovy: -		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	**jednotky**	**hodnota**
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	(m^3)	2068
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	(m^2)	1184
Objemový faktor tvaru budovy A/V	(m^2/m^3)	0,57
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	(m^2)	630

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
☐ Hnědé uhlí	☐ Černé uhlí
☐ Topný olej	☐ Propan-butan/LPG
☐ Kusové dřevo, dřevní štěpka	☐ Dřevěné peletky
☑ Zemní plyn	☑ Elektřina
☐ Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): podíl OZE: ☐ do 50 % včetně, ☐ nad 50 do 80 %, ☐ nad 80 %	
☐ Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) účel: ☐ na vytápění, ☐ pro přípravu teplé vody, ☐ na výrobu elektrické energie	
☐ Jiná paliva nebo jiný typ zásobování: -	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
☐ Elektřina	☐ Teplo ☐ Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno	b_j	$H_{T,j}$
	[m2]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	(ano/ne)	-	[W/K]
Tepelné vazby (všechny zóny budovy)	*1183,615*	*0,02*	-	-	*1,00*	*23,7*
Obvodová konstrukce	377,6	0,18	0,30	ano	1,00	67,6
Plochá střecha objektu	298,1	0,13	0,24	ano	1,00	37,6
Podlaha nepodsklepené části	140,2	0,37	0,45	ano	1,00	51,7
Podlaha podsklepené části	180,0	0,37	0,75	ano	1,00	65,7
Okenní výplně	130,5	0,89	1,50	ano	1,00	116,1
Dveřní výplně	23,4	0,85	1,70	ano	1,00	19,9
Plocha terasy v 2. NP	33,8	0,34	0,75	ano	1,00	11,6
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota (v režimu vytápění) [˚C]	Objem zóny V_i [m^3]	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny [W/(m2.K)]
Bytový dům	20	2067,8	0,42
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m2K)]	[W/(m2K)]	(ano/ne)
	0,33	0,42	ano

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(%)	(%)	(%)
Referenční budova	x[1)]	x	x	x	80%	85%	80%
	Plynový kotel pro vytápění budovy	Zemní plyn	100%	30	103%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		

Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%	92%	88%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

Poznámka: [1)] symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

	Typ zdroje	**Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$**	**Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$**	**Požadavek splněn**
Hodnocená budova/zóna	**(-)**	**(-)**	**(-)**	**(ano/ne)**
	Plynový kotel pro vytápění budovy	1,03	2,70	ne
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladící výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(-)	(%)	(%)
Referenční budova	x	x	x	x	2,7 a 0,5	85%	85%
Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00	0%	0%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

b. 2. b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(-)	(-)	(ano/ne)
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energo-nositel	Tepelný výkon	Chladící výkon	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Jmenovitý objemový průtok čerstvého větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru/ventilátorů systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	(kW)	(kW)	(kW)	(m^3/hod)	(m^3/hod)	(W.s/m^3)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0

b.5. a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(litry)	(%)	(Wh/l.den)	(Wh/m.den)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	7	150
Hodnocená budova	Plynový kotel	Zemní plyn	100%	31	141	104%	6	135
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno

b. 5. b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,\ rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(%)	(%)	(ano/ne)
	Plynový kotel	104%	85%	ano
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6.) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny
	(-)	(%)	(kW)	W/(m^2.lx)
Referenční budova	x	x	x	**0,05** pro obytné zóny; **0,1** pro ostatní zóny
Zóna 1	není uvedeno	100%	0,38	0,01
Zóna 2	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 3	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 4	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 5	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 6	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 7	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 8	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 9	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 10	není uvedeno	-	0,00	0,00

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F	Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
						Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Bytový dům	☑	☐	☐	☑	☐	☐	☐
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	(kWh/rok)	55982	49158	0	0	-	-	-	-	9154	9154	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	(kWh/rok)	102908	58950	0	0	0	0	-	-	20726	16110	5936	1060
(3)	Pomocná energie	(kWh/rok)	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0

(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	(kWh/rok)	102908	58950	0	0	0	0	-	-	20726	16110	5936	1060
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m^2	(kWh/(m^2.rok))	163,3	93,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	32,9	25,6	9,4	1,7

c) výrobna energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	**Využitelnost vyrobené energie**	**Vyrobená energie**	**Faktor celkové primární energie**	**Faktor neobnovitelné primární energie**	**Celková primární energie**	**Neobnovitelná primární energie**
jednotky		**(kWh/rok)**	**(-)**	**(-)**	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Fotovoltaické panely EP_{PV} - elektřina	Budova	x	x	x	x	x
	Dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0
Solární termické systémy $Q_{H,sc,sys}$ – teplo	Budova	0	1	0	0	0
	Dodávka mimo budovu	x	x	x	x	x

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	**Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie**	**Faktor celkové primární energie**	**Faktor neobnovitelné primární energie**	**Celková primární energie**	**Neobnovitelná primární energie**
	(kWh/rok)	**(-)**	**(-)**	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Zemní plyn	75060	1,1	1,1	82566	82566
Černé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Hnědé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Propan-butan/LPG	0	1,2	1,2	0	0
Topný olej	0	1,2	1,2	0	0
Elektřina	1060	3,2	3	3392	3180
Dřevěné peletky	0	1,2	0,2	0	0
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	1,1	0,1	0	0
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	1	0	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0

Teplo - dodávka mimo budovu	0	-1,1	-1	0	0
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	1,1	0,1	0	0
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	1,1	0,3	0	0
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	1,1	1	0	0
Ostatní neuvedené energonositele	0	1,2	1,2	0	0
Celkem	**76120**	**x**	**x**	**85958**	**85746**

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	(kWh/rok)	129 570	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		76 120		
(8)	Referenční budova	(kWh/m^2.rok)	205,7		
(9)	Hodnocená budova		120,8		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	(kWh/rok)	153 806	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		85 746		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m2)	(kWh/m^2)	244,1		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m2)		136,1		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	celková primární energie	(kWh/rok)	85958
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	(kWh/rok)	212
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	(%)	0%

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

	Posouzení proveditelnosti			
Alternativní systémy	**Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE**	**Kombinovaná výroba elektřiny a tepla**	**Soustava zásobování tepelnou energie**	**Tepelné čerpadlo**
Technická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	doporučení k realizaci není požadováno			
Datum vypracování analýzy	úterý 30. březen 2021			
Zpracovatel analýzy	Ing. Jan Jílek			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			ne
	energetický posudek je součástí analýzy			ne
	datum vypracování energetického posudku			ne
	zpracovatel energetického posudku			ne

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	**Předpokládaná dodaná energie**	**Předpokládaná úspora celkové dodané energie**	**Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie**
	(MWh/rok)	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Stavební prvky a konstrukce budovy:	-	0	0
	-	0	0
Technické systémy budovy:	Dílčí dodaná energie (MWh/rok)	-	-
vytápění	0,00	0	0
chlazení	0,00	0	0
větrání	0,00	0	0
úprava vlhkosti vzduchu	0,00	0	0
příprava teplé vody	0,00	0	0
osvětlení	0,00	0	0
Obsluha a provoz systémů budovy:	-	-	-
	-	0	0
Ostatní:	-	-	-
	-	0	0
Celkově:	0,00	0	0

	Posouzení vhodnosti opatření			
Opatření	**Stavební prvky a konstrukce budovy**	**Technické systémy budovy**	**Obsluha a provoz systémů budovy**	**Ostatní:**
				není uvedeno
Technická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Funkční vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Ekonomická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	není uvedeno			
Datum vypracování doporučených opatření	není uvedeno			
Zpracovatel doporučených navržených opatření	není uvedeno			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			není uvedeno
	datum vypracování energetického posudku			není uvedeno
	zpracovatel energetického posudku			není uvedeno

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	**nehodnoceno**
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	**nehodnoceno**
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	**nehodnoceno**
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	**nehodnoceno**
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	**-**
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**B- Velmi úsporná**

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení:	Ing. Jan Jílek
Číslo oprávnění MPO:	nevyplněno
Podpis energetického specialisty:	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	pondělí 29. březen 2021
Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis

Příloha NKN - doplnění PENB

Hodnocení energetické náročnosti budov - analýza energetických potřeb

Evidenční číslo PENB:	*není vyplněno*
Budova:	*Bytový dům Zábřeh*
Adresa:	*Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01*
Stavebník/Vlastník:	*Ing. Jan Jílek*

Základní geometrické údaje:

Energeticky vztažná plocha	**630,0**	m^2
Celkový vnější objem budovy	**2 067,8**	m^3
Ochlazovaná plocha obálky budovy	**1 183,6**	m^2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	**0,57**	m^2/m^3

A. Hodnocení ukazatelů energetické náročnosti podle vyhlášky 78/2013 Sb.

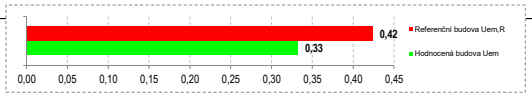
Budova je hodnocena jako: **Nová budova**

Typ budovy: **Bytový dům**

A.1. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

	Zóna		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10	Budova
Hodnocená budova	U_{em}	($W/m^2.K$)	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,33**
Referenční budova	$U_{em,R}$	($W/m^2.K$)	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,42**
Ref budova- klasifikace	$U_{em,R,klas}$	($W/m^2.K$)	0,42										

U_{em} porovnání:



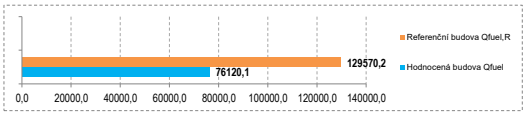
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**0,78**
Splnění požadavku ukazatele EN:	**Ano, požadavek splněn**
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:	**B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

A.2. Celková dodaná energie do budovy

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	Q_{fuel}	76120,1	120,8
Referenční budova	$Q_{fuel,R}$	129570,2	205,7
Ref budova- klasifikace	$Q_{fuel,R,klas}$	129570,2	

Dílčí dodná energie - porovnání:



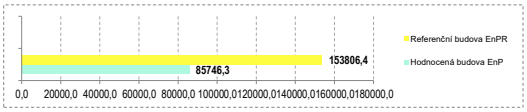
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**0,59**
Splnění požadavku ukazatele EN:	**Ano, požadavek splněn**
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:	**B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

A.3. Neobnovitelná primární energie

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	EnP	85746,3	136,1
Referenční budova	EnP_R	153806,4	244,1
Ref budova- klasifikace	$EnP_{R,klas}$	153806,4	

Neobnovitelná primární energie - porovnání:



Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**0,56**
Splnění požadavku ukazatele EN:	**Ano, požadavek splněn**
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:	**B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

B. Hodnocení doplňujících ukazatelů

B.1. Dílčí dodaná energie na vytápění

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_H	58949,9	93,6
Referenční budova	$E_{H,R}$	102907,5	163,3
Ref budova- klasifikace	$E_{H,R,klas}$	102907,5	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**0,57**
Třída energetické náročnosti:	**B- Velmi úsporná**

B.2. Dílčí dodaná energie na chlazení

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_C	0,0	0,0
Referenční budova	$E_{C,R}$	0,0	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{C,R,klas}$	0,0	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**-**
Třída energetické náročnosti:	**Nehodnoceno**

B.3. Dílčí dodaná energie na větrání

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_V	0,0	0,0
Referenční budova	$E_{V,R}$	0,0	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{V,R,klas}$	0,0	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**-**
Třída energetické náročnosti:	**Nehodnoceno**

B.4. Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_W	16110,2	25,6
Referenční budova	$E_{W,R}$	20726,3	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{W,R,klas}$	20726,3	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**0,78**
Třída energetické náročnosti:	**C - úsporná**

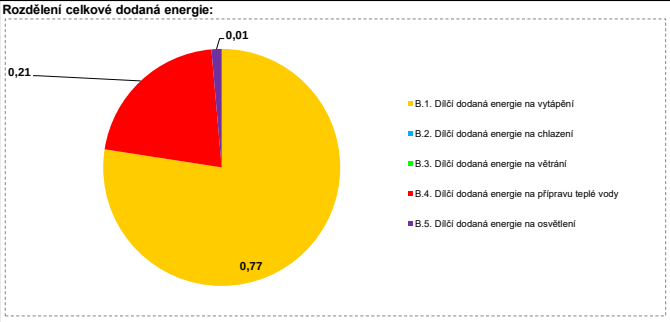
B.5. Dílčí dodaná energie na osvětlení

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_L	1060,1	1,7
Referenční budova	$E_{L,R}$	5936,4	9,4
Ref budova- klasifikace	$E_{L,R,klas}$	5936,4	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem:	**0,18**
Třída energetické náročnosti:	**A - Mimořádně úsporná**

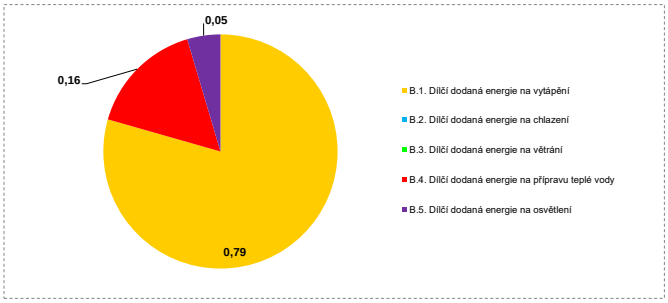
Hodnocená budova

Rozdělení celkové dodaná energie:



Referenční budova

Rozdělení celkové dodaná energie:



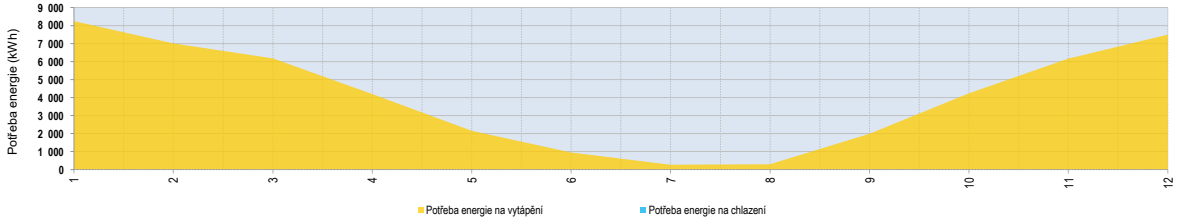
C. Přehled potřeby energie a dodané energie do budovy

C.1. Energetická bilance na úrovni budovy podle ČSN EN 13790

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
režim vytápění				
potřeba energie na vytápění	$Q_{H,nd}$	kWh/rok	**49 158**	55 982
solární tepelné zisky	$Q_{H,gn,sol}$	kWh/rok	**0**	0
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové tepelné zisky	$Q_{H,gn}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{H,v}$	kWh/rok	**17 554**	17 554
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{H,tr}$	kWh/rok	**39 739**	50 659
režim chlazení				
potřeba energie na chlazení	$Q_{C,nd}$	kWh/rok	**0**	0
solární tepelné zisky	$Q_{C,gn,sol}$	kWh/rok	**0**	0
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové tepelné zisky	$Q_{C,gn}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{C,v}$	kWh/rok	**20 603**	20 603
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{C,tr}$	kWh/rok	**46 641**	59 456
dílčí prametry				
průměrný součinitel prostupu tepla	U_{em}	W/m^2.K	**0,33**	0,42

Tepelná ztráta budovy	Q_C	kW	**19,9**

Graf: Potřeba energie na vytápění a chlazení podle ČSN EN ISO 13790



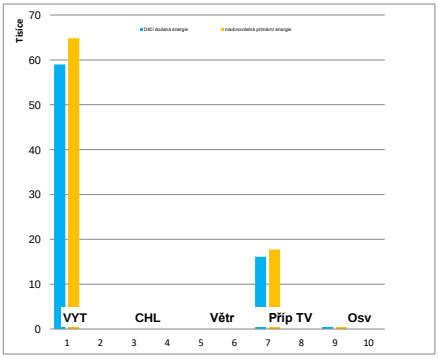
		leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	CELKEM
Vytápění	kWh	8 246	7 010	6 173	4 190	2 148	955	271	301	1 985	4 230	6 162	7 487	**49 158**
Chlazení	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Poznámka: Roční potřeba tepla na vytápění zahrnuje potřebu energie na vytápění bez vlivu energetických systémů budovy (např. systému vytápění, apod.), v případě nuceného větrání je uvažován pouze systém mechanického větrání. Vliv ostatních energetických systémů není v hodnotě výsledku potřeby tepla na vytápění zohledněn - jako je tomu u hodnocení energetické náročnosti budov podle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb. Výpočet probíhá na základě okrajových podmínek daných zvolenou klimatickou oblastní a okrajových podmínek uvedených v profilu standardizovaného užívání pro danou zónu. Výpočtet nelze považovat ve shodě s okrajovými podmínkami uvedenými v TNI 73 0329 a TNI 73 0330. Výpočet je založena na okrajových podmínkách TNI 730331.

C.2. Energetická bilance na úrovni systémů podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
Obecně - ukazatele energetické náročnosti				
Celková dodaná energie	Q_{fuel}	kWh/rok	**76 120**	129 570
Neobnovitelná primární energie	EnP	kWh/rok	**85 746**	153 806
Celková primární energie	EP	kWh/rok	**85 958**	-
Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie				
Dílčí dodaná energie na vytápění	E_H	kWh/rok	**58 950**	102 908
Neobnovitelná primární energie na vytápění	EnP_H		**64 845**	113 198
Dílčí dodaná energie na chlazení	E_C	kWh/rok	**0**	0
Neobnovitelná primární energie na chlazení	EnP_C		**0**	0
Dílčí dodaná energie na větrání	E_V	kWh/rok	**0**	0
Neobnovitelná primární energie na větrání	EnP_V		**0**	0
Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody	E_W	kWh/rok	**16 110**	20 726
Neobnovitelná primární energie na přípravu TV	EnP_W		**17 721**	22 799
Dílčí dodaná energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	**1 060**	5 936
Neobnovitelná primární energie na osvětlení	EnP_L		**3 180**	17 809
Produkce energie				
Produkce energie solárním systémem	E_{sol}	kWh/rok	**0**	0
Produkce energie PV systémem	E_{PV}	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie				
Vypočtená spotřeba energie na vytápění	Q_H	kWh/rok	**58 950**	102 908
Vypočtená spotřeba energie na chlazení	Q_C	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie na větrání	Q_V	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie na přípravu TV	Q_W	kWh/rok	**16 110**	20 726
Vypočtená spotřeba energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	**1 060**	5 936
Pomocná energie				
Pomocná energie pro vytápění	$W_{H,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro chlazení	$W_{C,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro větrání	$W_{V,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro Přípravu TV	$W_{W,aux}$	kWh/rok	**0**	0

Graf: Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie pro hodnocenou budovu

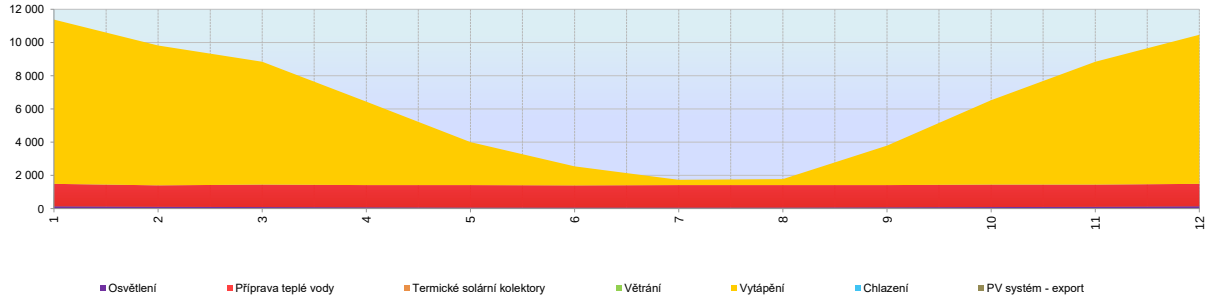


C.3 Hodnocená budova - Dílčí dodaná energie

Dílčí dodaná energie

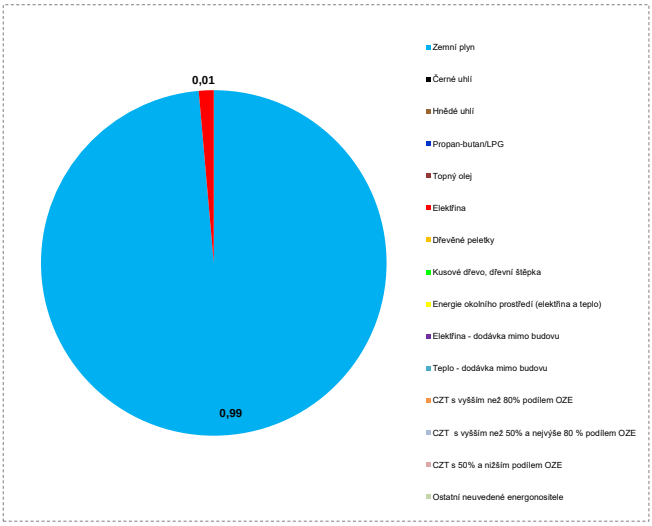
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	**Celkem**
Vytápění	9 889	8 406	7 402	5 024	2 576	1 146	325	360	2 380	5 073	7 390	8 979	**58 950**
Chlazení	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Větrání	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Příprava teplé vody	1 354	1 294	1 354	1 334	1 354	1 334	1 354	1 354	1 334	1 354	1 334	1 354	**16 110**
Osvětlení	134	110	92	75	62	57	57	62	77	91	110	133	**1 060**
Celkem	**11 377**	**9 811**	**8 848**	**6 433**	**3 992**	**2 537**	**1 736**	**1 776**	**3 791**	**6 518**	**8 833**	**10 465**	**76 120**
Započitatelná produkce energie:													
PV systém - export	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Termické solární kolektory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Graf: Dílčí dodané energie podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.



Hodnocená budova - celková dodaná energie rozdělení po energonositelích

Energonositel	**Dílčí dodaná energie**	
Zemní plyn	75 060	kWh/rok
Černé uhlí	0	kWh/rok
Hnědé uhlí	0	kWh/rok
Propan-butan/LPG	0	kWh/rok
Topný olej	0	kWh/rok
Elektřina	1 060	kWh/rok
Dřevěné peletky	0	kWh/rok
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	kWh/rok
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	kWh/rok
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	kWh/rok
Teplo - dodávka mimo budovu	0	kWh/rok
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	kWh/rok
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	kWh/rok
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	kWh/rok
Ostatní neuvedené energonositele	0	kWh/rok



D. Okrajové podmínky výpočtu

D.1. Okrajové podmínky zón

Parametry profilu standardizované užívání zóny pro výpočetní model		Bytový dům – obytné prostory	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parametry zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Vnější objem zóny	m^3	2067,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vnitřní objem zóny (vnější objem zóny - podíl vnitřchních a obvodových konstrukcí)	m^3	1757,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Energeticky vztažná plocha (z vnějších rozměrů)	m^2	630,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Užitná plocha zóny (plocha stanovená z vnitřních rozměrů)	m^2	424,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
m^2 podlahové plochy na osobu	m^2/os	31,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Počet osob v zóně	os	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Provoz zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Začátek provozu zóny	hodina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Konec provozu zóny	hodina	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Provozní doba užívání zóny	h	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Počet provozních dní	d	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vytápění zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Vnitřní teplota pro režim vytápění	°C	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vnitřní teplota pro režim vytápění mimo provoz	°C	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Účinnost sdílení tepla mezi vytápěnou zónou a systémem vytápění	%	88%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Účinnost rozvodů tepla pro vytápění	%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Typ zdroje tepla	Účinnost zdroje tepla	COP tepelného čerpadla	Pokrytí potřeby energie									
			budova	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
1 - Plynový kotel pro vytápění budovy	103%	není TČ	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Chlazení zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
		ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Vnitřní teplota pro režim chlazení	°C	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vnitřní teplota pro režim chlazení mimo provoz	°C	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Účinnost sdílení tepla mezi chlazenou zónou a systémem chlazení	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Účinnost rozvodů tepla pro chlazení	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Typ zdroje chladu	Účinnost zdroje chladu	EER zdroje chladu	Pokrytí potřeby energie									
			budova	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
1 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Nucené větrání zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
		ne	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**
Mininimální tok větracího vzduchu	m^3/h/mj.	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná jednotka - kriterium pro množství vzduchu	mj	osoby	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Přiváděné množství čerstvého větracího vzduchu Ve	m^3/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Typ větracího systému	Účinnost ZZT	Cirkulace	SFP	Ve	Vp
	%	%	W.s/m3	m3/h	m3/h
1 -	0%	0%	0	0	0
2 -	0%	0%	0	0	0
3 -	0%	0%	0	0	0
4 -	0%	0%	0	0	0
5 -	0%	0%	0	0	0

Přirozené větrání		**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**
Intenzita větrání	1/h	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Přiváděné množství čerstvého větracího vzduchu Ve	m^3/h	527	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intenzita výměny vzduchu při 50Pa	1/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Součinitel zatížení větrem	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Tepelné zisky z osob	W/m²	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Časový podíl přítomnosti osob	-	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky z vybavení	W/m²	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Časový podíl doby provozu vybavení	-	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Osvětlení		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Doba využití denního světla za rok	h	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doba využití bez denního světla za rok	h	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení	kWh/m^2	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Průměrná osvětlenost zóny	lx	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rovnoměrnost osvětlení zóny	%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Účinnost přeměny tepelných zisků z osvětlení	%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Příprava teplé vody												
Systém přípravy teplé vody	Objem zásobníku TV	délka rozvodů teplé vody	Účinnost zdroje tepla	COP tepelného čerpadla	Denní ztráta tepla zásobníku TV		Denní ztráta rozvodů teplé vody		Roční potřeba teplé vody			
	l	m	%	-	kWh/den		kWh/den		m^3			
1 - Plynový kotel	141	148,0	104%	není TČ	0,90		19,92		175,2			
2 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
3 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
4 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
5 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
6 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			

D.2. Konstrukce budovy

Identifikace konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce	Propustnost slunečního záření průsvitné části	Požadavek UN	Plocha konstrukce	Součinitel stínění		Měrný tepelný tok	Příslušnost k zóně
	U (W/m^2K)	g (-)	UN ($W/m^2.K$)	m2	chlazení	vytápění	HT (W/K)	Zóna č.
Obvodová konstrukce	0,18	0,00	0,30	377,6	1,00	1,00	67,6	Zóna 1
Plochá střecha objektu	0,13	0,00	0,24	298,1	1,00	1,00	37,6	Zóna 1
Podlaha nepodsklepené části	0,37	0,00	0,45	140,2	1,00	1,00	51,7	Zóna 1
Podlaha podsklepené části	0,37	0,00	0,75	180,0	1,00	1,00	65,7	Zóna 1
Okenní výplně	0,89	0,00	1,50	130,5	1,00	1,00	116,1	Zóna 1
Dveřní výplně	0,85	0,00	1,70	23,4	1,00	1,00	19,9	Zóna 1
Plocha terasy v 2. NP	0,34	0,00	0,75	33,8	1,00	1,00	11,6	Zóna 1
0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Evidenční číslo PENB: 2021/01

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:
PSČ, místo: **Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01**

Typ budovy:	**Bytový dům**	
Plocha obálky budovy:	**1184**	m^2
Objemový faktor tvaru A/V:	**0,57**	m^2/m^3
Celková energeticky vztažná plocha:	**630**	m^2

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

	Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)	**Neobnovitelná primární energie** (Vliv provozu budovy na životní prostředí)
Měrné hodnoty kWh/(m^2.rok)		
Mimořádně úsporná A	102,8	122,1
Velmi úsporná B	154,3	183,1
Úsporná C	205,7	244,1
Méně úsporná D	308,5	366,2
Nehospodárná E	411,3	488,3
Velmi nehospodárná F	514,2	610,3
Mimořádně nehospodárná G		
Hodnoty pro celou budovu **MWh/rok**	**75,89**	**85,50**

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	☐
Okna a dveře:	☐
Střechu:	☐
Podlahu:	☐
Vytápění:	☐
Chlazení/klimatizaci:	☐
Větrání:	☐
Přípravu teplé vody:	☐
Osvětlení:	☐
Jiné:	☐

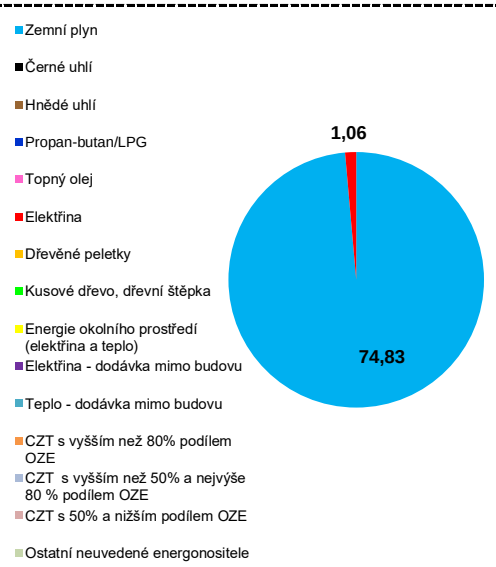
Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu ma energetickou náročnost je znázorněn šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu

MWh/rok



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m^2.K)	Dílčí dodaná energie			Měrné hodnoty kWh/(m^2.rok)		
Mimořádně úsporná A							1,7
B	0,33	93,2					
C						25,6	
D							
E							
F							
G							
Mimořádně nehospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		**58,7**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**16,1**	**1,1**

Zpracovatel:	**Ing. Jan Jílek**	**Osvědčení č.:**	**nevyplněno**
Kontakt:	+420 731 088 146	**Vyhotoveno dne:**	##########
		Podpis:	

Protokol průkazu energetické náročnosti budovy

Evidenční číslo PENB: *2021/01*

Účel zpracování průkazu

☐	Nová budova	☐	Budova užívaná orgánem veřejné moci
☐	Prodej budovy nebo její části	☐	Pronájem budovy nebo její části
☐	Větší změna dokončené budovy		
☑	Jiný účel zpracování: pro účely vypracování diplomové práce - varianta 3 - MV TF Profi 140 mm		

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01
Katastrální území:	Zábřeh (789429)
Parcelní číslo:	4313/12
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1.1.2022
Vlastník nebo stavebník:	Ing. Jan Jílek
Adresa:	Malá Strana 1324/23, 789 01 Zábřeh
IČ:	-
Tel./e-mail:	167046@vutbr.cz

Typ budovy		
☐ Rodinný dům	☑ Bytový dům	☐ Budova pro ubytování a stravování
☐ Administrativní budova	☐ Budova pro zdravotnictví	☐ Budova pro vzdělávání
☐ Budova pro sport	☐ Budova pro obchodní účely	☐ Budova pro kulturu
☐ Jiné druhy budovy: -		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	**jednotky**	**hodnota**
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	(m^3)	2068
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	(m^2)	1184
Objemový faktor tvaru budovy A/V	(m^2/m^3)	0,57
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	(m^2)	630

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
☐ Hnědé uhlí	☐ Černé uhlí
☐ Topný olej	☐ Propan-butan/LPG
☐ Kusové dřevo, dřevní štěpka	☐ Dřevěné peletky
☑ Zemní plyn	☑ Elektřina
☐ Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): podíl OZE: ☐ do 50 % včetně, ☐ nad 50 do 80 %, ☐ nad 80 %	
☐ Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) účel: ☐ na vytápění, ☐ pro přípravu teplé vody, ☐ na výrobu elektrické energie	
☐ Jiná paliva nebo jiný typ zásobování: -	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
☐ Elektřina	☐ Teplo ☐ Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno	b_j	$H_{T,j}$
	[m2]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	(ano/ne)	-	[W/K]
Tepelné vazby (všechny zóny budovy)	*1183,615*	*0,02*	-	-	*1,00*	*23,7*
Obvodová konstrukce	377,6	0,17	0,30	ano	1,00	65,7
Plochá střecha objektu	298,1	0,13	0,24	ano	1,00	37,6
Podlaha nepodsklepené části	140,2	0,37	0,45	ano	1,00	51,7
Podlaha podsklepené části	180,0	0,37	0,75	ano	1,00	65,7
Okenní výplně	130,5	0,89	1,50	ano	1,00	116,1
Dveřní výplně	23,4	0,85	1,70	ano	1,00	19,9
Plocha terasy v 2. NP	33,8	0,34	0,75	ano	1,00	11,6
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0
Celkem	1183,6	-	-	-	-	392,0

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c). Platí pouze pro měněné prvky

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota (v režimu vytápění) [˚C]	Objem zóny V_i [m^3]	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny [W/(m2.K)]
Bytový dům	20	2067,8	0,42
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m2K)]	[W/(m2K)]	(ano/ne)
	0,33	0,42	ano

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(%)	(%)	(%)
Referenční budova	x[1)]	x	x	x	80%	85%	80%
	Plynový kotel pro vytápění budovy	Zemní plyn	100%	30	103%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		

Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%	92%	88%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

Poznámka: [1)] symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

	Typ zdroje	**Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$**	**Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$**	**Požadavek splněn**
Hodnocená budova/zóna	**(-)**	**(-)**	**(-)**	**(ano/ne)**
	Plynový kotel pro vytápění budovy	1,03	2,70	ne
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladící výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(-)	(%)	(%)
Referenční budova	x	x	x	x	2,7 a 0,5	85%	85%
Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00	0%	0%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

b. 2. b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(-)	(-)	(ano/ne)
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energo-nositel	Tepelný výkon	Chladící výkon	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Jmenovitý objemový průtok čerstvého větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru/ventilátorů systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	(kW)	(kW)	(kW)	(m^3/hod)	(m^3/hod)	(W.s/m^3)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0

b.5. a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(litry)	(%)	(Wh/l.den)	(Wh/m.den)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	7	150
Hodnocená budova	Plynový kotel	Zemní plyn	100%	31	141	104%	6	135
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno

b. 5. b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,\ rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(%)	(%)	(ano/ne)
	Plynový kotel	104%	85%	ano
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6.) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny
	(-)	(%)	(kW)	W/(m^2.lx)
Referenční budova	x	x	x	**0,05** pro obytné zóny; **0,1** pro ostatní zóny
Zóna 1	není uvedeno	100%	0,38	0,01
Zóna 2	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 3	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 4	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 5	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 6	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 7	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 8	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 9	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 10	není uvedeno	-	0,00	0,00

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F	Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
						Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Bytový dům	☑	☐	☐	☑	☐	☐	☐
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	(kWh/rok)	55982	48968	0	0	-	-	-	-	9154	9154	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	(kWh/rok)	102908	58722	0	0	0	0	-	-	20726	16110	5936	1060
(3)	Pomocná energie	(kWh/rok)	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0

(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	(kWh/rok)	102908	58722	0	0	0	0	-	-	20726	16110	5936	1060
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m^2	(kWh/(m^2.rok))	163,3	93,2	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	32,9	25,6	9,4	1,7

c) výrobna energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		**(kWh/rok)**	**(-)**	**(-)**	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Fotovoltaické panely EP_{PV} - elektřina	Budova	x	x	x	x	x
	Dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0
Solární termické systémy $Q_{H,sc,sys}$ – teplo	Budova	0	1	0	0	0
	Dodávka mimo budovu	x	x	x	x	x

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	(kWh/rok)	**(-)**	**(-)**	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Zemní plyn	74833	1,1	1,1	82316	82316
Černé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Hnědé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Propan-butan/LPG	0	1,2	1,2	0	0
Topný olej	0	1,2	1,2	0	0
Elektřina	1060	3,2	3	3392	3180
Dřevěné peletky	0	1,2	0,2	0	0
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	1,1	0,1	0	0
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	1	0	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0

Teplo - dodávka mimo budovu	0	-1,1	-1	0	0
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	1,1	0,1	0	0
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	1,1	0,3	0	0
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	1,1	1	0	0
Ostatní neuvedené energonositele	0	1,2	1,2	0	0
Celkem	**75893**	**x**	**x**	**85708**	**85496**

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	(kWh/rok)	129 570	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		75 893		
(8)	Referenční budova	($kWh/m^2.rok$)	205,7		
(9)	Hodnocená budova		120,5		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	(kWh/rok)	153 806	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		85 496		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m2)	(kWh/m^2)	244,1		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m2)		135,7		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	celková primární energie	(kWh/rok)	85708
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	(kWh/rok)	212
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	(%)	0%

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

	Posouzení proveditelnosti			
Alternativní systémy	**Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE**	**Kombinovaná výroba elektřiny a tepla**	**Soustava zásobování tepelnou energie**	**Tepelné čerpadlo**
Technická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	doporučení k realizaci není požadováno			
Datum vypracování analýzy	úterý 30. březen 2021			
Zpracovatel analýzy	Ing. Jan Jílek			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			ne
	energetický posudek je součástí analýzy			ne
	datum vypracování energetického posudku			ne
	zpracovatel energetického posudku			ne

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	**Předpokládaná dodaná energie**	**Předpokládaná úspora celkové dodané energie**	**Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie**
	(MWh/rok)	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Stavební prvky a konstrukce budovy:	-	0	0
	-	0	0
Technické systémy budovy:	Dílčí dodaná energie (MWh/rok)	-	-
vytápění	0,00	0	0
chlazení	0,00	0	0
větrání	0,00	0	0
úprava vlhkosti vzduchu	0,00	0	0
příprava teplé vody	0,00	0	0
osvětlení	0,00	0	0
Obsluha a provoz systémů budovy:	-	-	-
	-	0	0
Ostatní:	-	-	-
	-	0	0
Celkově:	0,00	0	0

	Posouzení vhodnosti opatření			
Opatření	**Stavební prvky a konstrukce budovy**	**Technické systémy budovy**	**Obsluha a provoz systémů budovy**	**Ostatní:**
				není uvedeno
Technická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Funkční vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Ekonomická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	není uvedeno			
Datum vypracování doporučených opatření	není uvedeno			
Zpracovatel doporučených navržených opatření	není uvedeno			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			není uvedeno
	datum vypracování energetického posudku			není uvedeno
	zpracovatel energetického posudku			není uvedeno

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	**nehodnoceno**
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	**nehodnoceno**
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	**nehodnoceno**
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	**nehodnoceno**
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	**-**
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**B- Velmi úsporná**

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení:	Ing. Jan Jílek
Číslo oprávnění MPO:	nevyplněno
Podpis energetického specialisty:	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	pondělí 29. březen 2021
Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis

Příloha NKN - doplnění PENB

Hodnocení energetické náročnosti budov - analýza energetických potřeb

Evidenční číslo PENB:	*není vyplněno*
Budova:	*Bytový dům Zábřeh*
Adresa:	*Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01*
Stavebník/Vlastník:	*Ing. Jan Jílek*

Základní geometrické údaje:

Energeticky vztažná plocha	**630,0**	m^2
Celkový vnější objem budovy	**2 067,8**	m^3
Ochlazovaná plocha obálky budovy	**1 183,6**	m^2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	**0,57**	m^2/m^3

A. Hodnocení ukazatelů energetické náročnosti podle vyhlášky 78/2013 Sb.

Budova je hodnocena jako: **Nová budova**

Typ budovy: **Bytový dům**

A.1. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

	Zóna		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10	Budova
Hodnocená budova	U_{em}	($W/m^2.K$)	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,33**
Referenční budova	$U_{em,R}$	($W/m^2.K$)	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,42**
Ref budova- klasifikace	$U_{em,R,klas}$	($W/m^2.K$)	0,42										

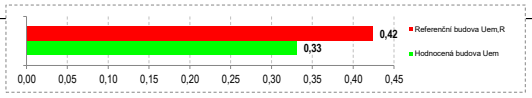
Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,78**

Splnění požadavku ukazatele EN: **Ano, požadavek splněn**

Třída energetické náročnosti ukazatele EN: **B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

U_{em} porovnání:



A.2. Celková dodaná energie do budovy

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	Q_{fuel}	75892,7	120,5
Referenční budova	$Q_{fuel,R}$	129570,2	205,7
Ref budova- klasifikace	$Q_{fuel,R,klas}$	129570,2	

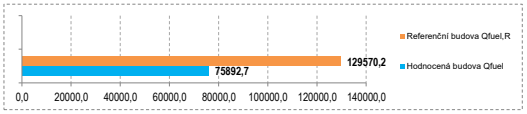
Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,59**

Splnění požadavku ukazatele EN: **Ano, požadavek splněn**

Třída energetické náročnosti ukazatele EN: **B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

Dílčí dodná energie - porovnání:



A.3. Neobnovitelná primární energie

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	EnP	85496,1	135,7
Referenční budova	EnP_R	153806,4	244,1
Ref budova- klasifikace	$EnP_{R,klas}$	153806,4	

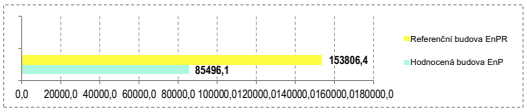
Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,56**

Splnění požadavku ukazatele EN: **Ano, požadavek splněn**

Třída energetické náročnosti ukazatele EN: **B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

Neobnovitelná primární energie - porovnání:



B. Hodnocení doplňujících ukazatelů

B.1. Dílčí dodaná energie na vytápění

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_H	58722,4	93,2
Referenční budova	$E_{H,R}$	102907,5	163,3
Ref budova- klasifikace	$E_{H,R,klas}$	102907,5	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,57**

Třída energetické náročnosti: **B- Velmi úsporná**

B.2. Dílčí dodaná energie na chlazení

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_C	0,0	0,0
Referenční budova	$E_{C,R}$	0,0	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{C,R,klas}$	0,0	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **-**

Třída energetické náročnosti: **Nehodnoceno**

B.3. Dílčí dodaná energie na větrání

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_V	0,0	0,0
Referenční budova	$E_{V,R}$	0,0	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{V,R,klas}$	0,0	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **-**

Třída energetické náročnosti: **Nehodnoceno**

B.4. Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_W	16110,2	25,6
Referenční budova	$E_{W,R}$	20726,3	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{W,R,klas}$	20726,3	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,78**

Třída energetické náročnosti: **C - úsporná**

B.5. Dílčí dodaná energie na osvětlení

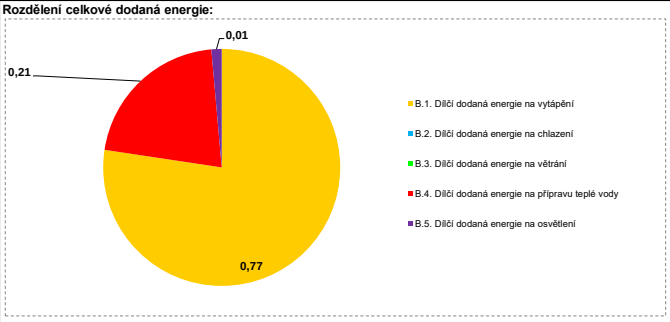
		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_L	1060,1	1,7
Referenční budova	$E_{L,R}$	5936,4	9,4
Ref budova- klasifikace	$E_{L,R,klas}$	5936,4	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,18**

Třída energetické náročnosti: **A - Mimořádně úsporná**

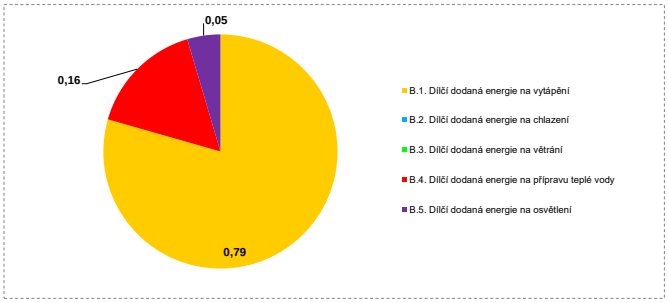
Hodnocená budova

Rozdělení celkové dodaná energie:



Referenční budova

Rozdělení celkové dodaná energie:



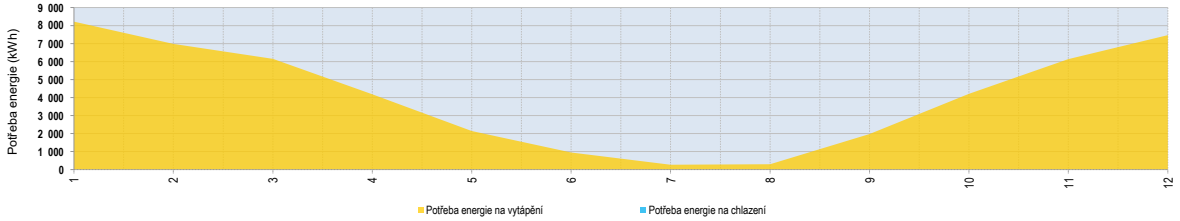
C. Přehled potřeby energie a dodané energie do budovy

C.1. Energetická bilance na úrovni budovy podle ČSN EN 13790

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
režim vytápění				
potřeba energie na vytápění	$Q_{H,nd}$	kWh/rok	**48 968**	55 982
solární tepelné zisky	$Q_{H,gn,sol}$	kWh/rok	**0**	0
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové tepelné zisky	$Q_{H,gn}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{H,v}$	kWh/rok	**17 554**	17 554
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{H,tr}$	kWh/rok	**39 549**	50 659
režim chlazení				
potřeba energie na chlazení	$Q_{C,nd}$	kWh/rok	**0**	0
solární tepelné zisky	$Q_{C,gn,sol}$	kWh/rok	**0**	0
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové tepelné zisky	$Q_{C,gn}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{C,v}$	kWh/rok	**20 603**	20 603
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{C,tr}$	kWh/rok	**46 417**	59 456
dílčí prametry				
průměrný součinitel prostupu tepla	U_{em}	W/m^2.K	**0,33**	0,42

Tepelná ztráta budovy	Q_C	kW	**19,8**

Graf: Potřeba energie na vytápění a chlazení podle ČSN EN ISO 13790



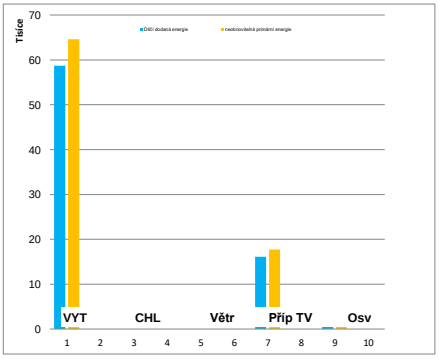
		leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	CELKEM
Vytápění	kWh	8 216	6 984	6 150	4 173	2 139	950	268	298	1 976	4 214	6 139	7 460	**48 968**
Chlazení	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Poznámka: Roční potřeba tepla na vytápění zahrnuje potřebu energie na vytápění bez vlivu energetických systémů budovy (např. systému vytápění, apod.), v případě nuceného větrání je uvažován pouze systém mechanického větrání. Vliv ostatních energetických systémů není v hodnotě výsledku potřeby tepla na vytápění zohledněn - jako je tomu u hodnocení energetické náročnosti budov podle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb. Výpočet probíhá na základě okrajových podmínek daných zvolenou klimatickou oblastní a okrajových podmínek uvedených v profilu standardizovaného užívání pro danou zónu. Výpočtet nelze považovat ve shodě s okrajovými podmínkami uvedenými v TNI 73 0329 a TNI 73 0330. Výpočet je založena na okrajových podmínkách TNI 730331.

C.2. Energetická bilance na úrovni systémů podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
Obecně - ukazatele energetické náročnosti				
Celková dodaná energie	Q_{fuel}	kWh/rok	**75 893**	129 570
Neobnovitelná primární energie	EnP	kWh/rok	**85 496**	153 806
Celková primární energie	EP	kWh/rok	**85 708**	-
Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie				
Dílčí dodaná energie na vytápění	E_H	kWh/rok	**58 722**	102 908
Neobnovitelná primární energie na vytápění	EnP_H		**64 595**	113 198
Dílčí dodaná energie na chlazení	E_C	kWh/rok	**0**	0
Neobnovitelná primární energie na chlazení	EnP_C		**0**	0
Dílčí dodaná energie na větrání	E_V	kWh/rok	**0**	0
Neobnovitelná primární energie na větrání	EnP_V		**0**	0
Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody	E_W	kWh/rok	**16 110**	20 726
Neobnovitelná primární energie na přípravu TV	EnP_W		**17 721**	22 799
Dílčí dodaná energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	**1 060**	5 936
Neobnovitelná primární energie na osvětlení	EnP_L		**3 180**	17 809
Produkce energie				
Produkce energie solárním systémem	E_{sol}	kWh/rok	**0**	0
Produkce energie PV systémem	E_{PV}	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie				
Vypočtená spotřeba energie na vytápění	Q_H	kWh/rok	**58 722**	102 908
Vypočtená spotřeba energie na chlazení	Q_C	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie na větrání	Q_V	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie na přípravu TV	Q_W	kWh/rok	**16 110**	20 726
Vypočtená spotřeba energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	**1 060**	5 936
Pomocná energie				
Pomocná energie pro vytápění	$W_{H,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro chlazení	$W_{C,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro větrání	$W_{V,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro Přípravu TV	$W_{W,aux}$	kWh/rok	**0**	0

Graf: Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie pro hodnocenou budovu

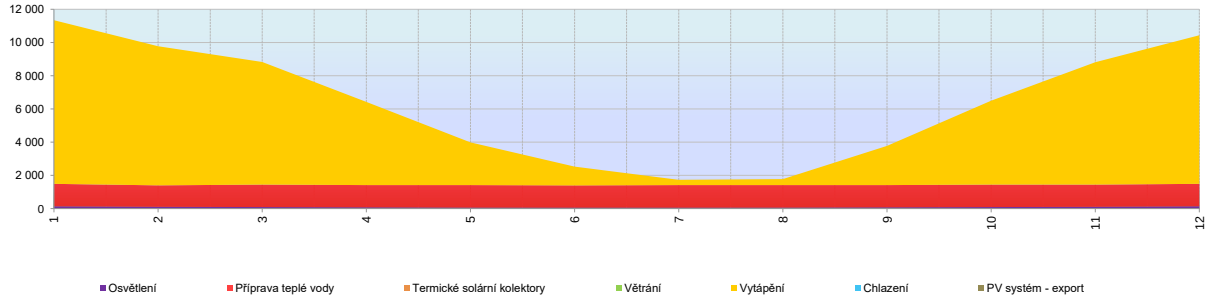


C.3 Hodnocená budova - Dílčí dodaná energie

Dílčí dodaná energie

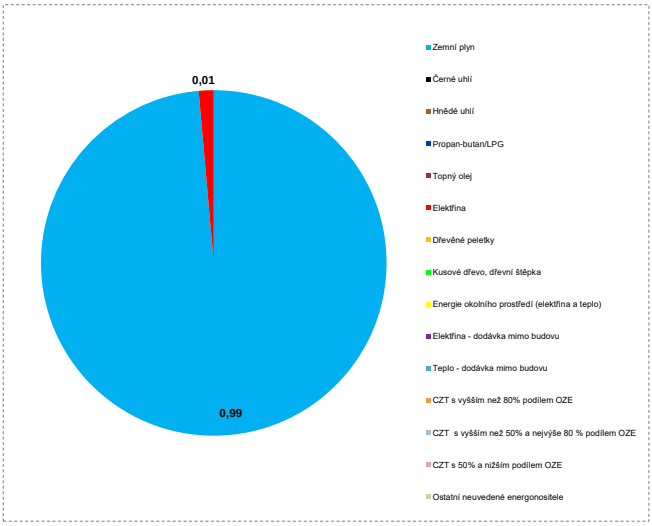
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	**Celkem**
Vytápění	9 853	8 376	7 375	5 005	2 565	1 139	322	357	2 370	5 053	7 362	8 946	**58 722**
Chlazení	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Větrání	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Příprava teplé vody	1 354	1 294	1 354	1 334	1 354	1 334	1 354	1 354	1 334	1 354	1 334	1 354	**16 110**
Osvětlení	134	110	92	75	62	57	57	62	77	91	110	133	**1 060**
Celkem	**11 341**	**9 780**	**8 821**	**6 414**	**3 981**	**2 531**	**1 733**	**1 773**	**3 781**	**6 499**	**8 806**	**10 433**	**75 893**
Započitatelná produkce energie:													
PV systém - export	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Termické solární kolektory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Graf: Dílčí dodané energie podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.



Hodnocená budova - celková dodaná energie rozdělení po energonositelích

Energonositel	**Dílčí dodaná energie**	
Zemní plyn	74 833	kWh/rok
Černé uhlí	0	kWh/rok
Hnědé uhlí	0	kWh/rok
Propan-butan/LPG	0	kWh/rok
Topný olej	0	kWh/rok
Elektřina	1 060	kWh/rok
Dřevěné peletky	0	kWh/rok
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	kWh/rok
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	kWh/rok
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	kWh/rok
Teplo - dodávka mimo budovu	0	kWh/rok
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	kWh/rok
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	kWh/rok
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	kWh/rok
Ostatní neuvedené energonositele	0	kWh/rok



D. Okrajové podmínky výpočtu

D.1. Okrajové podmínky zón

Parametry profilu standardizované užívání zóny pro výpočetní model		Bytový dům – obytné prostory	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parametry zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Vnější objem zóny	m^3	2067,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vnitřní objem zóny (vnější objem zóny - podíl vnitřchních a obvodových konstrukcí)	m^3	1757,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Energeticky vztažná plocha (z vnějších rozměrů)	m^2	630,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Užitná plocha zóny (plocha stanovená z vnitřních rozměrů)	m^2	424,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
m^2 podlahové plochy na osobu	m^2/os	31,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Počet osob v zóně	os	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Provoz zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Začátek provozu zóny	hodina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Konec provozu zóny	hodina	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Provozní doba užívání zóny	h	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Počet provozních dní	d	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vytápění zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Vnitřní teplota pro režim vytápění	°C	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vnitřní teplota pro režim vytápění mimo provoz	°C	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Účinnost sdílení tepla mezi vytápěnou zónou a systémem vytápění	%	88%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Účinnost rozvodů tepla pro vytápění	%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Typ zdroje tepla	Účinnost zdroje tepla	COP tepelného čerpadla	Pokrytí potřeby energie									
			budova	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
1 - Plynový kotel pro vytápění budovy	103%	není TČ	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Chlazení zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
		ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Vnitřní teplota pro režim chlazení	°C	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vnitřní teplota pro režim chlazení mimo provoz	°C	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Účinnost sdílení tepla mezi chlazenou zónou a systémem chlazení	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Účinnost rozvodů tepla pro chlazení	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Typ zdroje chladu	Účinnost zdroje chladu	EER zdroje chladu	Pokrytí potřeby energie									
			budova	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
1 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Nucené větrání zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
		ne	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**
Mininimální tok větracího vzduchu	m^3/h/mj.	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná jednotka - kriterium pro množství vzduchu	mj	osoby	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Přiváděné množství čerstvého větracího vzduchu Ve	m^3/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Typ větracího systému	Účinnost ZZT	Cirkulace	SFP	Ve	Vp
	%	%	W.s/m3	m3/h	m3/h
1 -	0%	0%	0	0	0
2 -	0%	0%	0	0	0
3 -	0%	0%	0	0	0
4 -	0%	0%	0	0	0
5 -	0%	0%	0	0	0

Přirozené větrání		**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**
Intenzita větrání	1/h	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Přiváděné množství čerstvého větracího vzduchu Ve	m^3/h	527	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intenzita výměny vzduchu při 50Pa	1/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Součinitel zatížení větrem	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Tepelné zisky z osob	W/m²	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Časový podíl přítomnosti osob	-	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky z vybavení	W/m²	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Časový podíl doby provozu vybavení	-	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Osvětlení		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Doba využití denního světla za rok	h	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doba využití bez denního světla za rok	h	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení	kWh/m^2	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Průměrná osvětlenost zóny	lx	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rovnoměrnost osvětlení zóny	%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Účinnost přeměny tepelných zisků z osvětlení	%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Příprava teplé vody												
Systém přípravy teplé vody	Objem zásobníku TV	délka rozvodů teplé vody	Účinnost zdroje tepla	COP tepelného čerpadla	Denní ztráta tepla zásobníku TV		Denní ztráta rozvodů teplé vody		Roční potřeba teplé vody			
	l	m	%	-	kWh/den		kWh/den		m^3			
1 - Plynový kotel	141	148,0	104%	není TČ	0,90		19,92		175,2			
2 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
3 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
4 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
5 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
6 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			

D.2. Konstrukce budovy

Identifikace konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce	Propustnost slunečního záření průsvitné části	Požadavek UN	Plocha konstrukce	Součinitel stínění		Měrný tepelný tok	Příslušnost k zóně
	U (W/m^2K)	g (-)	UN ($W/m^2.K$)	m2	chlazení	vytápění	HT (W/K)	Zóna č.
Obvodová konstrukce	0,17	0,00	0,30	377,6	1,00	1,00	65,7	Zóna 1
Plochá střecha objektu	0,13	0,00	0,24	298,1	1,00	1,00	37,6	Zóna 1
Podlaha nepodsklepené části	0,37	0,00	0,45	140,2	1,00	1,00	51,7	Zóna 1
Podlaha podsklepené části	0,37	0,00	0,75	180,0	1,00	1,00	65,7	Zóna 1
Okenní výplně	0,89	0,00	1,50	130,5	1,00	1,00	116,1	Zóna 1
Dveřní výplně	0,85	0,00	1,70	23,4	1,00	1,00	19,9	Zóna 1
Plocha terasy v 2. NP	0,34	0,00	0,75	33,8	1,00	1,00	11,6	Zóna 1
0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Evidenční číslo PENB: 2021/01

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:
PSČ, místo: **Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01**

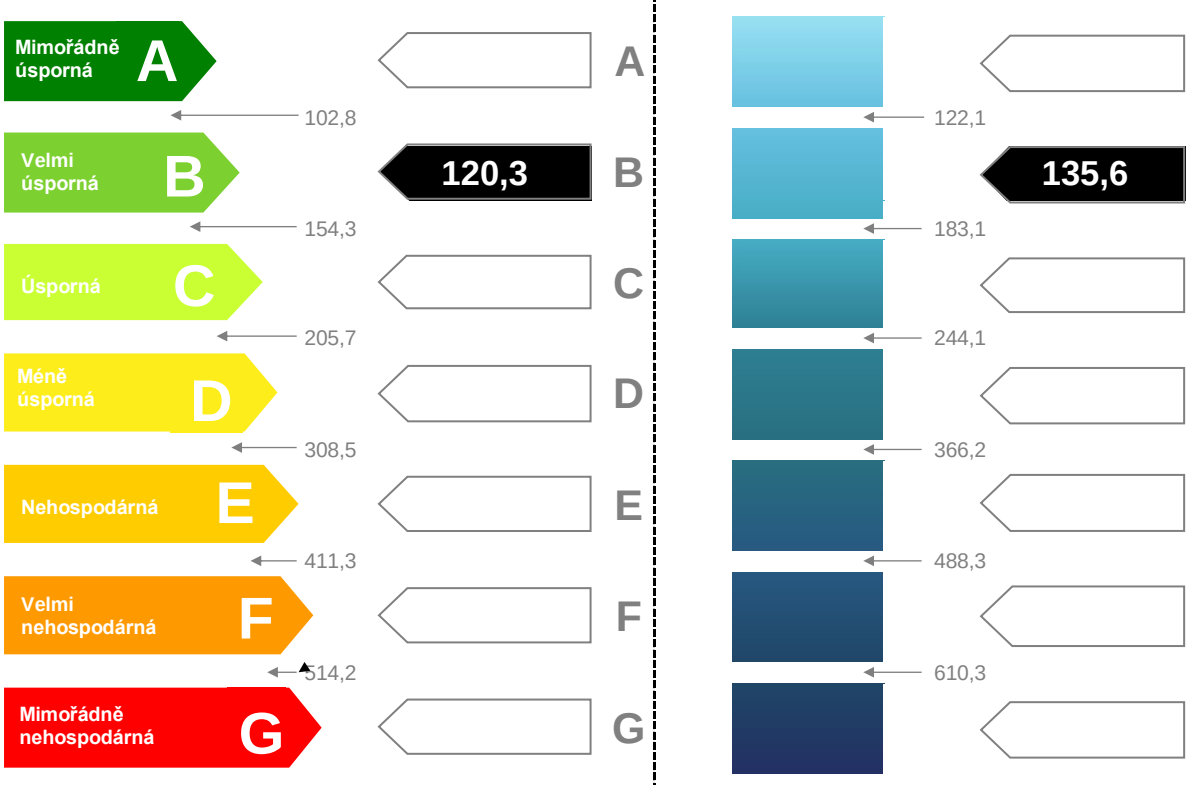
Typ budovy: **Bytový dům**

Plocha obálky budovy:	**1184**	m^2
Objemový faktor tvaru A/V:	**0,57**	m^2/m^3
Celková energeticky vztažná plocha:	**630**	m^2

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)	**Neobnovitelná primární energie** (Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m^2.rok)



Hodnoty pro celou budovu MWh/rok	**75,80**	**85,40**

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	☐
Okna a dveře:	☐
Střechu:	☐
Podlahu:	☐
Vytápění:	☐
Chlazení/klimatizaci:	☐
Větrání:	☐
Přípravu teplé vody:	☐
Osvětlení:	☐
Jiné:	☐

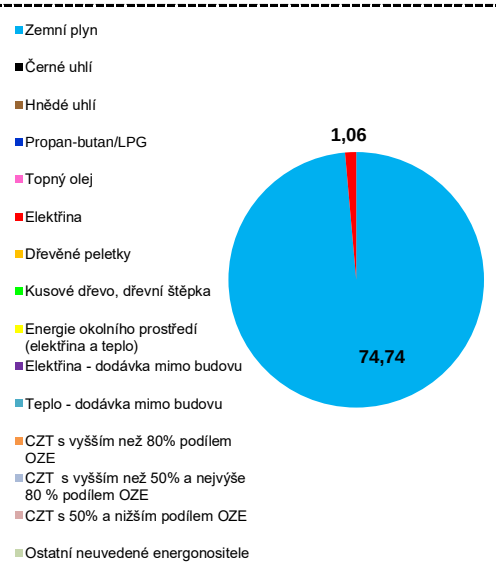
Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu ma energetickou náročnost je znázorněn šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu

MWh/rok



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m^2.K)	Dílčí dodaná energie			Měrné hodnoty kWh/(m^2.rok)		
Mimořádně úsporná A							1,7
B	0,33	93,1					
C						25,6	
D							
E							
F							
G							
Mimořádně nehospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		**58,6**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**16,1**	**1,1**

Zpracovatel:	**Ing. Jan Jílek**	**Osvědčení č.:**	**nevyplněno**
Kontakt:	+420 731 088 146	**Vyhotoveno dne:**	##########
		Podpis:	

Protokol průkazu energetické náročnosti budovy

Evidenční číslo PENB: *2021/01*

Účel zpracování průkazu

☐	Nová budova	☐	Budova užívaná orgánem veřejné moci
☐	Prodej budovy nebo její části	☐	Pronájem budovy nebo její části
☐	Větší změna dokončené budovy		
☑	Jiný účel zpracování:	pro účely vypracování diplomové práce - varianta A - prané říční kamenivo	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01
Katastrální území:	Zábřeh (789429)
Parcelní číslo:	4313/12
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1.1.2022
Vlastník nebo stavebník:	Ing. Jan Jílek
Adresa:	Malá Strana 1324/23, 789 01 Zábřeh
IČ:	-
Tel./e-mail:	167046@vutbr.cz

Typ budovy		
☐ Rodinný dům	☑ Bytový dům	☐ Budova pro ubytování a stravování
☐ Administrativní budova	☐ Budova pro zdravotnictví	☐ Budova pro vzdělávání
☐ Budova pro sport	☐ Budova pro obchodní účely	☐ Budova pro kulturu
☐ Jiné druhy budovy: -		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	**jednotky**	**hodnota**
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	(m^3)	2068
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	(m^2)	1184
Objemový faktor tvaru budovy A/V	(m^2/m^3)	0,57
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	(m^2)	630

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
☐ Hnědé uhlí	☐ Černé uhlí
☐ Topný olej	☐ Propan-butan/LPG
☐ Kusové dřevo, dřevní štěpka	☐ Dřevěné peletky
☑ Zemní plyn	☑ Elektřina
☐ Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): podíl OZE: ☐ do 50 % včetně, ☐ nad 50 do 80 %, ☐ nad 80 %	
☐ Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) účel: ☐ na vytápění, ☐ pro přípravu teplé vody, ☐ na výrobu elektrické energie	
☐ Jiná paliva nebo jiný typ zásobování: -	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
☐ Elektřina	☐ Teplo ☐ Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno	b_j	$H_{T,j}$
	[m2]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	(ano/ne)	-	[W/K]
Tepelné vazby (všechny zóny budovy)	*1183,615*	*0,02*	-	-	*1,00*	*23,7*
Obvodová konstrukce	377,6	0,17	0,30	ano	1,00	65,0
Plochá střecha objektu	298,1	0,13	0,24	ano	1,00	37,6
Podlaha nepodsklepené části	140,2	0,37	0,45	ano	1,00	51,7
Podlaha podsklepené části	180,0	0,37	0,75	ano	1,00	65,7
Okenní výplně	130,5	0,89	1,50	ano	1,00	116,1
Dveřní výplně	23,4	0,85	1,70	ano	1,00	19,9
Plocha terasy v 2. NP	33,8	0,34	0,75	ano	1,00	11,6
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota (v režimu vytápění) [˚C]	Objem zóny V_i [m^3]	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny [W/(m2.K)]
Bytový dům	20	2067,8	0,42
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m2K)]	[W/(m2K)]	(ano/ne)
	0,33	0,42	ano

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(%)	(%)	(%)
Referenční budova	x[1)]	x	x	x	80%	85%	80%
	Plynový kotel pro vytápění budovy	Zemní plyn	100%	30	103%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		

Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%	92%	88%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

Poznámka: [1)] symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

	Typ zdroje	**Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$**	**Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$**	**Požadavek splněn**
Hodnocená budova/zóna	**(-)**	**(-)**	**(-)**	**(ano/ne)**
	Plynový kotel pro vytápění budovy	1,03	2,70	ne
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladící výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(-)	(%)	(%)
Referenční budova	x	x	x	x	2,7 a 0,5	85%	85%
Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00	0%	0%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

b. 2. b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(-)	(-)	(ano/ne)
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energo-nositel	Tepelný výkon	Chladící výkon	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Jmenovitý objemový průtok čerstvého větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru/ventilátorů systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	(kW)	(kW)	(kW)	(m^3/hod)	(m^3/hod)	(W.s/m^3)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0

b.5. a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(litry)	(%)	(Wh/l.den)	(Wh/m.den)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	7	150
Hodnocená budova	Plynový kotel	Zemní plyn	100%	31	141	104%	6	135
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno

b. 5. b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,\ rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(%)	(%)	(ano/ne)
	Plynový kotel	104%	85%	ano
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6.) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny
	(-)	(%)	(kW)	W/(m^2.lx)
Referenční budova	x	x	x	**0,05** pro obytné zóny; **0,1** pro ostatní zóny
Zóna 1	není uvedeno	100%	0,38	0,01
Zóna 2	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 3	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 4	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 5	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 6	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 7	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 8	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 9	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 10	není uvedeno	-	0,00	0,00

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F	Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
						Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Bytový dům	☑	☐	☐	☑	☐	☐	☐
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	(kWh/rok)	55982	48892	0	0	-	-	-	-	9154	9154	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	(kWh/rok)	102908	58631	0	0	0	0	-	-	20726	16110	5936	1060
(3)	Pomocná energie	(kWh/rok)	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0

(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	(kWh/rok)	102908	58631	0	0	0	0	-	-	20726	16110	5936	1060
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m^2	(kWh/(m^2.rok))	163,3	93,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	32,9	25,6	9,4	1,7

c) výrobna energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		**(kWh/rok)**	**(-)**	**(-)**	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Fotovoltaické panely EP_{PV} - elektřina	Budova	x	x	x	x	x
	Dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0
Solární termické systémy $Q_{H,sc,sys}$ – teplo	Budova	0	1	0	0	0
	Dodávka mimo budovu	x	x	x	x	x

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	(kWh/rok)	**(-)**	**(-)**	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Zemní plyn	74742	1,1	1,1	82216	82216
Černé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Hnědé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Propan-butan/LPG	0	1,2	1,2	0	0
Topný olej	0	1,2	1,2	0	0
Elektřina	1060	3,2	3	3392	3180
Dřevěné peletky	0	1,2	0,2	0	0
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	1,1	0,1	0	0
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	1	0	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0

Teplo - dodávka mimo budovu	0	-1,1	-1	0	0
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	1,1	0,1	0	0
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	1,1	0,3	0	0
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	1,1	1	0	0
Ostatní neuvedené energonositele	0	1,2	1,2	0	0
Celkem	**75802**	**x**	**x**	**85608**	**85396**

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	(kWh/rok)	129 570	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		75 802		
(8)	Referenční budova	($kWh/m^2.rok$)	205,7		
(9)	Hodnocená budova		120,3		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	(kWh/rok)	153 806	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		85 396		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m2)	(kWh/m^2)	244,1		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m2)		135,6		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	celková primární energie	(kWh/rok)	85608
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	(kWh/rok)	212
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	(%)	0%

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

	Posouzení proveditelnosti			
Alternativní systémy	**Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE**	**Kombinovaná výroba elektřiny a tepla**	**Soustava zásobování tepelnou energie**	**Tepelné čerpadlo**
Technická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	doporučení k realizaci není požadováno			
Datum vypracování analýzy	úterý 30. březen 2021			
Zpracovatel analýzy	Ing. Jan Jílek			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			ne
	energetický posudek je součástí analýzy			ne
	datum vypracování energetického posudku			ne
	zpracovatel energetického posudku			ne

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	**Předpokládaná dodaná energie**	**Předpokládaná úspora celkové dodané energie**	**Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie**
	(MWh/rok)	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Stavební prvky a konstrukce budovy:	-	0	0
	-	0	0
Technické systémy budovy:	Dílčí dodaná energie (MWh/rok)	-	-
vytápění	0,00	0	0
chlazení	0,00	0	0
větrání	0,00	0	0
úprava vlhkosti vzduchu	0,00	0	0
příprava teplé vody	0,00	0	0
osvětlení	0,00	0	0
Obsluha a provoz systémů budovy:	-	-	-
	-	0	0
Ostatní:	-	-	-
	-	0	0
Celkově:	0,00	0	0

	Posouzení vhodnosti opatření			
Opatření	**Stavební prvky a konstrukce budovy**	**Technické systémy budovy**	**Obsluha a provoz systémů budovy**	**Ostatní:**
				není uvedeno
Technická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Funkční vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Ekonomická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	není uvedeno			
Datum vypracování doporučených opatření	není uvedeno			
Zpracovatel doporučených navržených opatření	není uvedeno			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			není uvedeno
	datum vypracování energetického posudku			není uvedeno
	zpracovatel energetického posudku			není uvedeno

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	**nehodnoceno**
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	**nehodnoceno**
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	**nehodnoceno**
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	**nehodnoceno**
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	**-**
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**B- Velmi úsporná**

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení:	Ing. Jan Jílek
Číslo oprávnění MPO:	nevyplněno
Podpis energetického specialisty:	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	pondělí 29. březen 2021
Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis

Příloha NKN - doplnění PENB

Hodnocení energetické náročnosti budov - analýza energetických potřeb

Evidenční číslo PENB:	*není vyplněno*
Budova:	*Bytový dům Zábřeh*
Adresa:	*Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01*
Stavebník/Vlastník:	*Ing. Jan Jílek*

Základní geometrické údaje:

Energeticky vztažná plocha	**630,0**	m^2
Celkový vnější objem budovy	**2 067,8**	m^3
Ochlazovaná plocha obálky budovy	**1 183,6**	m^2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	**0,57**	m^2/m^3

A. Hodnocení ukazatelů energetické náročnosti podle vyhlášky 78/2013 Sb.

Budova je hodnocena jako: **Nová budova**

Typ budovy: **Bytový dům**

A.1. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

	Zóna		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10	Budova
Hodnocená budova	U_{em}	(W/m^2.K)	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,33**
Referenční budova	$U_{em,R}$	(W/m^2.K)	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,42**
Ref budova- klasifikace	$U_{em,R,klas}$	(W/m^2.K)	0,42										

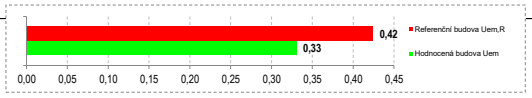
Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,78**

Splnění požadavku ukazatele EN: **Ano, požadavek splněn**

Třída energetické náročnosti ukazatele EN: **B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

U_{em} porovnání:



A.2. Celková dodaná energie do budovy

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	Q_{fuel}	75801,7	120,3
Referenční budova	$Q_{fuel,R}$	129570,2	205,7
Ref budova- klasifikace	$Q_{fuel,R,klas}$	129570,2	

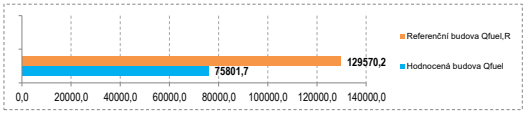
Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,59**

Splnění požadavku ukazatele EN: **Ano, požadavek splněn**

Třída energetické náročnosti ukazatele EN: **B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

Dílčí dodná energie - porovnání:



A.3. Neobnovitelná primární energie

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	EnP	85396,0	135,6
Referenční budova	EnP_R	153806,4	244,1
Ref budova- klasifikace	$EnP_{R,klas}$	153806,4	

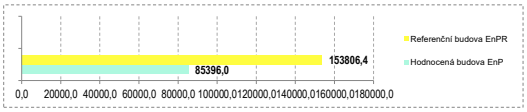
Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,56**

Splnění požadavku ukazatele EN: **Ano, požadavek splněn**

Třída energetické náročnosti ukazatele EN: **B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

Neobnovitelná primární energie - porovnání:



B. Hodnocení doplňujících ukazatelů

B.1. Dílčí dodaná energie na vytápění

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_H	58631,4	93,1
Referenční budova	$E_{H,R}$	102907,5	163,3
Ref budova- klasifikace	$E_{H,R,klas}$	102907,5	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,57**

Třída energetické náročnosti: **B- Velmi úsporná**

B.2. Dílčí dodaná energie na chlazení

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_C	0,0	0,0
Referenční budova	$E_{C,R}$	0,0	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{C,R,klas}$	0,0	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **-**

Třída energetické náročnosti: **Nehodnoceno**

B.3. Dílčí dodaná energie na větrání

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_V	0,0	0,0
Referenční budova	$E_{V,R}$	0,0	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{V,R,klas}$	0,0	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **-**

Třída energetické náročnosti: **Nehodnoceno**

B.4. Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_W	16110,2	25,6
Referenční budova	$E_{W,R}$	20726,3	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{W,R,klas}$	20726,3	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,78**

Třída energetické náročnosti: **C - úsporná**

B.5. Dílčí dodaná energie na osvětlení

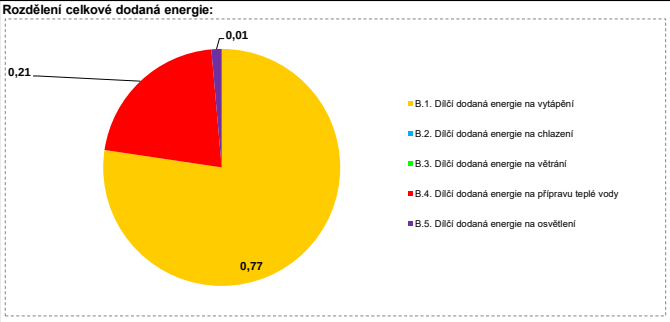
		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_L	1060,1	1,7
Referenční budova	$E_{L,R}$	5936,4	9,4
Ref budova- klasifikace	$E_{L,R,klas}$	5936,4	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,18**

Třída energetické náročnosti: **A - Mimořádně úsporná**

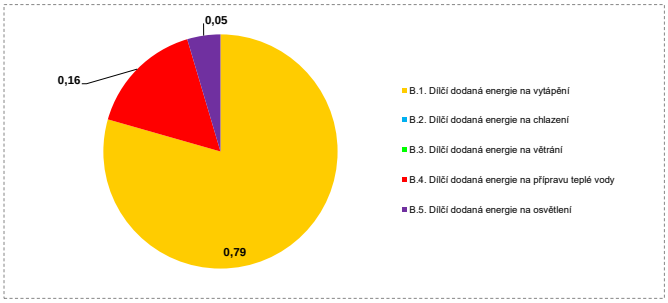
Hodnocená budova

Rozdělení celkové dodaná energie:



Referenční budova

Rozdělení celkové dodaná energie:



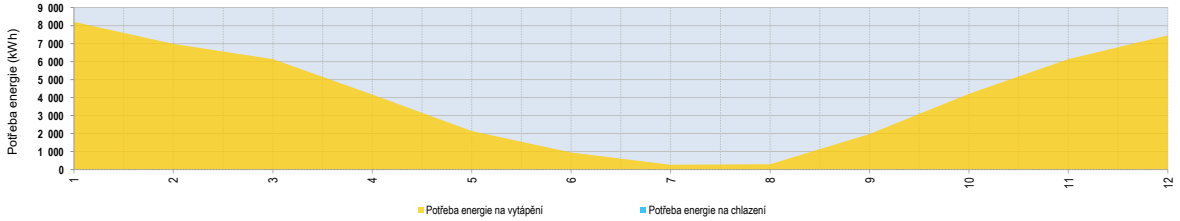
C. Přehled potřeby energie a dodané energie do budovy

C.1. Energetická bilance na úrovni budovy podle ČSN EN 13790

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
režim vytápění				
potřeba energie na vytápění	$Q_{H,nd}$	kWh/rok	**48 892**	55 982
solární tepelné zisky	$Q_{H,gn,sol}$	kWh/rok	**0**	0
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové tepelné zisky	$Q_{H,gn}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{H,v}$	kWh/rok	**17 554**	17 554
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{H,tr}$	kWh/rok	**39 473**	50 659
režim chlazení				
potřeba energie na chlazení	$Q_{C,nd}$	kWh/rok	**0**	0
solární tepelné zisky	$Q_{C,gn,sol}$	kWh/rok	**0**	0
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové tepelné zisky	$Q_{C,gn}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{C,v}$	kWh/rok	**20 603**	20 603
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{C,tr}$	kWh/rok	**46 328**	59 456
dílčí prametry				
průměrný součinitel prostupu tepla	U_{em}	W/m^2.K	**0,33**	0,42

Tepelná ztráta budovy	Q_C	kW	**19,8**

Graf: Potřeba energie na vytápění a chlazení podle ČSN EN ISO 13790



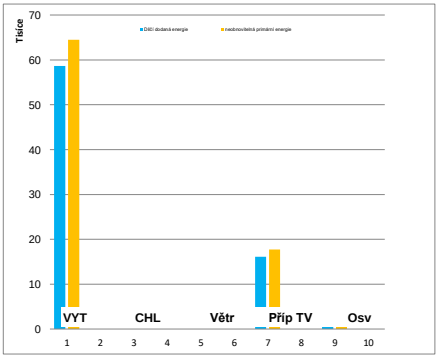
		leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	CELKEM
Vytápění	kWh	8 204	6 974	6 140	4 167	2 135	948	267	297	1 972	4 207	6 130	7 449	**48 892**
Chlazení	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Poznámka: Roční potřeba tepla na vytápění zahrnuje potřebu energie na vytápění bez vlivu energetických systémů budovy (např. systému vytápění, apod.), v případě nuceného větrání je uvažován pouze systém mechanického větrání. Vliv ostatních energetických systémů není v hodnotě výsledku potřeby tepla na vytápění zohledněn - jako je tomu u hodnocení energetické náročnosti budov podle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb. Výpočet probíhá na základě okrajových podmínek daných zvolenou klimatickou oblastní a okrajových podmínek uvedených v profilu standardizovaného užívání pro danou zónu. Výpočtet nelze považovat ve shodě s okrajovými podmínkami uvedenými v TNI 73 0329 a TNI 73 0330. Výpočet je založena na okrajových podmínkách TNI 730331.

C.2. Energetická bilance na úrovni systémů podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
Obecně - ukazatele energetické náročnosti				
Celková dodaná energie	Q_{fuel}	kWh/rok	**75 802**	129 570
Neobnovitelná primární energie	EnP	kWh/rok	**85 396**	153 806
Celková primární energie	EP	kWh/rok	**85 608**	-
Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie				
Dílčí dodaná energie na vytápění	E_H	kWh/rok	**58 631**	102 908
Neobnovitelná primární energie na vytápění	EnP_H		**64 495**	113 198
Dílčí dodaná energie na chlazení	E_C	kWh/rok	**0**	0
Neobnovitelná primární energie na chlazení	EnP_C		**0**	0
Dílčí dodaná energie na větrání	E_V	kWh/rok	**0**	0
Neobnovitelná primární energie na větrání	EnP_V		**0**	0
Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody	E_W	kWh/rok	**16 110**	20 726
Neobnovitelná primární energie na přípravu TV	EnP_W		**17 721**	22 799
Dílčí dodaná energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	**1 060**	5 936
Neobnovitelná primární energie na osvětlení	EnP_L		**3 180**	17 809
Produkce energie				
Produkce energie solárním systémem	E_{sol}	kWh/rok	**0**	0
Produkce energie PV systémem	E_{PV}	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie				
Vypočtená spotřeba energie na vytápění	Q_H	kWh/rok	**58 631**	102 908
Vypočtená spotřeba energie na chlazení	Q_C	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie na větrání	Q_V	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie na přípravu TV	Q_W	kWh/rok	**16 110**	20 726
Vypočtená spotřeba energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	**1 060**	5 936
Pomocná energie				
Pomocná energie pro vytápění	$W_{H,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro chlazení	$W_{C,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro větrání	$W_{V,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro Přípravu TV	$W_{W,aux}$	kWh/rok	**0**	0

Graf: Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie pro hodnocenou budovu

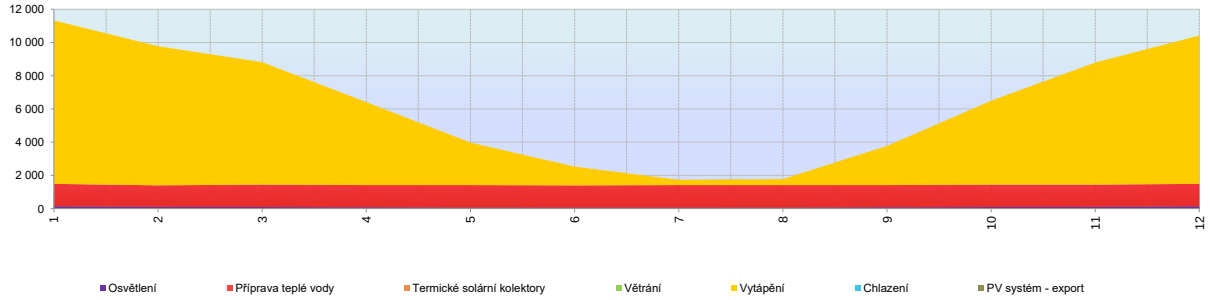


C.3 Hodnocená budova - Dílčí dodaná energie

Dílčí dodaná energie

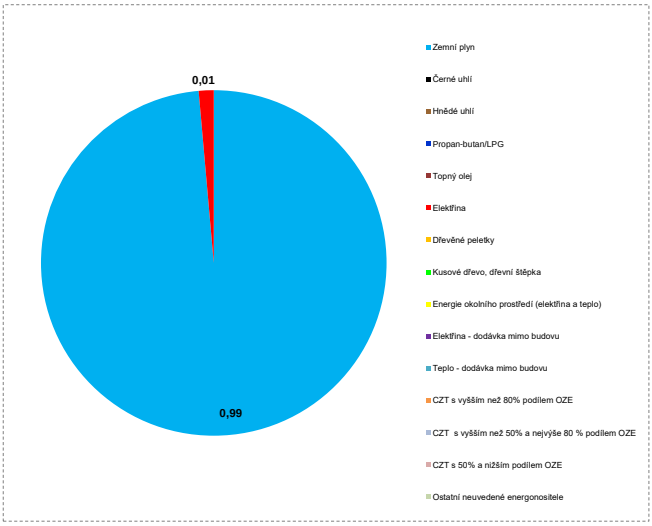
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	**Celkem**
Vytápění	9 839	8 363	7 364	4 997	2 560	1 137	321	356	2 365	5 045	7 351	8 933	**58 631**
Chlazení	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Větrání	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Příprava teplé vody	1 354	1 294	1 354	1 334	1 354	1 334	1 354	1 354	1 334	1 354	1 334	1 354	**16 110**
Osvětlení	134	110	92	75	62	57	57	62	77	91	110	133	**1 060**
Celkem	**11 327**	**9 768**	**8 810**	**6 406**	**3 977**	**2 528**	**1 732**	**1 772**	**3 776**	**6 491**	**8 795**	**10 419**	**75 802**
Započitatelná produkce energie:													
PV systém - export	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Termické solární kolektory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Graf: Dílčí dodané energie podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.



Hodnocená budova - celková dodaná energie rozdělení po energonositelích

Energonositel	**Dílčí dodaná energie**	
Zemní plyn	74 742	kWh/rok
Černé uhlí	0	kWh/rok
Hnědé uhlí	0	kWh/rok
Propan-butan/LPG	0	kWh/rok
Topný olej	0	kWh/rok
Elektřina	1 060	kWh/rok
Dřevěné peletky	0	kWh/rok
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	kWh/rok
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	kWh/rok
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	kWh/rok
Teplo - dodávka mimo budovu	0	kWh/rok
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	kWh/rok
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	kWh/rok
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	kWh/rok
Ostatní neuvedené energonositele	0	kWh/rok



D. Okrajové podmínky výpočtu

D.1. Okrajové podmínky zón

Parametry profilu standardizované užívání zóny pro výpočetní model		Bytový dům – obytné prostory	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parametry zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Vnější objem zóny	m^3	2067,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vnitřní objem zóny (vnější objem zóny - podíl vnitřchních a obvodových konstrukcí)	m^3	1757,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Energeticky vztažná plocha (z vnějších rozměrů)	m^2	630,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Užitná plocha zóny (plocha stanovená z vnitřních rozměrů)	m^2	424,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
m^2 podlahové plochy na osobu	m^2/os	31,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Počet osob v zóně	os	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Provoz zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Začátek provozu zóny	hodina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Konec provozu zóny	hodina	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Provozní doba užívání zóny	h	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Počet provozních dní	d	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vytápění zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Vnitřní teplota pro režim vytápění	°C	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vnitřní teplota pro režim vytápění mimo provoz	°C	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Účinnost sdílení tepla mezi vytápěnou zónou a systémem vytápění	%	88%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Účinnost rozvodů tepla pro vytápění	%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Typ zdroje tepla	Účinnost zdroje tepla	COP tepelného čerpadla	Pokrytí potřeby energie									
			budova	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
1 - Plynový kotel pro vytápění budovy	103%	není TČ	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Chlazení zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
		ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Vnitřní teplota pro režim chlazení	°C	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vnitřní teplota pro režim chlazení mimo provoz	°C	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Účinnost sdílení tepla mezi chlazenou zónou a systémem chlazení	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Účinnost rozvodů tepla pro chlazení	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Typ zdroje chladu	Účinnost zdroje chladu	EER zdroje chladu	Pokrytí potřeby energie									
			budova	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
1 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Nucené větrání zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
		ne	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**
Mininimální tok větracího vzduchu	m^3/h/mj.	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná jednotka - kriterium pro množství vzduchu	mj	osoby	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Přiváděné množství čerstvého větracího vzduchu Ve	m^3/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Typ větracího systému	Účinnost ZZT	Cirkulace	SFP	Ve	Vp
	%	%	W.s/m3	m3/h	m3/h
1 -	0%	0%	0	0	0
2 -	0%	0%	0	0	0
3 -	0%	0%	0	0	0
4 -	0%	0%	0	0	0
5 -	0%	0%	0	0	0

Přirozené větrání		**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**
Intenzita větrání	1/h	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Přiváděné množství čerstvého větracího vzduchu Ve	m^3/h	527	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intenzita výměny vzduchu při 50Pa	1/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Součinitel zatížení větrem	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Tepelné zisky z osob	W/m²	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Časový podíl přítomnosti osob	-	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky z vybavení	W/m²	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Časový podíl doby provozu vybavení	-	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Osvětlení		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Doba využití denního světla za rok	h	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doba využití bez denního světla za rok	h	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení	kWh/m^2	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Průměrná osvětlenost zóny	lx	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rovnoměrnost osvětlení zóny	%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Účinnost přeměny tepelných zisků z osvětlení	%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Příprava teplé vody												
Systém přípravy teplé vody	Objem zásobníku TV	délka rozvodů teplé vody	Účinnost zdroje tepla	COP tepelného čerpadla	Denní ztráta tepla zásobníku TV		Denní ztráta rozvodů teplé vody		Roční potřeba teplé vody			
	l	m	%	-	kWh/den		kWh/den		m^3			
1 - Plynový kotel	141	148,0	104%	není TČ	0,90		19,92		175,2			
2 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
3 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
4 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
5 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
6 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			

D.2. Konstrukce budovy

Identifikace konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce	Propustnost slunečního záření průsvitné části	Požadavek UN	Plocha konstrukce	Součinitel stínění		Měrný tepelný tok	Příslušnost k zóně
	U (W/m^2K)	g (-)	UN ($W/m^2.K$)	m2	chlazení	vytápění	HT (W/K)	Zóna č.
Obvodová konstrukce	0,17	0,00	0,30	377,6	1,00	1,00	65,0	Zóna 1
Plochá střecha objektu	0,13	0,00	0,24	298,1	1,00	1,00	37,6	Zóna 1
Podlaha nepodsklepené části	0,37	0,00	0,45	140,2	1,00	1,00	51,7	Zóna 1
Podlaha podsklepené části	0,37	0,00	0,75	180,0	1,00	1,00	65,7	Zóna 1
Okenní výplně	0,89	0,00	1,50	130,5	1,00	1,00	116,1	Zóna 1
Dveřní výplně	0,85	0,00	1,70	23,4	1,00	1,00	19,9	Zóna 1
Plocha terasy v 2. NP	0,34	0,00	0,75	33,8	1,00	1,00	11,6	Zóna 1
0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Evidenční číslo PENB: 2021/01

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:
PSČ, místo: **Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01**

Typ budovy: **Bytový dům**

Plocha obálky budovy: **1184** m^2

Objemový faktor tvaru A/V: **0,57** m^2/m^3

Celková energeticky vztažná plocha: **630** m^2

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

	Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)	**Neobnovitelná primární energie** (Vliv provozu budovy na životní prostředí)
Měrné hodnoty kWh/(m^2.rok)		
A Mimořádně úsporná	102,8	122,1
B Velmi úsporná	**119,4**	**134,5**
	154,3	183,1
C Úsporná		
	205,7	244,1
D Méně úsporná		
	308,5	366,2
E Nehospodárná		
	411,3	488,3
F Velmi nehospodárná		
	514,2	610,3
G Mimořádně nehospodárná		
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok	**75,19**	**84,72**

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	☐
Okna a dveře:	☐
Střechu:	☐
Podlahu:	☐
Vytápění:	☐
Chlazení/klimatizaci:	☐
Větrání:	☐
Přípravu teplé vody:	☐
Osvětlení:	☐
Jiné:	☐

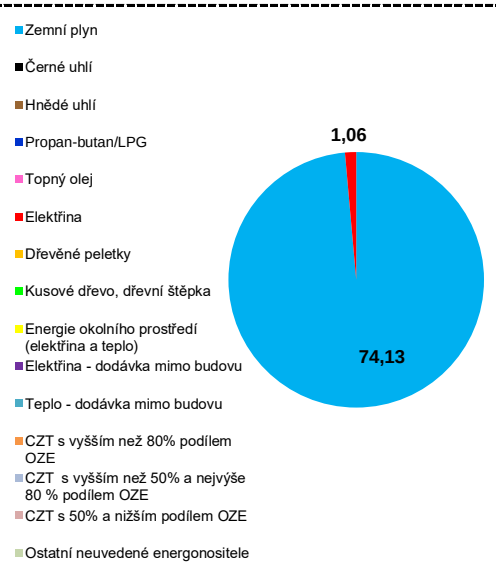
Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu ma energetickou náročnost je znázorněn šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu

MWh/rok



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m^2.K)	Dílčí dodaná energie			Měrné hodnoty kWh/(m^2.rok)		
Mimořádně úsporná A							1,7
B	0,33	92,1					
C						25,6	
D							
E							
F							
G							
Mimořádně nehospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		**58,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**16,1**	**1,1**

Zpracovatel:	**Ing. Jan Jílek**	**Osvědčení č.:**	**nevyplněno**
Kontakt:	+420 731 088 146	**Vyhotoveno dne:**	##########
		Podpis:	

Protokol průkazu energetické náročnosti budovy

Evidenční číslo PENB: *2021/01*

Účel zpracování průkazu

☐	Nová budova	☐	Budova užívaná orgánem veřejné moci
☐	Prodej budovy nebo její části	☐	Pronájem budovy nebo její části
☐	Větší změna dokončené budovy		
☑	Jiný účel zpracování:	pro účely vypracování diplomové práce - varianta B - extenzivní zelená střecha	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01
Katastrální území:	Zábřeh (789429)
Parcelní číslo:	4313/12
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1.1.2022
Vlastník nebo stavebník:	Ing. Jan Jílek
Adresa:	Malá Strana 1324/23, 789 01 Zábřeh
IČ:	-
Tel./e-mail:	167046@vutbr.cz

Typ budovy		
☐ Rodinný dům	☑ Bytový dům	☐ Budova pro ubytování a stravování
☐ Administrativní budova	☐ Budova pro zdravotnictví	☐ Budova pro vzdělávání
☐ Budova pro sport	☐ Budova pro obchodní účely	☐ Budova pro kulturu
☐ Jiné druhy budovy: -		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	**jednotky**	**hodnota**
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	(m^3)	2068
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	(m^2)	1184
Objemový faktor tvaru budovy A/V	(m^2/m^3)	0,57
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	(m^2)	630

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
☐ Hnědé uhlí	☐ Černé uhlí
☐ Topný olej	☐ Propan-butan/LPG
☐ Kusové dřevo, dřevní štěpka	☐ Dřevěné peletky
☑ Zemní plyn	☑ Elektřina
☐ Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): podíl OZE: ☐ do 50 % včetně, ☐ nad 50 do 80 %, ☐ nad 80 %	
☐ Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) účel: ☐ na vytápění, ☐ pro přípravu teplé vody, ☐ na výrobu elektrické energie	
☐ Jiná paliva nebo jiný typ zásobování: -	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
☐ Elektřina	☐ Teplo ☐ Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno	b_j	$H_{T,j}$
	[m2]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	(ano/ne)	-	[W/K]
Tepelné vazby (všechny zóny budovy)	*1183,615*	*0,02*	-	-	*1,00*	*23,7*
Obvodová konstrukce	377,6	0,17	0,30	ano	1,00	65,0
Plochá střecha objektu	298,1	0,11	0,24	ano	1,00	32,5
Podlaha nepodsklepené části	140,2	0,37	0,45	ano	1,00	51,7
Podlaha podsklepené části	180,0	0,37	0,75	ano	1,00	65,7
Okenní výplně	130,5	0,89	1,50	ano	1,00	116,1
Dveřní výplně	23,4	0,85	1,70	ano	1,00	19,9
Plocha terasy v 2. NP	33,8	0,34	0,75	ano	1,00	11,6
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota (v režimu vytápění) [˚C]	Objem zóny V_i [m^3]	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny [W/(m2.K)]
Bytový dům	20	2067,8	0,42
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m2K)]	[W/(m2K)]	(ano/ne)
	0,33	0,42	ano

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(%)	(%)	(%)
Referenční budova	x[1)]	x	x	x	80%	85%	80%
	Plynový kotel pro vytápění budovy	Zemní plyn	100%	30	103%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		

Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%	92%	88%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

Poznámka: [1)] symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

	Typ zdroje	**Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$**	**Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$**	**Požadavek splněn**
Hodnocená budova/zóna	**(-)**	**(-)**	**(-)**	**(ano/ne)**
	Plynový kotel pro vytápění budovy	1,03	2,70	ne
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladící výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(-)	(%)	(%)
Referenční budova	x	x	x	x	2,7 a 0,5	85%	85%
Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00	0%	0%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

b. 2. b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(-)	(-)	(ano/ne)
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energo-nositel	Tepelný výkon	Chladící výkon	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Jmenovitý objemový průtok čerstvého větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru/ventilátorů systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	(kW)	(kW)	(kW)	(m^3/hod)	(m^3/hod)	(W.s/m^3)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0

b.5. a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(litry)	(%)	(Wh/l.den)	(Wh/m.den)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	7	150
Hodnocená budova	Plynový kotel	Zemní plyn	100%	31	141	104%	6	135
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno

b. 5. b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,\ rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(%)	(%)	(ano/ne)
	Plynový kotel	104%	85%	ano
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6.) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny
	(-)	(%)	(kW)	W/(m^2.lx)
Referenční budova	x	x	x	**0,05** pro obytné zóny; **0,1** pro ostatní zóny
Zóna 1	není uvedeno	100%	0,38	0,01
Zóna 2	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 3	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 4	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 5	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 6	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 7	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 8	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 9	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 10	není uvedeno	-	0,00	0,00

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F	Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
						Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Bytový dům	☑	☐	☐	☑	☐	☐	☐
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	(kWh/rok)	55982	48383	0	0	-	-	-	-	9154	9154	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	(kWh/rok)	102908	58021	0	0	0	0	-	-	20726	16110	5936	1060
(3)	Pomocná energie	(kWh/rok)	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0

(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	(kWh/rok)	102908	58021	0	0	0	0	-	-	20726	16110	5936	1060
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m^2	(kWh/(m^2.rok))	163,3	92,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	32,9	25,6	9,4	1,7

c) výrobna energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		**(kWh/rok)**	**(-)**	**(-)**	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Fotovoltaické panely EP_{PV} - elektřina	Budova	x	x	x	x	x
	Dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0
Solární termické systémy $Q_{H,sc,sys}$ – teplo	Budova	0	1	0	0	0
	Dodávka mimo budovu	x	x	x	x	x

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	(kWh/rok)	**(-)**	**(-)**	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Zemní plyn	74131	1,1	1,1	81544	81544
Černé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Hnědé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Propan-butan/LPG	0	1,2	1,2	0	0
Topný olej	0	1,2	1,2	0	0
Elektřina	1060	3,2	3	3392	3180
Dřevěné peletky	0	1,2	0,2	0	0
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	1,1	0,1	0	0
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	1	0	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0

Teplo - dodávka mimo budovu	0	-1,1	-1	0	0
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	1,1	0,1	0	0
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	1,1	0,3	0	0
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	1,1	1	0	0
Ostatní neuvedené energonositele	0	1,2	1,2	0	0
Celkem	**75191**	**x**	**x**	**84937**	**84725**

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	(kWh/rok)	129 570	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		75 191		
(8)	Referenční budova	($kWh/m^2.rok$)	205,7		
(9)	Hodnocená budova		119,4		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	(kWh/rok)	153 806	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		84 725		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m2)	(kWh/m^2)	244,1		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m2)		134,5		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	celková primární energie	(kWh/rok)	84937
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	(kWh/rok)	212
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	(%)	0%

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

	Posouzení proveditelnosti			
Alternativní systémy	**Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE**	**Kombinovaná výroba elektřiny a tepla**	**Soustava zásobování tepelnou energie**	**Tepelné čerpadlo**
Technická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	doporučení k realizaci není požadováno			
Datum vypracování analýzy	úterý 30. březen 2021			
Zpracovatel analýzy	Ing. Jan Jílek			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			ne
	energetický posudek je součástí analýzy			ne
	datum vypracování energetického posudku			ne
	zpracovatel energetického posudku			ne

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	**Předpokládaná dodaná energie**	**Předpokládaná úspora celkové dodané energie**	**Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie**
	(MWh/rok)	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Stavební prvky a konstrukce budovy:	-	0	0
	-	0	0
Technické systémy budovy:	Dílčí dodaná energie (MWh/rok)	-	-
vytápění	0,00	0	0
chlazení	0,00	0	0
větrání	0,00	0	0
úprava vlhkosti vzduchu	0,00	0	0
příprava teplé vody	0,00	0	0
osvětlení	0,00	0	0
Obsluha a provoz systémů budovy:	-	-	-
	-	0	0
Ostatní:	-	-	-
	-	0	0
Celkově:	0,00	0	0

	Posouzení vhodnosti opatření			
Opatření	**Stavební prvky a konstrukce budovy**	**Technické systémy budovy**	**Obsluha a provoz systémů budovy**	**Ostatní:**
				není uvedeno
Technická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Funkční vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Ekonomická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	není uvedeno			
Datum vypracování doporučených opatření	není uvedeno			
Zpracovatel doporučených navržených opatření	není uvedeno			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			není uvedeno
	datum vypracování energetického posudku			není uvedeno
	zpracovatel energetického posudku			není uvedeno

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	**nehodnoceno**
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	**nehodnoceno**
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	**nehodnoceno**
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	**nehodnoceno**
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	**-**
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**B- Velmi úsporná**

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení:	Ing. Jan Jílek
Číslo oprávnění MPO:	nevyplněno
Podpis energetického specialisty:	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	pondělí 29. březen 2021
Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis

Příloha NKN - doplnění PENB

Hodnocení energetické náročnosti budov - analýza energetických potřeb

Evidenční číslo PENB:	*není vyplněno*
Budova:	*Bytový dům Zábřeh*
Adresa:	*Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01*
Stavebník/Vlastník:	*Ing. Jan Jílek*

Základní geometrické údaje:

Energeticky vztažná plocha	**630,0**	m^2
Celkový vnější objem budovy	**2 067,8**	m^3
Ochlazovaná plocha obálky budovy	**1 183,6**	m^2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	**0,57**	m^2/m^3

A. Hodnocení ukazatelů energetické náročnosti podle vyhlášky 78/2013 Sb.

Budova je hodnocena jako: **Nová budova**

Typ budovy: **Bytový dům**

A.1. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

	Zóna		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10	Budova
Hodnocená budova	U_{em}	($W/m^2.K$)	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,33**
Referenční budova	$U_{em,R}$	($W/m^2.K$)	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,42**
Ref budova- klasifikace	$U_{em,R,klas}$	($W/m^2.K$)	0,42										

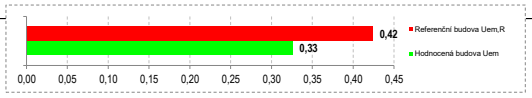
Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,77**

Splnění požadavku ukazatele EN: **Ano, požadavek splněn**

Třída energetické náročnosti ukazatele EN: **B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

U_{em} porovnání:



A.2. Celková dodaná energie do budovy

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	Q_{fuel}	75191,3	119,4
Referenční budova	$Q_{fuel,R}$	129570,2	205,7
Ref budova- klasifikace	$Q_{fuel,R,klas}$	129570,2	

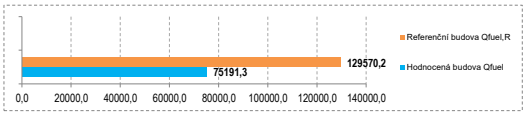
Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,58**

Splnění požadavku ukazatele EN: **Ano, požadavek splněn**

Třída energetické náročnosti ukazatele EN: **B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

Dílčí dodná energie - porovnání:



A.3. Neobnovitelná primární energie

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	EnP	84724,6	134,5
Referenční budova	EnP_R	153806,4	244,1
Ref budova- klasifikace	$EnP_{R,klas}$	153806,4	

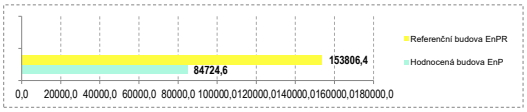
Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,55**

Splnění požadavku ukazatele EN: **Ano, požadavek splněn**

Třída energetické náročnosti ukazatele EN: **B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

Neobnovitelná primární energie - porovnání:



B. Hodnocení doplňujících ukazatelů

B.1. Dílčí dodaná energie na vytápění

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_H	58021,1	92,1
Referenční budova	$E_{H,R}$	102907,5	163,3
Ref budova- klasifikace	$E_{H,R,klas}$	102907,5	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,56**

Třída energetické náročnosti: **B- Velmi úsporná**

B.2. Dílčí dodaná energie na chlazení

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_C	0,0	0,0
Referenční budova	$E_{C,R}$	0,0	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{C,R,klas}$	0,0	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **-**

Třída energetické náročnosti: **Nehodnoceno**

B.3. Dílčí dodaná energie na větrání

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_V	0,0	0,0
Referenční budova	$E_{V,R}$	0,0	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{V,R,klas}$	0,0	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **-**

Třída energetické náročnosti: **Nehodnoceno**

B.4. Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody

		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_W	16110,2	25,6
Referenční budova	$E_{W,R}$	20726,3	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{W,R,klas}$	20726,3	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,78**

Třída energetické náročnosti: **C - úsporná**

B.5. Dílčí dodaná energie na osvětlení

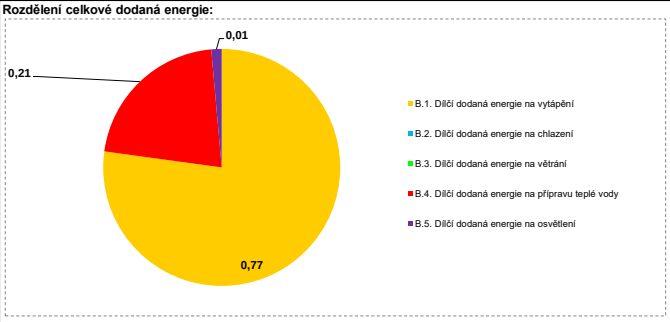
		kWh/rok	kWh/m^2.rok
Hodnocená budova	E_L	1060,1	1,7
Referenční budova	$E_{L,R}$	5936,4	9,4
Ref budova- klasifikace	$E_{L,R,klas}$	5936,4	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,18**

Třída energetické náročnosti: **A - Mimořádně úsporná**

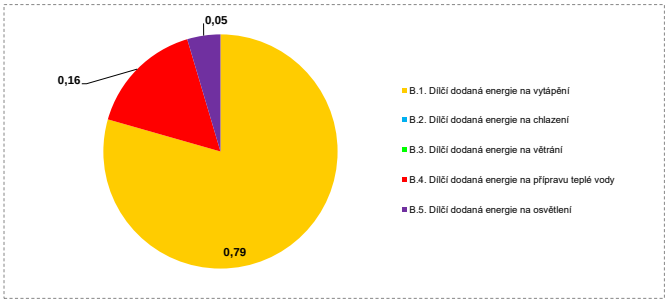
Hodnocená budova

Rozdělení celkové dodaná energie:



Referenční budova

Rozdělení celkové dodaná energie:



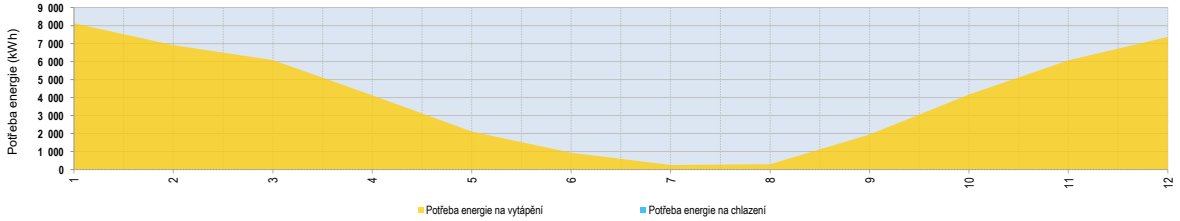
C. Přehled potřeby energie a dodané energie do budovy

C.1. Energetická bilance na úrovni budovy podle ČSN EN 13790

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
režim vytápění				
potřeba energie na vytápění	$Q_{H,nd}$	kWh/rok	**48 383**	55 982
solární tepelné zisky	$Q_{H,gn,sol}$	kWh/rok	**0**	0
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové tepelné zisky	$Q_{H,gn}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{H,v}$	kWh/rok	**17 554**	17 554
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{H,tr}$	kWh/rok	**38 962**	50 659
režim chlazení				
potřeba energie na chlazení	$Q_{C,nd}$	kWh/rok	**0**	0
solární tepelné zisky	$Q_{C,gn,sol}$	kWh/rok	**0**	0
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové tepelné zisky	$Q_{C,gn}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{C,v}$	kWh/rok	**20 603**	20 603
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{C,tr}$	kWh/rok	**45 728**	59 456
dílčí prametry				
průměrný součinitel prostupu tepla	U_{em}	W/m^2.K	**0,33**	0,42

Tepelná ztráta budovy	Q_C	kW	**19,6**

Graf: Potřeba energie na vytápění a chlazení podle ČSN EN ISO 13790



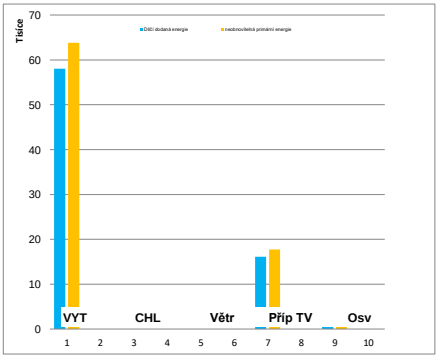
		leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	CELKEM
Vytápění	kWh	8 124	6 906	6 079	4 124	2 110	934	261	290	1 949	4 163	6 069	7 375	**48 383**
Chlazení	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Poznámka: Roční potřeba tepla na vytápění zahrnuje potřebu energie na vytápění bez vlivu energetických systémů budovy (např. systému vytápění, apod.), v případě nuceného větrání je uvažován pouze systém mechanického větrání. Vliv ostatních energetických systémů není v hodnotě výsledku potřeby tepla na vytápění zohledněn - jako je tomu u hodnocení energetické náročnosti budov podle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb. Výpočet probíhá na základě okrajových podmínek daných zvolenou klimatickou oblastní a okrajových podmínek uvedených v profilu standardizovaného užívání pro danou zónu. Výpočtet nelze považovat ve shodě s okrajovými podmínkami uvedenými v TNI 73 0329 a TNI 73 0330. Výpočet je založena na okrajových podmínkách TNI 730331.

C.2. Energetická bilance na úrovni systémů podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
Obecně - ukazatele energetické náročnosti				
Celková dodaná energie	Q_{fuel}	kWh/rok	**75 191**	129 570
Neobnovitelná primární energie	EnP	kWh/rok	**84 725**	153 806
Celková primární energie	EP	kWh/rok	**84 937**	-
Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie				
Dílčí dodaná energie na vytápění	E_H	kWh/rok	**58 021**	102 908
Neobnovitelná primární energie na vytápění	EnP_H		**63 823**	113 198
Dílčí dodaná energie na chlazení	E_C	kWh/rok	**0**	0
Neobnovitelná primární energie na chlazení	EnP_C		**0**	0
Dílčí dodaná energie na větrání	E_V	kWh/rok	**0**	0
Neobnovitelná primární energie na větrání	EnP_V		**0**	0
Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody	E_W	kWh/rok	**16 110**	20 726
Neobnovitelná primární energie na přípravu TV	EnP_W		**17 721**	22 799
Dílčí dodaná energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	**1 060**	5 936
Neobnovitelná primární energie na osvětlení	EnP_L		**3 180**	17 809
Produkce energie				
Produkce energie solárním systémem	E_{sol}	kWh/rok	**0**	0
Produkce energie PV systémem	E_{PV}	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie				
Vypočtená spotřeba energie na vytápění	Q_H	kWh/rok	**58 021**	102 908
Vypočtená spotřeba energie na chlazení	Q_C	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie na větrání	Q_V	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie na přípravu TV	Q_W	kWh/rok	**16 110**	20 726
Vypočtená spotřeba energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	**1 060**	5 936
Pomocná energie				
Pomocná energie pro vytápění	$W_{H,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro chlazení	$W_{C,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro větrání	$W_{V,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro Přípravu TV	$W_{W,aux}$	kWh/rok	**0**	0

Graf: Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie pro hodnocenou budovu

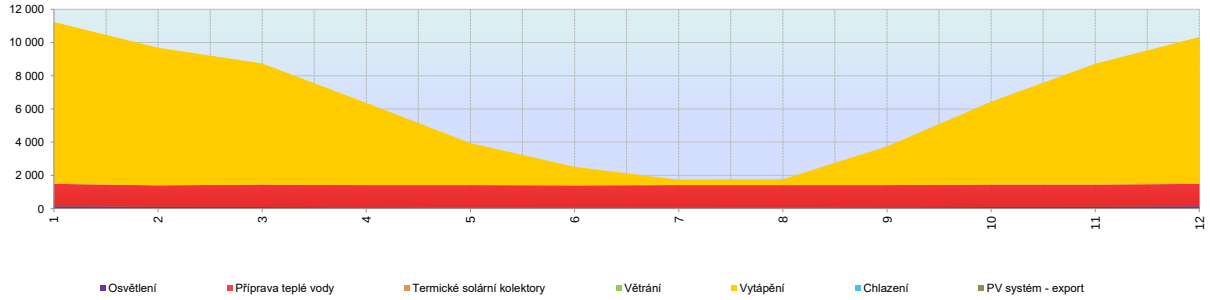


C.3 Hodnocená budova - Dílčí dodaná energie

Dílčí dodaná energie

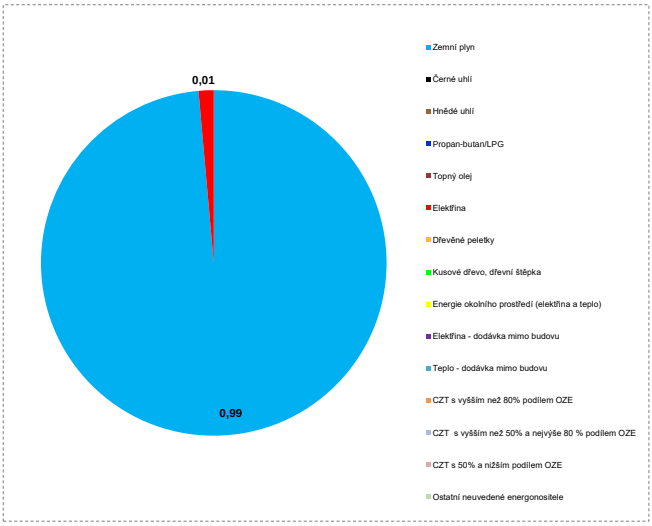
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	Celkem
Vytápění	9 742	8 281	7 290	4 945	2 530	1 120	313	348	2 337	4 993	7 278	8 845	**58 021**
Chlazení	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Větrání	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Příprava teplé vody	1 354	1 294	1 354	1 334	1 354	1 334	1 354	1 354	1 334	1 354	1 334	1 354	**16 110**
Osvětlení	134	110	92	75	62	57	57	62	77	91	110	133	**1 060**
Celkem	**11 231**	**9 686**	**8 736**	**6 354**	**3 946**	**2 511**	**1 724**	**1 764**	**3 748**	**6 438**	**8 722**	**10 331**	**75 191**
Započitatelná produkce energie:													
PV systém - export	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Termické solární kolektory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Graf: Dílčí dodané energie podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.



Hodnocená budova - celková dodaná energie rozdělení po energonositelích

Energonositel	Dílčí dodaná energie	
Zemní plyn	74 131	kWh/rok
Černé uhlí	0	kWh/rok
Hnědé uhlí	0	kWh/rok
Propan-butan/LPG	0	kWh/rok
Topný olej	0	kWh/rok
Elektřina	1 060	kWh/rok
Dřevěné peletky	0	kWh/rok
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	kWh/rok
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	kWh/rok
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	kWh/rok
Teplo - dodávka mimo budovu	0	kWh/rok
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	kWh/rok
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	kWh/rok
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	kWh/rok
Ostatní neuvedené energonositele	0	kWh/rok



D. Okrajové podmínky výpočtu

D.1. Okrajové podmínky zón

Parametry profilu standardizované užívání zóny pro výpočetní model		Bytový dům – obytné prostory	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parametry zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Vnější objem zóny	m^3	2067,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vnitřní objem zóny (vnější objem zóny - podíl vnitřchních a obvodových konstrukcí)	m^3	1757,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Energeticky vztažná plocha (z vnějších rozměrů)	m^2	630,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Užitná plocha zóny (plocha stanovená z vnitřních rozměrů)	m^2	424,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
m^2 podlahové plochy na osobu	m^2/os	31,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Počet osob v zóně	os	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Provoz zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Začátek provozu zóny	hodina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Konec provozu zóny	hodina	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Provozní doba užívání zóny	h	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Počet provozních dní	d	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vytápění zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Vnitřní teplota pro režim vytápění	°C	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vnitřní teplota pro režim vytápění mimo provoz	°C	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Účinnost sdílení tepla mezi vytápěnou zónou a systémem vytápění	%	88%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Účinnost rozvodů tepla pro vytápění	%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Typ zdroje tepla	Účinnost zdroje tepla	COP tepelného čerpadla	Pokrytí potřeby energie									
			budova	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
1 - Plynový kotel pro vytápění budovy	103%	není TČ	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Chlazení zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
		ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Vnitřní teplota pro režim chlazení	°C	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vnitřní teplota pro režim chlazení mimo provoz	°C	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Účinnost sdílení tepla mezi chlazenou zónou a systémem chlazení	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Účinnost rozvodů tepla pro chlazení	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Typ zdroje chladu	Účinnost zdroje chladu	EER zdroje chladu	Pokrytí potřeby energie									
			budova	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
1 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Nucené větrání zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
		ne	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**
Mininimální tok větracího vzduchu	m^3/h/mj.	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná jednotka - kriterium pro množství vzduchu	mj	osoby	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Přiváděné množství čerstvého větracího vzduchu Ve	m^3/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Typ větracího systému	Účinnost ZZT	Cirkulace	SFP	Ve	Vp
	%	%	W.s/m3	m3/h	m3/h
1 -	0%	0%	0	0	0
2 -	0%	0%	0	0	0
3 -	0%	0%	0	0	0
4 -	0%	0%	0	0	0
5 -	0%	0%	0	0	0

Přirozené větrání		**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**
Intenzita větrání	1/h	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Přiváděné množství čerstvého větracího vzduchu Ve	m^3/h	527	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intenzita výměny vzduchu při 50Pa	1/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Součinitel zatížení větrem	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Tepelné zisky z osob	W/m²	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Časový podíl přítomnosti osob	-	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky z vybavení	W/m²	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Časový podíl doby provozu vybavení	-	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Osvětlení		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Doba využití denního světla za rok	h	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doba využití bez denního světla za rok	h	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení	kWh/m^2	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Průměrná osvětlenost zóny	lx	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rovnoměrnost osvětlení zóny	%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Účinnost přeměny tepelných zisků z osvětlení	%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Příprava teplé vody												
Systém přípravy teplé vody	Objem zásobníku TV	délka rozvodů teplé vody	Účinnost zdroje tepla	COP tepelného čerpadla	Denní ztráta tepla zásobníku TV		Denní ztráta rozvodů teplé vody		Roční potřeba teplé vody			
	l	m	%	-	kWh/den		kWh/den		m^3			
1 - Plynový kotel	141	148,0	104%	není TČ	0,90		19,92		175,2			
2 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
3 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
4 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
5 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			
6 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00		0,00		0,0			

D.2. Konstrukce budovy

Identifikace konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce	Propustnost slunečního záření průsvitné části	Požadavek UN	Plocha konstrukce	Součinitel stínění		Měrný tepelný tok	Příslušnost k zóně
	U (W/m^2K)	g (-)	UN ($W/m^2.K$)	m2	chlazení	vytápění	HT (W/K)	Zóna č.
Obvodová konstrukce	0,17	0,00	0,30	377,6	1,00	1,00	65,0	Zóna 1
Plochá střecha objektu	0,11	0,00	0,24	298,1	1,00	1,00	32,5	Zóna 1
Podlaha nepodsklepené části	0,37	0,00	0,45	140,2	1,00	1,00	51,7	Zóna 1
Podlaha podsklepené části	0,37	0,00	0,75	180,0	1,00	1,00	65,7	Zóna 1
Okenní výplně	0,89	0,00	1,50	130,5	1,00	1,00	116,1	Zóna 1
Dveřní výplně	0,85	0,00	1,70	23,4	1,00	1,00	19,9	Zóna 1
Plocha terasy v 2. NP	0,34	0,00	0,75	33,8	1,00	1,00	11,6	Zóna 1
0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Evidenční číslo PENB: 2021/01

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:
PSČ, místo: **Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01**

Typ budovy: **Bytový dům**

Plocha obálky budovy: **1184** m^2

Objemový faktor tvaru A/V: **0,57** m^2/m^3

Celková energeticky vztažná plocha: **630** m^2

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

	Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)	**Neobnovitelná primární energie** (Vliv provozu budovy na životní prostředí)
Měrné hodnoty kWh/(m^2.rok)		
A Mimořádně úsporná	102,8	122,1
B Velmi úsporná	**119,1**	**134,2**
	154,3	183,1
C Úsporná		
	205,7	244,1
D Méně úsporná		
	308,5	366,2
E Nehospodárná		
	411,3	488,3
F Velmi nehospodárná		
	514,2	610,3
G Mimořádně nehospodárná		
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok	**75,05**	**84,57**

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	☐
Okna a dveře:	☐
Střechu:	☐
Podlahu:	☐
Vytápění:	☐
Chlazení/klimatizaci:	☐
Větrání:	☐
Přípravu teplé vody:	☐
Osvětlení:	☐
Jiné:	☐

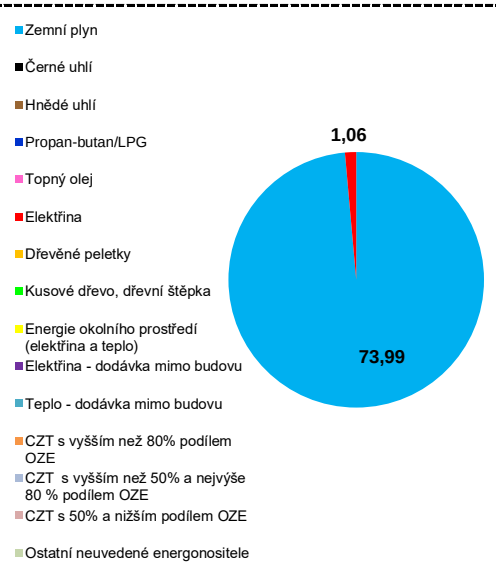
Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu ma energetickou náročnost je znázorněn šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu

MWh/rok



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m^2.K)	Dílčí dodaná energie			Měrné hodnoty kWh/(m^2.rok)		
Mimořádně úsporná A							1,7
B	0,33	91,9					
C						25,6	
D							
E							
F							
G							
Mimořádně nehospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		**57,9**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**16,1**	**1,1**

Zpracovatel:	**Ing. Jan Jílek**	**Osvědčení č.:**	**nevyplněno**
Kontakt:	+420 731 088 146	**Vyhotoveno dne:**	##########
		Podpis:	

Protokol průkazu energetické náročnosti budovy

Evidenční číslo PENB: *2021/01*

Účel zpracování průkazu

☐	Nová budova	☐	Budova užívaná orgánem veřejné moci
☐	Prodej budovy nebo její části	☐	Pronájem budovy nebo její části
☐	Větší změna dokončené budovy		
☑	Jiný účel zpracování:	pro účely vypracování diplomové práce - varianta C - intenzivní zelená střecha	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01
Katastrální území:	Zábřeh (789429)
Parcelní číslo:	4313/12
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1.1.2022
Vlastník nebo stavebník:	Ing. Jan Jílek
Adresa:	Malá Strana 1324/23, 789 01 Zábřeh
IČ:	-
Tel./e-mail:	167046@vutbr.cz

Typ budovy		
☐ Rodinný dům	☑ Bytový dům	☐ Budova pro ubytování a stravování
☐ Administrativní budova	☐ Budova pro zdravotnictví	☐ Budova pro vzdělávání
☐ Budova pro sport	☐ Budova pro obchodní účely	☐ Budova pro kulturu
☐ Jiné druhy budovy: -		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	**jednotky**	**hodnota**
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	(m^3)	2068
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	(m^2)	1184
Objemový faktor tvaru budovy A/V	(m^2/m^3)	0,57
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	(m^2)	630

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
☐ Hnědé uhlí	☐ Černé uhlí
☐ Topný olej	☐ Propan-butan/LPG
☐ Kusové dřevo, dřevní štěpka	☐ Dřevěné peletky
☑ Zemní plyn	☑ Elektřina
☐ Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): podíl OZE: ☐ do 50 % včetně, ☐ nad 50 do 80 %, ☐ nad 80 %	
☐ Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) účel: ☐ na vytápění, ☐ pro přípravu teplé vody, ☐ na výrobu elektrické energie	
☐ Jiná paliva nebo jiný typ zásobování: -	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
☐ Elektřina	☐ Teplo ☐ Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno	b_j	$H_{T,j}$
	[m2]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	(ano/ne)	-	[W/K]
Tepelné vazby (všechny zóny budovy)	*1183,615*	*0,02*	-	-	*1,00*	*23,7*
Obvodová konstrukce	377,6	0,17	0,30	ano	1,00	65,0
Plochá střecha objektu	298,1	0,11	0,24	ano	1,00	31,3
Podlaha nepodsklepené části	140,2	0,37	0,45	ano	1,00	51,7
Podlaha podsklepené části	180,0	0,37	0,75	ano	1,00	65,7
Okenní výplně	130,5	0,89	1,50	ano	1,00	116,1
Dveřní výplně	23,4	0,85	1,70	ano	1,00	19,9
Plocha terasy v 2. NP	33,8	0,34	0,75	ano	1,00	11,6
0	0,0	0,00	0,00	ano	0,00	0,0

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota (v režimu vytápění) [˚C]	Objem zóny V_i [m^3]	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny [W/(m2.K)]
Bytový dům	20	2067,8	0,42
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00
Zóna není zadána	-	0,0	0,00

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m2K)]	[W/(m2K)]	(ano/ne)
	0,33	0,42	ano

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(%)	(%)	(%)
Referenční budova	x[1)]	x	x	x	80%	85%	80%
	Plynový kotel pro vytápění budovy	Zemní plyn	100%	30	103%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		

Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%	92%	88%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

Poznámka: [1)] symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

	Typ zdroje	**Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$**	**Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$**	**Požadavek splněn**
Hodnocená budova/zóna	**(-)**	**(-)**	**(-)**	**(ano/ne)**
	Plynový kotel pro vytápění budovy	1,03	2,70	ne
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladící výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(-)	(%)	(%)
Referenční budova	x	x	x	x	2,7 a 0,5	85%	85%
Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00	0%	0%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

b. 2. b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(-)	(-)	(ano/ne)
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energo-nositel	Tepelný výkon	Chladící výkon	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Jmenovitý objemový průtok čerstvého větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru/ventilátorů systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	(kW)	(kW)	(kW)	(m^3/hod)	(m^3/hod)	(W.s/m^3)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0

b.5. a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(litry)	(%)	(Wh/l.den)	(Wh/m.den)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	7	150
Hodnocená budova	Plynový kotel	Zemní plyn	100%	31	141	104%	6	135
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno

b. 5. b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,\ rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(%)	(%)	(ano/ne)
	Plynový kotel	104%	85%	ano
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní

Poznámka:

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6.) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny
	(-)	(%)	(kW)	W/(m^2.lx)
Referenční budova	x	x	x	**0,05** pro obytné zóny; **0,1** pro ostatní zóny
Zóna 1	není uvedeno	100%	0,38	0,01
Zóna 2	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 3	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 4	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 5	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 6	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 7	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 8	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 9	není uvedeno	-	0,00	0,00
Zóna 10	není uvedeno	-	0,00	0,00

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F	Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
						Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Bytový dům	☑	☐	☐	☑	☐	☐	☐
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		
není zóna	☐	☐	☐	☐	☐		

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	(kWh/rok)	55982	48263	0	0	-	-	-	-	9154	9154	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	(kWh/rok)	102908	57877	0	0	0	0	-	-	20726	16110	5936	1060
(3)	Pomocná energie	(kWh/rok)	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0

(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	(kWh/rok)	102908	57877	0	0	0	0	-	-	20726	16110	5936	1060
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m^2	(kWh/(m^2.rok))	163,3	91,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	32,9	25,6	9,4	1,7

c) výrobna energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	**Využitelnost vyrobené energie**	**Vyrobená energie**	**Faktor celkové primární energie**	**Faktor neobnovitelné primární energie**	**Celková primární energie**	**Neobnovitelná primární energie**
jednotky		**(kWh/rok)**	**(-)**	**(-)**	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Fotovoltaické panely EP_{PV} - elektřina	Budova	x	x	x	x	x
	Dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0
Solární termické systémy $Q_{H,sc,sys}$ – teplo	Budova	0	1	0	0	0
	Dodávka mimo budovu	x	x	x	x	x

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	**Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie**	**Faktor celkové primární energie**	**Faktor neobnovitelné primární energie**	**Celková primární energie**	**Neobnovitelná primární energie**
	(kWh/rok)	**(-)**	**(-)**	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Zemní plyn	73988	1,1	1,1	81386	81386
Černé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Hnědé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Propan-butan/LPG	0	1,2	1,2	0	0
Topný olej	0	1,2	1,2	0	0
Elektřina	1060	3,2	3	3392	3180
Dřevěné peletky	0	1,2	0,2	0	0
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	1,1	0,1	0	0
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	1	0	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0

Teplo - dodávka mimo budovu	0	-1,1	-1	0	0
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	1,1	0,1	0	0
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	1,1	0,3	0	0
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	1,1	1	0	0
Ostatní neuvedené energonositele	0	1,2	1,2	0	0
Celkem	**75048**	**x**	**x**	**84779**	**84567**

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	(kWh/rok)	129 570	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		75 048		
(8)	Referenční budova	($kWh/m^2.rok$)	205,7		
(9)	Hodnocená budova		119,1		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	(kWh/rok)	153 806	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		84 567		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m2)	(kWh/m^2)	244,1		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m2)		134,2		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	celková primární energie	(kWh/rok)	84779
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	(kWh/rok)	212
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	(%)	0%

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

	Posouzení proveditelnosti			
Alternativní systémy	**Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE**	**Kombinovaná výroba elektřiny a tepla**	**Soustava zásobování tepelnou energie**	**Tepelné čerpadlo**
Technická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	doporučení k realizaci není požadováno			
Datum vypracování analýzy	úterý 30. březen 2021			
Zpracovatel analýzy	Ing. Jan Jílek			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			ne
	energetický posudek je součástí analýzy			ne
	datum vypracování energetického posudku			ne
	zpracovatel energetického posudku			ne

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	**Předpokládaná dodaná energie**	**Předpokládaná úspora celkové dodané energie**	**Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie**
	(MWh/rok)	**(kWh/rok)**	**(kWh/rok)**
Stavební prvky a konstrukce budovy:	-	0	0
	-	0	0
Technické systémy budovy:	Dílčí dodaná energie (MWh/rok)	-	-
vytápění	0,00	0	0
chlazení	0,00	0	0
větrání	0,00	0	0
úprava vlhkosti vzduchu	0,00	0	0
příprava teplé vody	0,00	0	0
osvětlení	0,00	0	0
Obsluha a provoz systémů budovy:	-	-	-
	-	0	0
Ostatní:	-	-	-
	-	0	0
Celkově:	0,00	0	0

	Posouzení vhodnosti opatření			
Opatření	**Stavební prvky a konstrukce budovy**	**Technické systémy budovy**	**Obsluha a provoz systémů budovy**	**Ostatní:**
				není uvedeno
Technická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Funkční vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Ekonomická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	není uvedeno			
Datum vypracování doporučených opatření	není uvedeno			
Zpracovatel doporučených navržených opatření	není uvedeno			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			není uvedeno
	datum vypracování energetického posudku			není uvedeno
	zpracovatel energetického posudku			není uvedeno

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	**nehodnoceno**
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	**nehodnoceno**
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	**nehodnoceno**
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	**nehodnoceno**
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	**-**
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**nehodnoceno**
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	**B- Velmi úsporná**

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení:	Ing. Jan Jílek
Číslo oprávnění MPO:	nevyplněno
Podpis energetického specialisty:	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	pondělí 29. březen 2021
Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis

Příloha NKN - doplnění PENB

Hodnocení energetické náročnosti budov - analýza energetických potřeb

Evidenční číslo PENB:	*není vyplněno*
Budova:	*Bytový dům Zábřeh*
Adresa:	*Zábřeh, Sokolská 27b, 789 01*
Stavebník/Vlastník:	*Ing. Jan Jílek*

Základní geometrické údaje:

Energeticky vztažná plocha	**630,0**	m^2
Celkový vnější objem budovy	**2 067,8**	m^3
Ochlazovaná plocha obálky budovy	**1 183,6**	m^2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	**0,57**	m^2/m^3

A. Hodnocení ukazatelů energetické náročnosti podle vyhlášky 78/2013 Sb.

Budova je hodnocena jako: **Nová budova**

Typ budovy: **Bytový dům**

A.1. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10	Budova
Hodnocená budova	U_{em} (W/m².K)	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,33**
Referenční budova	$U_{em,R}$ (W/m².K)	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,42**
Ref budova- klasifikace	$U_{em,R,klas}$ (W/m².K)	0,42										

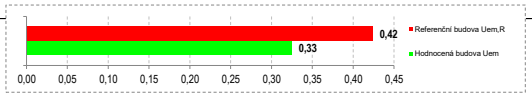
Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,77**

Splnění požadavku ukazatele EN: **Ano, požadavek splněn**

Třída energetické náročnosti ukazatele EN: **B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

U_{em} porovnání:



A.2. Celková dodaná energie do budovy

		kWh/rok	kWh/m².rok
Hodnocená budova	Q_{fuel}	75047,7	119,1
Referenční budova	$Q_{fuel,R}$	129570,2	205,7
Ref budova- klasifikace	$Q_{fuel,R,klas}$	129570,2	

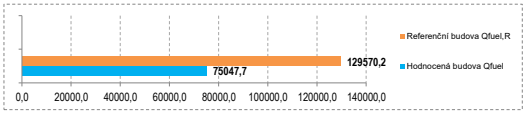
Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,58**

Splnění požadavku ukazatele EN: **Ano, požadavek splněn**

Třída energetické náročnosti ukazatele EN: **B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

Dílčí dodná energie - porovnání:



A.3. Neobnovitelná primární energie

		kWh/rok	kWh/m².rok
Hodnocená budova	EnP	84566,6	134,2
Referenční budova	EnP_R	153806,4	244,1
Ref budova- klasifikace	$EnP_{R,klas}$	153806,4	

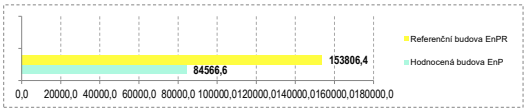
Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,55**

Splnění požadavku ukazatele EN: **Ano, požadavek splněn**

Třída energetické náročnosti ukazatele EN: **B- Velmi úsporná**

pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v sousladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.

Neobnovitelná primární energie - porovnání:



B. Hodnocení doplňujících ukazatelů

B.1. Dílčí dodaná energie na vytápění

		kWh/rok	kWh/m².rok
Hodnocená budova	E_H	57877,5	91,9
Referenční budova	$E_{H,R}$	102907,5	163,3
Ref budova- klasifikace	$E_{H,R,klas}$	102907,5	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,56**

Třída energetické náročnosti: **B- Velmi úsporná**

B.2. Dílčí dodaná energie na chlazení

		kWh/rok	kWh/m².rok
Hodnocená budova	E_C	0,0	0,0
Referenční budova	$E_{C,R}$	0,0	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{C,R,klas}$	0,0	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **-**

Třída energetické náročnosti: **Nehodnoceno**

B.3. Dílčí dodaná energie na větrání

		kWh/rok	kWh/m².rok
Hodnocená budova	E_V	0,0	0,0
Referenční budova	$E_{V,R}$	0,0	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{V,R,klas}$	0,0	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **-**

Třída energetické náročnosti: **Nehodnoceno**

B.4. Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody

		kWh/rok	kWh/m².rok
Hodnocená budova	E_W	16110,2	25,6
Referenční budova	$E_{W,R}$	20726,3	0,0
Ref budova- klasifikace	$E_{W,R,klas}$	20726,3	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,78**

Třída energetické náročnosti: **C - úsporná**

B.5. Dílčí dodaná energie na osvětlení

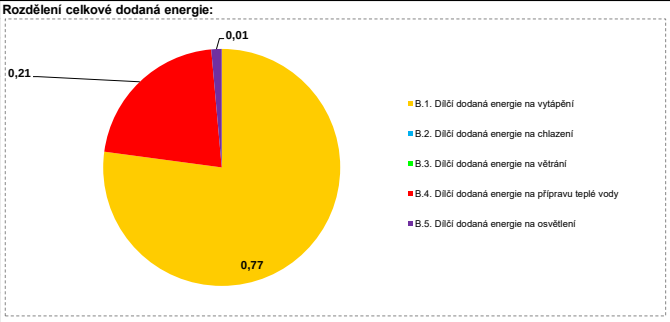
		kWh/rok	kWh/m².rok
Hodnocená budova	E_L	1060,1	1,7
Referenční budova	$E_{L,R}$	5936,4	9,4
Ref budova- klasifikace	$E_{L,R,klas}$	5936,4	

Klasifikační ukazatel ER pro Uem: **0,18**

Třída energetické náročnosti: **A - Mimořádně úsporná**

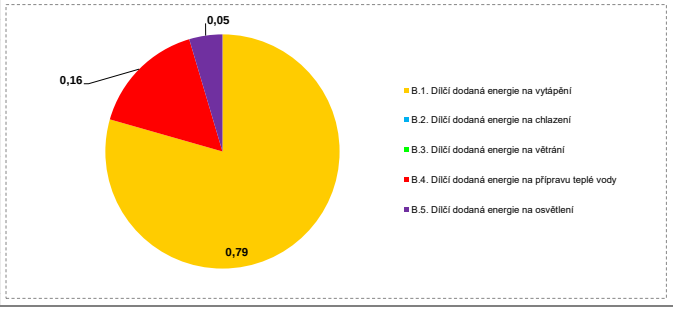
Hodnocená budova

Rozdělení celkové dodaná energie:



Referenční budova

Rozdělení celkové dodaná energie:



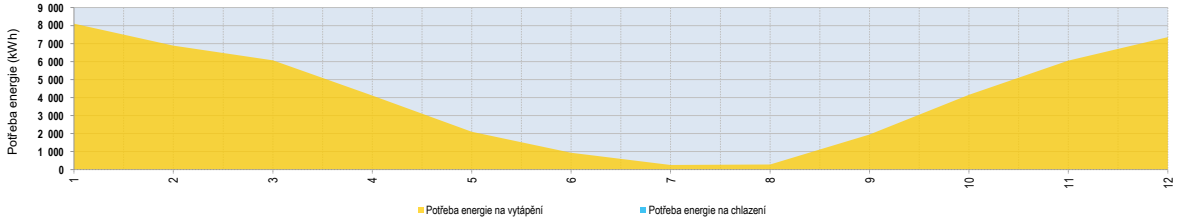
C. Přehled potřeby energie a dodané energie do budovy

C.1. Energetická bilance na úrovni budovy podle ČSN EN 13790

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
režim vytápění				
potřeba energie na vytápění	$Q_{H,nd}$	kWh/rok	**48 263**	55 982
solární tepelné zisky	$Q_{H,gn,sol}$	kWh/rok	**0**	0
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové tepelné zisky	$Q_{H,gn}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{H,v}$	kWh/rok	**17 554**	17 554
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{H,tr}$	kWh/rok	**38 841**	50 659
režim chlazení				
potřeba energie na chlazení	$Q_{C,nd}$	kWh/rok	**0**	0
solární tepelné zisky	$Q_{C,gn,sol}$	kWh/rok	**0**	0
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové tepelné zisky	$Q_{C,gn}$	kWh/rok	**8 382**	12 766
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{C,v}$	kWh/rok	**20 603**	20 603
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{C,tr}$	kWh/rok	**45 587**	59 456
dílčí prametry				
průměrný součinitel prostupu tepla	U_{em}	W/m^2.K	**0,33**	0,42

Tepelná ztráta budovy	Q_C	kW	**19,6**

Graf: Potřeba energie na vytápění a chlazení podle ČSN EN ISO 13790



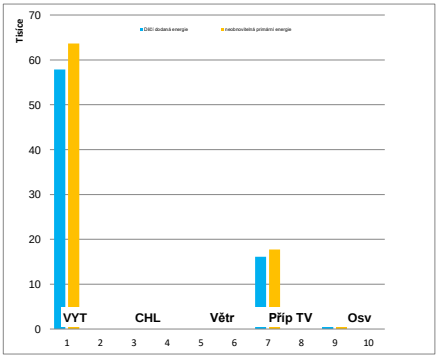
		leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	CELKEM
Vytápění	kWh	8 105	6 890	6 065	4 113	2 104	930	259	288	1 943	4 153	6 054	7 358	**48 263**
Chlazení	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Poznámka: Roční potřeba tepla na vytápění zahrnuje potřebu energie na vytápění bez vlivu energetických systémů budovy (např. systému vytápění, apod.), v případě nuceného větrání je uvažován pouze systém mechanického větrání. Vliv ostatních energetických systémů není v hodnotě výsledku potřeby tepla na vytápění zohledněn - jako je tomu u hodnocení energetické náročnosti budov podle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb. Výpočet probíhá na základě okrajových podmínek daných zvolenou klimatickou oblastní a okrajových podmínek uvedených v profilu standardizovaného užívání pro danou zónu. Výpočtet nelze považovat ve shodě s okrajovými podmínkami uvedenými v TNI 73 0329 a TNI 73 0330. Výpočet je založena na okrajových podmínkách TNI 730331.

C.2. Energetická bilance na úrovni systémů podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
Obecně - ukazatele energetické náročnosti				
Celková dodaná energie	Q_{fuel}	kWh/rok	**75 048**	129 570
Neobnovitelná primární energie	EnP	kWh/rok	**84 567**	153 806
Celková primární energie	EP	kWh/rok	**84 779**	-
Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie				
Dílčí dodaná energie na vytápění	E_H	kWh/rok	**57 877**	102 908
Neobnovitelná primární energie na vytápění	EnP_H		**63 665**	113 198
Dílčí dodaná energie na chlazení	E_C	kWh/rok	**0**	0
Neobnovitelná primární energie na chlazení	EnP_C		**0**	0
Dílčí dodaná energie na větrání	E_V	kWh/rok	**0**	0
Neobnovitelná primární energie na větrání	EnP_V		**0**	0
Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody	E_W	kWh/rok	**16 110**	20 726
Neobnovitelná primární energie na přípravu TV	EnP_W		**17 721**	22 799
Dílčí dodaná energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	**1 060**	5 936
Neobnovitelná primární energie na osvětlení	EnP_L		**3 180**	17 809
Produkce energie				
Produkce energie solárním systémem	E_{sol}	kWh/rok	**0**	0
Produkce energie PV systémem	E_{PV}	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie				
Vypočtená spotřeba energie na vytápění	Q_H	kWh/rok	**57 877**	102 908
Vypočtená spotřeba energie na chlazení	Q_C	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie na větrání	Q_V	kWh/rok	**0**	0
Vypočtená spotřeba energie na přípravu TV	Q_W	kWh/rok	**16 110**	20 726
Vypočtená spotřeba energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	**1 060**	5 936
Pomocná energie				
Pomocná energie pro vytápění	$W_{H,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro chlazení	$W_{C,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro větrání	$W_{V,aux}$	kWh/rok	**0**	0
Pomocná energie pro Přípravu TV	$W_{W,aux}$	kWh/rok	**0**	0

Graf: Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie pro hodnocenou budovu

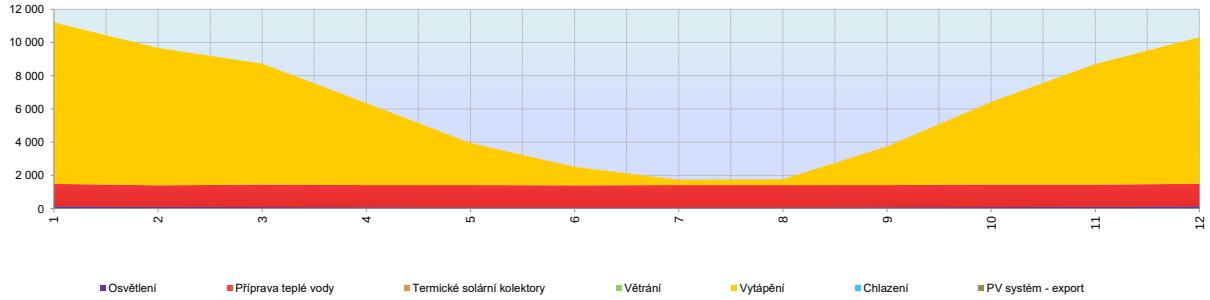


C.3 Hodnocená budova - Dílčí dodaná energie

Dílčí dodaná energie

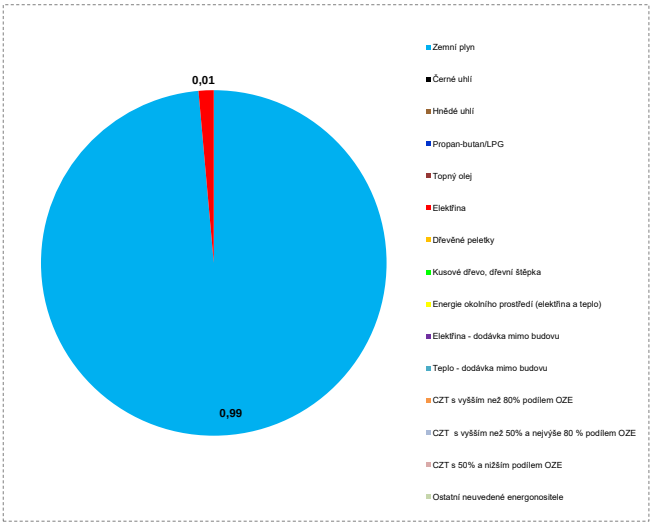
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	Celkem
Vytápění	9 720	8 262	7 273	4 933	2 523	1 116	311	346	2 330	4 980	7 261	8 824	**57 877**
Chlazení	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Větrání	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Příprava teplé vody	1 354	1 294	1 354	1 334	1 354	1 334	1 354	1 354	1 334	1 354	1 334	1 354	**16 110**
Osvětlení	134	110	92	75	62	57	57	62	77	91	110	133	**1 060**
Celkem	**11 208**	**9 667**	**8 719**	**6 342**	**3 939**	**2 507**	**1 723**	**1 762**	**3 741**	**6 425**	**8 704**	**10 311**	**75 048**
Započitatelná produkce energie:													
PV systém - export	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Termické solární kolektory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Graf: Dílčí dodané energie podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.



Hodnocená budova - celková dodaná energie rozdělení po energonositelích

Energonositel	Dílčí dodaná energie	
Zemní plyn	73 988	kWh/rok
Černé uhlí	0	kWh/rok
Hnědé uhlí	0	kWh/rok
Propan-butan/LPG	0	kWh/rok
Topný olej	0	kWh/rok
Elektřina	1 060	kWh/rok
Dřevěné peletky	0	kWh/rok
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	kWh/rok
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	kWh/rok
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	kWh/rok
Teplo - dodávka mimo budovu	0	kWh/rok
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	kWh/rok
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	kWh/rok
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	kWh/rok
Ostatní neuvedené energonositele	0	kWh/rok



D. Okrajové podmínky výpočtu

D.1. Okrajové podmínky zón

Parametry profilu standardizované užívání zóny pro výpočetní model		Bytový dům – obytné prostory	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parametry zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Vnější objem zóny	m^3	2067,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vnitřní objem zóny (vnější objem zóny - podíl vnitřchních a obvodových konstrukcí)	m^3	1757,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Energeticky vztažná plocha (z vnějších rozměrů)	m^2	630,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Užitná plocha zóny (plocha stanovená z vnitřních rozměrů)	m^2	424,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
m^2 podlahové plochy na osobu	m^2/os	31,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Počet osob v zóně	os	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Provoz zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Začátek provozu zóny	hodina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Konec provozu zóny	hodina	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Provozní doba užívání zóny	h	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Počet provozních dní	d	365	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vytápění zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Vnitřní teplota pro režim vytápění	°C	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vnitřní teplota pro režim vytápění mimo provoz	°C	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Účinnost sdílení tepla mezi vytápěnou zónou a systémem vytápění	%	88%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Účinnost rozvodů tepla pro vytápění	%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Typ zdroje tepla	Účinnost zdroje tepla	COP tepelného čerpadla	Pokrytí potřeby energie									
			budova	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
1 - Plynový kotel pro vytápění budovy	103%	není TČ	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6 -	0%	není TČ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Chlazení zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
		ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Vnitřní teplota pro režim chlazení	°C	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vnitřní teplota pro režim chlazení mimo provoz	°C	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Účinnost sdílení tepla mezi chlazenou zónou a systémem chlazení	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Účinnost rozvodů tepla pro chlazení	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Typ zdroje chladu	Účinnost zdroje chladu	EER zdroje chladu	Pokrytí potřeby energie									
			budova	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
1 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6 -	100%	0,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Nucené větrání zóny		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
		ne	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**	**ne**
Mininimální tok větracího vzduchu	m^3/h/mj.	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná jednotka - kriterium pro množství vzduchu	mj	osoby	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Přiváděné množství čerstvého větracího vzduchu Ve	m^3/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Typ větracího systému	Účinnost ZZT	Cirkulace	SFP	Ve	Vp
	%	%	W.s/m3	m3/h	m3/h
1 -	0%	0%	0	0	0
2 -	0%	0%	0	0	0
3 -	0%	0%	0	0	0
4 -	0%	0%	0	0	0
5 -	0%	0%	0	0	0

Přirozené větrání		**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**	**ano**
Intenzita větrání	1/h	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Přiváděné množství čerstvého větracího vzduchu Ve	m^3/h	527	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intenzita výměny vzduchu při 50Pa	1/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Součinitel zatížení větrem	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Tepelné zisky z osob	W/m²	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Časový podíl přítomnosti osob	-	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepelné zisky z vybavení	W/m²	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Časový podíl doby provozu vybavení	-	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Osvětlení		Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10
Doba využití denního světla za rok	h	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doba využití bez denního světla za rok	h	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení	kWh/m^2	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Průměrná osvětlenost zóny	lx	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rovnoměrnost osvětlení zóny	%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Účinnost přeměny tepelných zisků z osvětlení	%	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Příprava teplé vody

Systém přípravy teplé vody	Objem zásobníku TV	délka rozvodů teplé vody	Účinnost zdroje tepla	COP tepelného čerpadla	Denní ztráta tepla zásobníku TV	Denní ztráta rozvodů teplé vody	Roční potřeba teplé vody
	l	m	%	-	kWh/den	kWh/den	m^3
1 - Plynový kotel	141	148,0	104%	není TČ	0,90	19,92	175,2
2 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00	0,00	0,0
3 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00	0,00	0,0
4 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00	0,00	0,0
5 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00	0,00	0,0
6 -	0	0,0	0%	není TČ	0,00	0,00	0,0

D.2. Konstrukce budovy

Identifikace konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce	Propustnost slunečního záření průsvitné části	Požadavek UN	Plocha konstrukce	Součinitel stínění		Měrný tepelný tok	Příslušnost k zóně
	U (W/m^2K)	g (-)	UN ($W/m^2.K$)	m2	chlazení	vytápění	HT (W/K)	Zóna č.
Obvodová konstrukce	0,17	0,00	0,30	377,6	1,00	1,00	65,0	Zóna 1
Plochá střecha objektu	0,11	0,00	0,24	298,1	1,00	1,00	31,3	Zóna 1
Podlaha nepodsklepené části	0,37	0,00	0,45	140,2	1,00	1,00	51,7	Zóna 1
Podlaha podsklepené části	0,37	0,00	0,75	180,0	1,00	1,00	65,7	Zóna 1
Okenní výplně	0,89	0,00	1,50	130,5	1,00	1,00	116,1	Zóna 1
Dveřní výplně	0,85	0,00	1,70	23,4	1,00	1,00	19,9	Zóna 1
Plocha terasy v 2. NP	0,34	0,00	0,75	33,8	1,00	1,00	11,6	Zóna 1
0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,0	0

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ
DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

PŘÍLOHA Č.10
POLOŽKOVÉ ROZPOČTY VŠECH VARIANT

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Ing. Jan Jílek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Josef Čech, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2021

Položkový rozpočet stavby

Stavba:	**01**	**Bytový dům Zábřeh**
Objekt:	**10**	**SO01 Bytový dům**
Rozpočet:	**01**	**1. varianta zateplení - EPS 70 F tl. 150mm**
Vypracoval:	**Ing. Jan Jílek**	

Rozpis ceny	Dodávka	Montáž	Celkem
HSV	401 666,34	331 253,55	732 919,89
PSV	4 539,92	26 165,28	30 705,20
MON	0,00	0,00	0,00
Vedlejší náklady	0,00	0,00	0,00
Ostatní náklady	0,00	0,00	0,00
Celkem	**406 206,26**	**357 418,83**	**763 625,09**

Rekapitulace daní

Základ pro sníženou DPH	**15** %	**763 625,09** CZK
Snížená DPH	**15** %	**114 543,76** CZK
Základ pro základní DPH	**21** %	**0,00** CZK
Základní DPH	**21** %	**0,00** CZK
Zaokrouhlení		**0,00** CZK
Cena celkem s DPH		**878 168,85 CZK**

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem	%
62	Úpravy povrchů vnější	HSV	401 666,34	329 324,98	730 991,32	96
99	Staveništní přesun hmot	HSV	0,00	1 928,57	1 928,57	0
764	Konstrukce klempířské	PSV	4 225,52	20 343,68	24 569,20	3
767	Konstrukce zámečnické	PSV	314,40	5 821,60	6 136,00	1
Cena celkem			406 206,26	357 418,83	763 625,09	100

Položkový rozpočet

S:	01	Bytový dům Zábřeh
O:	10	SO01 Bytový dům
R:	01	1. varianta zateplení - EPS 70 F tl. 150mm

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	Množství	Cena / MJ	Celkem	Dodávka	Dodávka celk.	Montáž	Montáž celk.
Díl: 62		**Úpravy povrchů vnější**				**730 991,32**		**401 666,34**		**329 324,97**
1	622325134RT3	Zateplovací systém Cemix,fasáda, EPS 70F tl. 150 mm s omítkou silikonovou NRB, zrno 2 mm	m2	468,48800	1 372,00	642 765,54	760,09	356 093,04	611,91	286 672,49
		Nanesení lepicího tmelu na izolační desky, nalepení desek, zajištění talířovými hmoždinkami, natažení stěrky, vtlačení výztužné tkaniny, přehlazení stěrky, kontaktní nátěr (vyžaduje -li to typ omítkoviny), povrchová úprava omítkou. Osazení lišt na rozích budovy.								
		jihozápadní fasáda : 6,9*22,3		153,87000						
		okna jihozápad : -((2*(1,5*1,5))+(6*(1,5*1,75))+(2*(1,5*2)))		-26,25000						
		jihovýchodní fasáda : 6,9*12,4+2,91*4,8+3,99*4,8		118,68000						
		okna jihovýchod : -((1*(1,5*1,5))+(2*(0,75*1))+(3*(1,5*2)))		-12,75000						
		severozápadní fasáda : 6,9*4,55+6,9*12,65		118,68000						
		okna severozápad : -(6*(1,5*1,5))		-13,50000						
		severovýchodní fasáda : 4*6,962+2,9*7,05+6,9*4+6,9*11,35		154,20800						
		okna severovýchod : -((4*(1,5*1,5))+(1*(0,75*1))+(2*(1,5*1))+(2,25*1)+(2,25*1,5)+(2,25*2,7))		-24,45000						
2	622325150RT3	Cemix, povrchová úprava ostění KZS s EPS F s omítkou silikonovou NRB, zrno 2 mm	m2	32,51750	2 110,00	68 611,93	1 062,72	34 557,00	1 047,28	34 054,93
		Položka obsahuje: okenní a rohové lišty, výztužnou stěrku, kontaktní nátěr a povrchovou úpravu omítkou.								
		okna O1 : 2*(0,23*(1,5+1+1,5))		1,84000						
		okna O2 : 13*(0,23*(1,5+1,5+1,5))		13,45500						
		okna O3 : 6*(0,23*(1,5+1,75+1,5))		6,55500						
		okna O4 : 5*(0,23*(1,5+2+1,5))		5,75000						
		okna O6 : 3*(0,23*(0,75+1+0,75))		1,72500						
		Mezisoučet		29,32500						

Položkový rozpočet

S:	01	Bytový dům Zábřeh
O:	10	SO01 Bytový dům
R:	01	1. varianta zateplení - EPS 70 F tl. 150mm

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	Množství	Cena / MJ	Celkem	Dodávka	Dodávka celk.	Montáž	Montáž celk.
		dveře D8 : 0,215*(2,25+1,5+2,25)		1,29000						
		dveře D9 : 0,215*(2,25+1+2,25)		1,18250						
		dveře D10 : 0,1*(2,25+2,7+2,25)		0,72000						
		Mezisoučet		3,19250						
3	622325014R00	Soklová lišta hliník KZS Cemix tl. 140 mm	m	85,65000	229,00	19 613,85	128,62	11 016,30	100,38	8 597,55
		Obvod fasádního zateplení : 22,3+12,65+11,35+4,55+10,95+17,2		79,00000						
		Obvod terasy : 4,8+7,05		11,85000						
		Dveře ve fasádě, přerušující obod zateplení : -(1+1,5+2,7)		-5,20000						
Díl: 99		**Staveništní přesun hmot**				**1 928,57**		**0,00**		**1 928,57**
4	998011002R00	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 12 m	t	6,63880	290,50	1 928,57	0,00	0,00	290,50	1 928,57
Díl: 764		**Konstrukce klempířské**				**24 569,20**		**4 225,52**		**20 343,68**
5	764410010RAB	Oplechování parapetů z Pz plechu rš 250 mm	m	47,80000	514,00	24 569,20	88,40	4 225,52	425,60	20 343,68
		Parapety na 2 okna š.1000mm : 2*1,1		2,20000						
		Parapety na 15 oken š.1500mm : 15*1,6		24,00000						
		Parapety na 6 oken š.1750mm : 6*1,85		11,10000						
		Parapety na 5 oken š. 2000mm : 5*2,1		10,50000						
Díl: 767		**Konstrukce zámečnické**				**6 136,00**		**314,40**		**5 821,60**
6	767422111R00	Montáž opláštění - oplechování atiky	m	80,00000	76,70	6 136,00	3,93	314,40	72,77	5 821,60

Položkový rozpočet stavby

Stavba:	**01**	**Bytový dům Zábřeh**
Objekt:	**10**	**SO01 Bytový dům**
Rozpočet:	**02**	**2. varianta zateplení - EPS Greywall tl. 120 mm**
Vypracoval:	**Ing. Jan Jílek**	

Rozpis ceny	Dodávka	Montáž	Celkem
HSV	398 754,24	331 253,55	730 007,79
PSV	3 472,07	27 175,77	30 647,84
MON	0,00	0,00	0,00
Vedlejší náklady	0,00	0,00	0,00
Ostatní náklady	0,00	0,00	0,00
Celkem	**402 226,31**	**358 429,32**	**760 655,63**

Rekapitulace daní

Základ pro sníženou DPH	**15** %	**760 655,63** CZK
Snížená DPH	**15** %	**114 098,34** CZK
Základ pro základní DPH	**21** %	**0,00** CZK
Základní DPH	**21** %	**0,00** CZK
Zaokrouhlení		**0,00** CZK
Cena celkem s DPH		**874 753,97 CZK**

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem	%
62	Úpravy povrchů vnější	HSV	398 754,24	329 324,98	728 079,22	96
99	Staveništní přesun hmot	HSV	0,00	1 928,57	1 928,57	0
764	Konstrukce klempířské	PSV	3 157,67	21 354,17	24 511,84	3
767	Konstrukce zámečnické	PSV	314,40	5 821,60	6 136,00	1
Cena celkem			402 226,31	358 429,32	760 655,63	100

Položkový rozpočet

S:	01	Bytový dům Zábřeh
O:	10	SO01 Bytový dům
R:	02	2. varianta zateplení - EPS Greywall tl. 120 mm

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	Množství	Cena / MJ	Celkem	Dodávka	Dodávka celk.	Montáž	Montáž celk.
Díl: 62		**Úpravy povrchů vnější**				**728 079,22**		**398 754,24**		**329 324,97**
1	622325134RT3	Zateplovací systém Cemix,fasáda Isover Greywall tl. 120 mm s omítkou silikonovou NRB, zrno 2 mm	m2	468,48800	1 372,00	642 765,54	760,09	356 093,04	611,91	286 672,49
		Nanesení lepicího tmelu na izolační desky, nalepení desek, zajištění talířovými hmoždinkami, natažení stěrky, vtlačení výztužné tkaniny, přehlazení stěrky, kontaktní nátěr (vyžaduje -li to typ omítkoviny), povrchová úprava omítkou. Osazení lišt na rozích budovy.								
		jihozápadní fasáda : 6,9*22,3		153,87000						
		okna jihozápad : -((2*(1,5*1,5))+(6*(1,5*1,75))+(2*(1,5*2)))		-26,25000						
		jihovýchodní fasáda : 6,9*12,4+2,91*4,8+3,99*4,8		118,68000						
		okna jihovýchod : -((1*(1,5*1,5))+(2*(0,75*1))+(3*(1,5*2)))		-12,75000						
		severozápadní fasáda : 6,9*4,55+6,9*12,65		118,68000						
		okna severozápad : -(6*(1,5*1,5))		-13,50000						
		severovýchodní fasáda : 4*6,962+2,9*7,05+6,9*4+6,9*11,35		154,20800						
		okna severovýchod : -((4*(1,5*1,5))+(1*(0,75*1))+(2*(1,5*1))+(2,25*1)+(2,25*1,5)+(2,25*2,7))		-24,45000						
2	622325150RT3	Cemix, povrchová úprava ostění KZS s EPS F s omítkou silikonovou NRB, zrno 2 mm	m2	32,51750	2 110,00	68 611,93	1 062,72	34 557,00	1 047,28	34 054,93
		Položka obsahuje: okenní a rohové lišty, výztužnou stěrku, kontaktní nátěr a povrchovou úpravu omítkou.								
		okna O1 : 2*(0,23*(1,5+1+1,5))		1,84000						
		okna O2 : 13*(0,23*(1,5+1,5+1,5))		13,45500						
		okna O3 : 6*(0,23*(1,5+1,75+1,5))		6,55500						
		okna O4 : 5*(0,23*(1,5+2+1,5))		5,75000						
		okna O6 : 3*(0,23*(0,75+1+0,75))		1,72500						
		Mezisoučet		29,32500						

Položkový rozpočet

S:	01	Bytový dům Zábřeh
O:	10	SO01 Bytový dům
R:	02	2. varianta zateplení - EPS Greywall tl. 120 mm

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	Množství	Cena / MJ	Celkem	Dodávka	Dodávka celk.	Montáž	Montáž celk.
		dveře D8 : 0,215*(2,25+1,5+2,25)		1,29000						
		dveře D9 : 0,215*(2,25+1+2,25)		1,18250						
		dveře D10 : 0,1*(2,25+2,7+2,25)		0,72000						
		Mezisoučet		3,19250						
3	622325013R00	Soklová lišta hliník KZS Cemix tl. 120 mm	m	85,65000	195,00	16 701,75	94,62	8 104,20	100,38	8 597,55
		Obvod fasádního zateplení : 22,3+12,65+11,35+4,55+10,95+17,2		79,00000						
		Obvod terasy : 4,8+7,05		11,85000						
		Dveře ve fasádě, přerušující obod zateplení : -(1+1,5+2,7)		-5,20000						
Díl: 99		**Staveništní přesun hmot**				**1 928,57**		**0,00**		**1 928,57**
4	998011002R00	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 12 m	t	6,63880	290,50	1 928,57	0,00	0,00	290,50	1 928,57
Díl: 764		**Konstrukce klempířské**				**24 511,84**		**3 157,67**		**21 354,17**
5	764410010RAB	Oplechování parapetů z Pz plechu rš 250 mm	m	47,80000	512,80	24 511,84	66,06	3 157,67	446,74	21 354,17
		Parapety na 2 okna š.1000mm : 2*1,1		2,20000						
		Parapety na 15 oken š.1500mm : 15*1,6		24,00000						
		Parapety na 6 oken š.1750mm : 6*1,85		11,10000						
		Parapety na 5 oken š. 2000mm : 5*2,1		10,50000						
Díl: 767		**Konstrukce zámečnické**				**6 136,00**		**314,40**		**5 821,60**
6	767422111R00	Montáž opláštění - oplechování atiky	m	80,00000	76,70	6 136,00	3,93	314,40	72,77	5 821,60

Položkový rozpočet stavby

Stavba:	**01**	**Bytový dům Zábřeh**
Objekt:	**10**	**SO01 Bytový dům**
Rozpočet:	**03**	**3. varianta zateplení - MV Isover TF Profi tl. 140 mm**
Vypracoval:	**Ing. Jan Jílek**	

Rozpis ceny	Dodávka	Montáž	Celkem
HSV	398 754,24	332 351,99	731 106,23
PSV	3 472,07	27 169,56	30 641,63
MON	0,00	0,00	0,00
Vedlejší náklady	0,00	0,00	0,00
Ostatní náklady	0,00	0,00	0,00
Celkem	**402 226,31**	**359 521,55**	**761 747,86**

Rekapitulace daní

Základ pro sníženou DPH	**15** %	**761 747,86** CZK
Snížená DPH	**15** %	**114 262,18** CZK
Základ pro základní DPH	**21** %	**0,00** CZK
Základní DPH	**21** %	**0,00** CZK
Zaokrouhlení		**0,00** CZK
Cena celkem s DPH		**876 010,04 CZK**

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem	%
62	Úpravy povrchů vnější	HSV	398 754,24	329 324,98	728 079,22	96
99	Staveništní přesun hmot	HSV	0,00	3 027,01	3 027,01	0
764	Konstrukce klempířské	PSV	3 157,67	21 347,96	24 505,63	3
767	Konstrukce zámečnické	PSV	314,40	5 821,60	6 136,00	1
Cena celkem			402 226,31	359 521,55	761 747,86	100

Položkový rozpočet

S:	01	Bytový dům Zábřeh
O:	10	SO01 Bytový dům
R:	03	3. varianta zateplení - MV Isover TF Profi tl. 140 mm

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	Množství	Cena / MJ	Celkem	Dodávka	Dodávka celk.	Montáž	Montáž celk.
Díl: 62		**Úpravy povrchů vnější**				**728 079,22**		**398 754,24**		**329 324,97**
1	622325134RT3	Zateplovací systém Cemix,fasáda Isover MV TF Profil tl. 140 mm s omítkou silikonovou NRB, zrno 2 mm	m2	468,48800	1 372,00	642 765,54	760,09	356 093,04	611,91	286 672,49
		Nanesení lepicího tmelu na izolační desky, nalepení desek, zajištění talířovými hmoždinkami, natažení stěrky, vtlačení výztužné tkaniny, přehlazení stěrky, kontaktní nátěr (vyžaduje -li to typ omítkoviny), povrchová úprava omítkou. Osazení lišt na rozích budovy.								
		jihozápadní fasáda : 6,9*22,3		153,87000						
		okna jihozápad : -((2*(1,5*1,5))+(6*(1,5*1,75))+(2*(1,5*2)))		-26,25000						
		jihovýchodní fasáda : 6,9*12,4+2,91*4,8+3,99*4,8		118,68000						
		okna jihovýchod : -((1*(1,5*1,5))+(2*(0,75*1))+(3*(1,5*2)))		-12,75000						
		severozápadní fasáda : 6,9*4,55+6,9*12,65		118,68000						
		okna severozápad : -(6*(1,5*1,5))		-13,50000						
		severovýchodní fasáda : 4*6,962+2,9*7,05+6,9*4+6,9*11,35		154,20800						
		okna severovýchod : -((4*(1,5*1,5))+(1*(0,75*1))+(2*(1,5*1))+(2,25*1)+(2,25*1,5)+(2,25*2,7))		-24,45000						
2	622325150RT3	Cemix, povrchová úprava ostění KZS s EPS F s omítkou silikonovou NRB, zrno 2 mm	m2	32,51750	2 110,00	68 611,93	1 062,72	34 557,00	1 047,28	34 054,93
		Položka obsahuje: okenní a rohové lišty, výztužnou stěrku, kontaktní nátěr a povrchovou úpravu omítkou.								
		okna O1 : 2*(0,23*(1,5+1+1,5))		1,84000						
		okna O2 : 13*(0,23*(1,5+1,5+1,5))		13,45500						
		okna O3 : 6*(0,23*(1,5+1,75+1,5))		6,55500						
		okna O4 : 5*(0,23*(1,5+2+1,5))		5,75000						
		okna O6 : 3*(0,23*(0,75+1+0,75))		1,72500						

Položkový rozpočet

S:	01	Bytový dům Zábřeh
O:	10	SO01 Bytový dům
R:	03	3. varianta zateplení - MV Isover TF Profi tl. 140 mm

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	Množství	Cena / MJ	Celkem	Dodávka	Dodávka celk.	Montáž	Montáž celk.
		Mezisoučet		29,32500						
		dveře D8 : 0,215*(2,25+1,5+2,25)		1,29000						
		dveře D9 : 0,215*(2,25+1+2,25)		1,18250						
		dveře D10 : 0,1*(2,25+2,7+2,25)		0,72000						
		Mezisoučet		3,19250						
3	622325013R00	Soklová lišta hliník KZS Cemix tl. 120 mm	m	85,65000	195,00	16 701,75	94,62	8 104,20	100,38	8 597,55
		Obvod fasádního zateplení : 22,3+12,65+11,35+4,55+10,95+17,2		79,00000						
		Obvod terasy : 4,8+7,05		11,85000						
		Dveře ve fasádě, přerušující obod zateplení : -(1+1,5+2,7)		-5,20000						
Díl: 99		**Staveništní přesun hmot**				**3 027,01**		**0,00**		**3 027,01**
4	998011002R00	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 12 m	t	10,42000	290,50	3 027,01	0,00	0,00	290,50	3 027,01
Díl: 764		**Konstrukce klempířské**				**24 505,63**		**3 157,67**		**21 347,96**
5	764410010RAB	Oplechování parapetů z Pz plechu rš 250 mm	m	47,80000	512,67	24 505,63	66,06	3 157,67	446,61	21 347,96
		Parapety na 2 okna š.1000mm : 2*1,1		2,20000						
		Parapety na 15 oken š.1500mm : 15*1,6		24,00000						
		Parapety na 6 oken š.1750mm : 6*1,85		11,10000						
		Parapety na 5 oken š. 2000mm : 5*2,1		10,50000						
Díl: 767		**Konstrukce zámečnické**				**6 136,00**		**314,40**		**5 821,60**
6	767422111R00	Montáž opláštění - oplechování atiky	m	80,00000	76,70	6 136,00	3,93	314,40	72,77	5 821,60

Položkový rozpočet stavby

Stavba:	**01**	**Bytový dům Zábřeh**
Objekt:	**10**	**SO01 Bytový dům**
Rozpočet:	**04**	**Varianta A - prané říční kamenivo**
Vypracoval:	**Ing. Jan Jílek**	

Rozpis ceny	Dodávka	Montáž	Celkem
HSV	0,00	0,00	0,00
PSV	381 465,38	188 400,34	569 865,72
MON	0,00	0,00	0,00
Vedlejší náklady	0,00	0,00	0,00
Ostatní náklady	0,00	0,00	0,00
Celkem	**381 465,38**	**188 400,34**	**569 865,72**

Rekapitulace daní

Základ pro sníženou DPH	**15** %	**569 865,72** CZK
Snížená DPH	**15** %	**85 479,86** CZK
Základ pro základní DPH	**21** %	**0,00** CZK
Základní DPH	**21** %	**0,00** CZK
Zaokrouhlení		**0,00** CZK
Cena celkem s DPH		**655 345,58 CZK**

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem	%
712	Povlakové krytiny	PSV	381 465,38	188 400,34	569 865,72	100
Cena celkem			381 465,38	188 400,34	569 865,72	100

Položkový rozpočet

S:	01	Bytový dům Zábřeh
O:	10	SO01 Bytový dům
R:	04	Varianta A - prané říční kamenivo

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	Množství	Cena / MJ	Celkem	Dodávka	Dodávka celk.	Montáž	Montáž celk.
Díl: 712		**Povlakové krytiny**				**569 865,72**		**381 465,38**		**188 400,34**
1	712851413RAF	Plochá střecha,fólie PVC-P+kačírek,tep.izolace EPS spádové klíny a desky z EPS, tloušťka do 260 mm	m2	254,48500	2 239,29	569 865,72	1 498,97	381 465,38	740,32	188 400,34
		včetně komínku odvětrání kanalizace, postupu pro kabely, střešního vtoku, atikové okapnice, rohových a stěnových lišt.								
		hlavní plocha střechy : 11,55*21,2-0,3*7,05		242,74500						
		střecha nad schodištěm : 4,55*2,8		12,74000						
		Mezisoučet		255,48500						
		světlík : -1*1		-1,00000						

Položkový rozpočet stavby

Stavba:	**01**	**Bytový dům Zábřeh**
Objekt:	**10**	**SO01 Bytový dům**
Rozpočet:	**05**	**Varianta B - extenzivní zelená střecha**
Vypracoval:	**Ing. Jan Jílek**	

Rozpis ceny	Dodávka	Montáž	Celkem
HSV	0,00	0,00	0,00
PSV	453 950,34	165 145,50	619 095,84
MON	0,00	0,00	0,00
Vedlejší náklady	0,00	0,00	0,00
Ostatní náklady	0,00	0,00	0,00
Celkem	**453 950,34**	**165 145,50**	**619 095,84**

Rekapitulace daní

Základ pro sníženou DPH	**15** %	**619 095,84** CZK
Snížená DPH	**15** %	**92 864,38** CZK
Základ pro základní DPH	**21** %	**0,00** CZK
Základní DPH	**21** %	**0,00** CZK
Zaokrouhlení		**0,00** CZK
Cena celkem s DPH		**711 960,22 CZK**

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem	%
712	Povlakové krytiny	PSV	453 950,34	165 145,50	619 095,84	100
Cena celkem			453 950,34	165 145,50	619 095,84	100

Položkový rozpočet

S:	01	Bytový dům Zábřeh
O:	10	SO01 Bytový dům
R:	05	Varianta B - extenzivní zelená střecha

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	Množství	Cena / MJ	Celkem	Dodávka	Dodávka celk.	Montáž	Montáž celk.
Díl: 712		**Povlakové krytiny**				**619 095,84**		**453 950,34**		**165 145,50**
1	712851413RAF	Plochá střecha,fólie PVC-P,extenzivní zelená střecha,tep.izolace EPS spádové klíny a desky z EPS, tloušťka do 260 mm	m2	254,48500	2 432,74	619 095,84	1 783,80	453 950,34	648,94	165 145,50

včetně komínku odvětrání kanalizace, postupu pro kabely, střešního vtoku, atikové okapnice, rohových a stěnových lišt.

hlavní plocha střechy : 11,55*21,2-0,3*7,05	242,74500
střecha nad schodištěm : 4,55*2,8	12,74000
Mezisoučet	255,48500
světlík : -1*1	-1,00000

Položkový rozpočet stavby

Stavba:	**01**	**Bytový dům Zábřeh**
Objekt:	**10**	**SO01 Bytový dům**
Rozpočet:	**06**	**Varianta C - intenzivní zelená střecha**
Vypracoval:	**Ing. Jan Jílek**	

Rozpis ceny	Dodávka	Montáž	Celkem
HSV	0,00	0,00	0,00
PSV	528 122,54	166 260,14	694 382,68
MON	0,00	0,00	0,00
Vedlejší náklady	0,00	0,00	0,00
Ostatní náklady	0,00	0,00	0,00
Celkem	**528 122,54**	**166 260,14**	**694 382,68**

Rekapitulace daní

Základ pro sníženou DPH	**15** %	**694 382,68** CZK
Snížená DPH	**15** %	**104 157,40** CZK
Základ pro základní DPH	**21** %	**0,00** CZK
Základní DPH	**21** %	**0,00** CZK
Zaokrouhlení		**0,00** CZK
Cena celkem s DPH		**798 540,08 CZK**

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem	%
712	Povlakové krytiny	PSV	528 122,54	166 260,14	694 382,68	100
Cena celkem			528 122,54	166 260,14	694 382,68	100

Položkový rozpočet

S:	01	Bytový dům Zábřeh
O:	10	SO01 Bytový dům
R:	06	Varianta C - intenzivní zelená střecha

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	Množství	Cena / MJ	Celkem	Dodávka	Dodávka celk.	Montáž	Montáž celk.
Díl: 712		**Povlakové krytiny**				**694 382,68**		**528 122,54**		**166 260,14**
1	712851413RAF	Plochá střecha,fólie PVC-P,intenzivní zelené střecha,tep.izolace EPS spádové klíny a desky z EPS, tloušťka do 260 mm	m2	254,48500	2 728,58	694 382,68	2 075,26	528 122,54	653,32	166 260,14
		včetně komínku odvětrání kanalizace, postupu pro kabely, střešního vtoku, atikové okapnice, rohových a stěnových lišt.								
		hlavní plocha střechy : 11,55*21,2-0,3*7,05		242,74500						
		střecha nad schodištěm : 4,55*2,8		12,74000						
		Mezisoučet		255,48500						
		světlík : -1*1		-1,00000						

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ
DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

PŘÍLOHA Č.11
VÝPOČET PROSTÉ DOBY NÁVRATNOSTI INVESTIC

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Ing. Jan Jílek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Josef Čech, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2021

Varianta 1 - 878 169 Kč

Rok	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
1	19 684	19 684
2	19 684	39 368
3	19 684	59 052
4	19 684	78 736
5	19 684	98 420
6	19 684	118 104
7	19 684	137 788
8	19 684	157 472
9	19 684	177 156
10	19 684	196 840
11	19 684	216 524
12	19 684	236 208
13	19 684	255 892
14	19 684	275 576
15	19 684	295 260
16	19 684	314 944
17	19 684	334 628
18	19 684	354 312
19	19 684	373 996
20	19 684	393 680
21	19 684	413 364
22	19 684	433 048
23	19 684	452 732
24	19 684	472 416
25	19 684	492 100
26	19 684	511 784
27	19 684	531 468
28	19 684	551 152
29	19 684	570 836
30	19 684	590 520
31	19 684	610 204
32	19 684	629 888
33	19 684	649 572
34	19 684	669 256
35	19 684	688 940
36	19 684	708 624
37	19 684	728 308
38	19 684	747 992
39	19 684	767 676
40	19 684	787 360

Rok	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
41	19 684	807 044
42	19 684	826 728
43	19 684	846 412
44	19 684	866 096
45	19 684	885 780
46	19 684	905 464
47	19 684	925 148
48	19 684	944 832
49	19 684	964 516
50	19 684	984 200
51	19 684	1 003 884
52	19 684	1 023 568
53	19 684	1 043 252
54	19 684	1 062 936
55	19 684	1 082 620
56	19 684	1 102 304
57	19 684	1 121 988
58	19 684	1 141 672
59	19 684	1 161 356
60	19 684	1 181 040
61	19 684	1 200 724
62	19 684	1 220 408
63	19 684	1 240 092
64	19 684	1 259 776
65	19 684	1 279 460
66	19 684	1 299 144
67	19 684	1 318 828
68	19 684	1 338 512
69	19 684	1 358 196
70	19 684	1 377 880
71	19 684	1 397 564
72	19 684	1 417 248
73	19 684	1 436 932
74	19 684	1 456 616
75	19 684	1 476 300
76	19 684	1 495 984
77	19 684	1 515 668
78	19 684	1 535 352
79	19 684	1 555 036
80	19 684	1 574 720

878 169 Kč

0	- 878 169
1	- 858 485
2	- 838 801
3	- 819 117
4	- 799 433
5	- 779 749
6	- 760 065
7	- 740 381
8	- 720 697
9	- 701 013
10	- 681 329
11	- 661 645
12	- 641 961
13	- 622 277
14	- 602 593
15	- 582 909
16	- 563 225
17	- 543 541
18	- 523 857
19	- 504 173
20	- 484 489
21	- 464 805
22	- 445 121
23	- 425 437
24	- 405 753
25	- 386 069
26	- 366 385
27	- 346 701
28	- 327 017
29	- 307 333
30	- 287 649
31	- 267 965
32	- 248 281
33	- 228 597
34	- 208 913
35	- 189 229
36	- 169 545
37	- 149 861
38	- 130 177
39	- 110 493
40	- 90 809

41	- 71 125
42	- 51 441
43	- 31 757
44	- 12 073
45	7 611
46	27 295
47	46 979
48	66 663
49	86 347
50	106 031
51	125 715
52	145 399
53	165 083
54	184 767
55	204 451
56	224 135
57	243 819
58	263 503
59	283 187
60	302 871
61	322 555
62	342 239
63	361 923
64	381 607
65	401 291
66	420 975
67	440 659
68	460 343
69	480 027
70	499 711
71	519 395
72	539 079
73	558 763
74	578 447
75	598 131
76	617 815
77	637 499
78	657 183
79	676 867
80	696 551

Varianta 2 - 874 754 Kč

Rok	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
1	19 283	19 283
2	19 283	38 566
3	19 283	57 849
4	19 283	77 132
5	19 283	96 415
6	19 283	115 698
7	19 283	134 981
8	19 283	154 264
9	19 283	173 547
10	19 283	192 830
11	19 283	212 113
12	19 283	231 396
13	19 283	250 679
14	19 283	269 962
15	19 283	289 245
16	19 283	308 528
17	19 283	327 811
18	19 283	347 094
19	19 283	366 377
20	19 283	385 660
21	19 283	404 943
22	19 283	424 226
23	19 283	443 509
24	19 283	462 792
25	19 283	482 075
26	19 283	501 358
27	19 283	520 641
28	19 283	539 924
29	19 283	559 207
30	19 283	578 490
31	19 283	597 773
32	19 283	617 056
33	19 283	636 339
34	19 283	655 622
35	19 283	674 905
36	19 283	694 188
37	19 283	713 471
38	19 283	732 754
39	19 283	752 037
40	19 283	771 320

Rok	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
41	19 283	790 603
42	19 283	809 886
43	19 283	829 169
44	19 283	848 452
45	19 283	867 735
46	19 283	887 018
47	19 283	906 301
48	19 283	925 584
49	19 283	944 867
50	19 283	964 150
51	19 283	983 433
52	19 283	1 002 716
53	19 283	1 021 999
54	19 283	1 041 282
55	19 283	1 060 565
56	19 283	1 079 848
57	19 283	1 099 131
58	19 283	1 118 414
59	19 283	1 137 697
60	19 283	1 156 980
61	19 283	1 176 263
62	19 283	1 195 546
63	19 283	1 214 829
64	19 283	1 234 112
65	19 283	1 253 395
66	19 283	1 272 678
67	19 283	1 291 961
68	19 283	1 311 244
69	19 283	1 330 527
70	19 283	1 349 810
71	19 283	1 369 093
72	19 283	1 388 376
73	19 283	1 407 659
74	19 283	1 426 942
75	19 283	1 446 225
76	19 283	1 465 508
77	19 283	1 484 791
78	19 283	1 504 074
79	19 283	1 523 357
80	19 283	1 542 640

874 754 Kč

0	- 874 754
1	- 855 471
2	- 836 188
3	- 816 905
4	- 797 622
5	- 778 339
6	- 759 056
7	- 739 773
8	- 720 490
9	- 701 207
10	- 681 924
11	- 662 641
12	- 643 358
13	- 624 075
14	- 604 792
15	- 585 509
16	- 566 226
17	- 546 943
18	- 527 660
19	- 508 377
20	- 489 094
21	- 469 811
22	- 450 528
23	- 431 245
24	- 411 962
25	- 392 679
26	- 373 396
27	- 354 113
28	- 334 830
29	- 315 547
30	- 296 264
31	- 276 981
32	- 257 698
33	- 238 415
34	- 219 132
35	- 199 849
36	- 180 566
37	- 161 283
38	- 142 000
39	- 122 717
40	- 103 434

41	- 84 151
42	- 64 868
43	- 45 585
44	- 26 302
45	- 7 019
46	12 264
47	31 547
48	50 830
49	70 113
50	89 396
51	108 679
52	127 962
53	147 245
54	166 528
55	185 811
56	205 094
57	224 377
58	243 660
59	262 943
60	282 226
61	301 509
62	320 792
63	340 075
64	359 358
65	378 641
66	397 924
67	417 207
68	436 490
69	455 773
70	475 056
71	494 339
72	513 622
73	532 905
74	552 188
75	571 471
76	590 754
77	610 037
78	629 320
79	648 603
80	667 886

Varianta 3 - 876 010 Kč

Rok	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
1	19 569	19 569
2	19 569	39 138
3	19 569	58 707
4	19 569	78 276
5	19 569	97 845
6	19 569	117 414
7	19 569	136 983
8	19 569	156 552
9	19 569	176 121
10	19 569	195 690
11	19 569	215 259
12	19 569	234 828
13	19 569	254 397
14	19 569	273 966
15	19 569	293 535
16	19 569	313 104
17	19 569	332 673
18	19 569	352 242
19	19 569	371 811
20	19 569	391 380
21	19 569	410 949
22	19 569	430 518
23	19 569	450 087
24	19 569	469 656
25	19 569	489 225
26	19 569	508 794
27	19 569	528 363
28	19 569	547 932
29	19 569	567 501
30	19 569	587 070
31	19 569	606 639
32	19 569	626 208
33	19 569	645 777
34	19 569	665 346
35	19 569	684 915
36	19 569	704 484
37	19 569	724 053
38	19 569	743 622
39	19 569	763 191
40	19 569	782 760

Rok	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
41	19 569	802 329
42	19 569	821 898
43	19 569	841 467
44	19 569	861 036
45	19 569	880 605
46	19 569	900 174
47	19 569	919 743
48	19 569	939 312
49	19 569	958 881
50	19 569	978 450
51	19 569	998 019
52	19 569	1 017 588
53	19 569	1 037 157
54	19 569	1 056 726
55	19 569	1 076 295
56	19 569	1 095 864
57	19 569	1 115 433
58	19 569	1 135 002
59	19 569	1 154 571
60	19 569	1 174 140
61	19 569	1 193 709
62	19 569	1 213 278
63	19 569	1 232 847
64	19 569	1 252 416
65	19 569	1 271 985
66	19 569	1 291 554
67	19 569	1 311 123
68	19 569	1 330 692
69	19 569	1 350 261
70	19 569	1 369 830
71	19 569	1 389 399
72	19 569	1 408 968
73	19 569	1 428 537
74	19 569	1 448 106
75	19 569	1 467 675
76	19 569	1 487 244
77	19 569	1 506 813
78	19 569	1 526 382
79	19 569	1 545 951
80	19 569	1 565 520

876 010 Kč

0	-876 010
1	- 856 441
2	- 836 872
3	- 817 303
4	- 797 734
5	- 778 165
6	- 758 596
7	- 739 027
8	- 719 458
9	- 699 889
10	- 680 320
11	- 660 751
12	- 641 182
13	- 621 613
14	- 602 044
15	- 582 475
16	- 562 906
17	- 543 337
18	- 523 768
19	- 504 199
20	- 484 630
21	- 465 061
22	- 445 492
23	- 425 923
24	- 406 354
25	- 386 785
26	- 367 216
27	- 347 647
28	- 328 078
29	- 308 509
30	- 288 940
31	- 269 371
32	- 249 802
33	- 230 233
34	- 210 664
35	- 191 095
36	- 171 526
37	- 151 957
38	- 132 388
39	- 112 819
40	- 93 250

41	- 73 681
42	- 54 112
43	- 34 543
44	- 14 974
45	4 595
46	24 164
47	43 733
48	63 302
49	82 871
50	102 440
51	122 009
52	141 578
53	161 147
54	180 716
55	200 285
56	219 854
57	239 423
58	258 992
59	278 561
60	298 130
61	317 699
62	337 268
63	356 837
64	376 406
65	395 975
66	415 544
67	435 113
68	454 682
69	474 251
70	493 820
71	513 389
72	532 958
73	552 527
74	572 096
75	591 665
76	611 234
77	630 803
78	650 372
79	669 941
80	689 510

Rozdíl od varianty A : 54 614 Kč

Varianta B - 932 783 Kč

rok	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
1	20 454	20 454
2	20 454	40 908
3	20 454	61 362
4	20 454	81 816
5	20 454	102 270
6	20 454	122 724
7	20 454	143 178
8	20 454	163 632
9	20 454	184 086
10	20 454	204 540
11	20 454	224 994
12	20 454	245 448
13	20 454	265 902
14	20 454	286 356
15	20 454	306 810
16	20 454	327 264
17	20 454	347 718
18	20 454	368 172
19	20 454	388 626
20	20 454	409 080
21	20 454	429 534
22	20 454	449 988
23	20 454	470 442
24	20 454	490 896
25	20 454	511 350
26	20 454	531 804
27	20 454	552 258
28	20 454	572 712
29	20 454	593 166
30	20 454	613 620
31	20 454	634 074
32	20 454	654 528
33	20 454	674 982
34	20 454	695 436
35	20 454	715 890
36	20 454	736 344
37	20 454	756 798
38	20 454	777 252
39	20 454	797 706
40	20 454	818 160

rok	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
41	20 454	838 614
42	20 454	859 068
43	20 454	879 522
44	20 454	899 976
45	20 454	920 430
46	20 454	940 884
47	20 454	961 338
48	20 454	981 792
49	20 454	1 002 246
50	20 454	1 022 700
51	20 454	1 043 154
52	20 454	1 063 608
53	20 454	1 084 062
54	20 454	1 104 516
55	20 454	1 124 970
56	20 454	1 145 424
57	20 454	1 165 878
58	20 454	1 186 332
59	20 454	1 206 786
60	20 454	1 227 240
61	20 454	1 247 694
62	20 454	1 268 148
63	20 454	1 288 602
64	20 454	1 309 056
65	20 454	1 329 510
66	20 454	1 349 964
67	20 454	1 370 418
68	20 454	1 390 872
69	20 454	1 411 326
70	20 454	1 431 780
71	20 454	1 452 234
72	20 454	1 472 688
73	20 454	1 493 142
74	20 454	1 513 596
75	20 454	1 534 050
76	20 454	1 554 504
77	20 454	1 574 958
78	20 454	1 595 412
79	20 454	1 615 866
80	20 454	1 636 320

	932 783 Kč
0	- 932 783
1	- 912 329
2	- 891 875
3	- 871 421
4	- 850 967
5	- 830 513
6	- 810 059
7	- 789 605
8	- 769 151
9	- 748 697
10	- 728 243
11	- 707 789
12	- 687 335
13	- 666 881
14	- 646 427
15	- 625 973
16	- 605 519
17	- 585 065
18	- 564 611
19	- 544 157
20	- 523 703
21	- 503 249
22	- 482 795
23	- 462 341
24	- 441 887
25	- 421 433
26	- 400 979
27	- 380 525
28	- 360 071
29	- 339 617
30	- 319 163
31	- 298 709
32	- 278 255
33	- 257 801
34	- 237 347
35	- 216 893
36	- 196 439
37	- 175 985
38	- 155 531
39	- 135 077
40	- 114 623

41	- 94 169
42	- 73 715
43	- 53 261
44	- 32 807
45	- 12 353
46	8 101
47	28 555
48	49 009
49	69 463
50	89 917
51	110 371
52	130 825
53	151 279
54	171 733
55	192 187
56	212 641
57	233 095
58	253 549
59	274 003
60	294 457
61	314 911
62	335 365
63	355 819
64	376 273
65	396 727
66	417 181
67	437 635
68	458 089
69	478 543
70	498 997
71	519 451
72	539 905
73	560 359
74	580 813
75	601 267
76	621 721
77	642 175
78	662 629
79	683 083
80	703 537

Rozdíl od varianty A : 143 194 Kč

Varianta C - 1 021 363 Kč

rok	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
1	20 634	20 634
2	20 634	41 268
3	20 634	61 902
4	20 634	82 536
5	20 634	103 170
6	20 634	123 804
7	20 634	144 438
8	20 634	165 072
9	20 634	185 706
10	20 634	206 340
11	20 634	226 974
12	20 634	247 608
13	20 634	268 242
14	20 634	288 876
15	20 634	309 510
16	20 634	330 144
17	20 634	350 778
18	20 634	371 412
19	20 634	392 046
20	20 634	412 680
21	20 634	433 314
22	20 634	453 948
23	20 634	474 582
24	20 634	495 216
25	20 634	515 850
26	20 634	536 484
27	20 634	557 118
28	20 634	577 752
29	20 634	598 386
30	20 634	619 020
31	20 634	639 654
32	20 634	660 288
33	20 634	680 922
34	20 634	701 556
35	20 634	722 190
36	20 634	742 824
37	20 634	763 458
38	20 634	784 092
39	20 634	804 726
40	20 634	825 360

rok	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
41	20 634	845 994
42	20 634	866 628
43	20 634	887 262
44	20 634	907 896
45	20 634	928 530
46	20 634	949 164
47	20 634	969 798
48	20 634	990 432
49	20 634	1 011 066
50	20 634	1 031 700
51	20 634	1 052 334
52	20 634	1 072 968
53	20 634	1 093 602
54	20 634	1 114 236
55	20 634	1 134 870
56	20 634	1 155 504
57	20 634	1 176 138
58	20 634	1 196 772
59	20 634	1 217 406
60	20 634	1 238 040
61	20 634	1 258 674
62	20 634	1 279 308
63	20 634	1 299 942
64	20 634	1 320 576
65	20 634	1 341 210
66	20 634	1 361 844
67	20 634	1 382 478
68	20 634	1 403 112
69	20 634	1 423 746
70	20 634	1 444 380
71	20 634	1 465 014
72	20 634	1 485 648
73	20 634	1 506 282
74	20 634	1 526 916
75	20 634	1 547 550
76	20 634	1 568 184
77	20 634	1 588 818
78	20 634	1 609 452
79	20 634	1 630 086
80	20 634	1 650 720

	1 021 363 Kč
0	-1 021 363
1	-1 000 729
2	- 980 095
3	- 959 461
4	- 938 827
5	- 918 193
6	- 897 559
7	- 876 925
8	- 856 291
9	- 835 657
10	- 815 023
11	- 794 389
12	- 773 755
13	- 753 121
14	- 732 487
15	- 711 853
16	- 691 219
17	- 670 585
18	- 649 951
19	- 629 317
20	- 608 683
21	- 588 049
22	- 567 415
23	- 546 781
24	- 526 147
25	- 505 513
26	- 484 879
27	- 464 245
28	- 443 611
29	- 422 977
30	- 402 343
31	- 381 709
32	- 361 075
33	- 340 441
34	- 319 807
35	- 299 173
36	- 278 539
37	- 257 905
38	- 237 271
39	- 216 637
40	- 196 003

41	- 175 369
42	- 154 735
43	- 134 101
44	- 113 467
45	- 92 833
46	- 72 199
47	- 51 565
48	- 30 931
49	- 10 297
50	10 337
51	30 971
52	51 605
53	72 239
54	92 873
55	113 507
56	134 141
57	154 775
58	175 409
59	196 043
60	216 677
61	237 311
62	257 945
63	278 579
64	299 213
65	319 847
66	340 481
67	361 115
68	381 749
69	402 383
70	423 017
71	443 651
72	464 285
73	484 919
74	505 553
75	526 187
76	546 821
77	567 455
78	588 089
79	608 723
80	629 357

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ
DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

PŘÍLOHA Č.12
VÝPOČET REÁLNÉ DOBY NÁVRATNOSTI INVESTIC

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Ing. Jan Jílek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Josef Čech, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2021

Varianta 1 - 878 169 Kč

Rok	Cena plynu (Kč)	Úspora (KWh)	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
1	1,260	15 622	19 684	19 684
2	1,273	15 622	19 881	39 564
3	1,285	15 622	20 079	59 644
4	1,298	15 622	20 280	79 924
5	1,311	15 622	20 483	100 407
6	1,324	15 622	20 688	121 095
7	1,338	15 622	20 895	141 989
8	1,351	15 622	21 104	163 093
9	1,364	15 622	21 315	184 407
10	1,378	15 622	21 528	205 935
11	1,392	15 622	21 743	227 678
12	1,406	15 622	21 961	249 639
13	1,420	15 622	22 180	271 819
14	1,434	15 622	22 402	294 221
15	1,448	15 622	22 626	316 847
16	1,463	15 622	22 852	339 699
17	1,477	15 622	23 081	362 780
18	1,492	15 622	23 312	386 091
19	1,507	15 622	23 545	409 636
20	1,522	15 622	23 780	433 416
21	1,537	15 622	24 018	457 434
22	1,553	15 622	24 258	481 692
23	1,568	15 622	24 501	506 192
24	1,584	15 622	24 746	530 938
25	1,600	15 622	24 993	555 931
26	1,616	15 622	25 243	581 174
27	1,632	15 622	25 495	606 670
28	1,648	15 622	25 750	632 420
29	1,665	15 622	26 008	658 428
30	1,681	15 622	26 268	684 696
31	1,698	15 622	26 531	711 227
32	1,715	15 622	26 796	738 023
33	1,732	15 622	27 064	765 087
34	1,750	15 622	27 335	792 421
35	1,767	15 622	27 608	820 029
36	1,785	15 622	27 884	847 913
37	1,803	15 622	28 163	876 076
38	1,821	15 622	28 444	904 521
39	1,839	15 622	28 729	933 249
40	1,857	15 622	29 016	962 266

Rok	Cena plynu (Kč)	Úspora (KWh)	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
41	1,876	15 622	29 306	991 572
42	1,895	15 622	29 599	1 021 172
43	1,914	15 622	29 895	1 051 067
44	1,933	15 622	30 194	1 081 261
45	1,952	15 622	30 496	1 111 758
46	1,972	15 622	30 801	1 142 559
47	1,991	15 622	31 109	1 173 668
48	2,011	15 622	31 420	1 205 089
49	2,031	15 622	31 735	1 236 823
50	2,052	15 622	32 052	1 268 875
51	2,072	15 622	32 372	1 301 248
52	2,093	15 622	32 696	1 333 944
53	2,114	15 622	33 023	1 366 967
54	2,135	15 622	33 353	1 400 320
55	2,156	15 622	33 687	1 434 007
56	2,178	15 622	34 024	1 468 031
57	2,200	15 622	34 364	1 502 395
58	2,222	15 622	34 708	1 537 103
59	2,244	15 622	35 055	1 572 158
60	2,266	15 622	35 405	1 607 563
61	2,289	15 622	35 759	1 643 322
62	2,312	15 622	36 117	1 679 439
63	2,335	15 622	36 478	1 715 917
64	2,358	15 622	36 843	1 752 760
65	2,382	15 622	37 211	1 789 972
66	2,406	15 622	37 583	1 827 555
67	2,430	15 622	37 959	1 865 514
68	2,454	15 622	38 339	1 903 853
69	2,479	15 622	38 722	1 942 575
70	2,503	15 622	39 109	1 981 685
71	2,529	15 622	39 501	2 021 185
72	2,554	15 622	39 896	2 061 081
73	2,579	15 622	40 295	2 101 375
74	2,605	15 622	40 697	2 142 073
75	2,631	15 622	41 104	2 183 177
76	2,658	15 622	41 515	2 224 693
77	2,684	15 622	41 931	2 266 624
78	2,711	15 622	42 350	2 308 974
79	2,738	15 622	42 773	2 351 747
80	2,765	15 622	43 201	2 394 948

878 169 Kč

0	878 169
1	- 858 485
2	- 838 605
3	- 818 525
4	- 798 245
5	- 777 762
6	- 757 074
7	- 736 180
8	- 715 076
9	- 693 762
10	- 672 234
11	- 650 491
12	- 628 530
13	- 606 350
14	- 583 948
15	- 561 322
16	- 538 470
17	- 515 389
18	- 492 078
19	- 468 533
20	- 444 753
21	- 420 735
22	- 396 477
23	- 371 977
24	- 347 231
25	- 322 238
26	- 296 995
27	- 271 499
28	- 245 749
29	- 219 741
30	- 193 473
31	- 166 942
32	- 140 146
33	- 113 082
34	- 85 748
35	- 58 140
36	- 30 256
37	- 2 093
38	26 352
39	55 080
40	84 097

41	113 403
42	143 003
43	172 898
44	203 092
45	233 589
46	264 390
47	295 499
48	326 920
49	358 654
50	390 706
51	423 079
52	455 775
53	488 798
54	522 151
55	555 838
56	589 862
57	624 226
58	658 934
59	693 989
60	729 394
61	765 153
62	801 270
63	837 748
64	874 591
65	911 803
66	949 386
67	987 345
68	1 025 684
69	1 064 406
70	1 103 516
71	1 143 016
72	1 182 912
73	1 223 206
74	1 263 904
75	1 305 008
76	1 346 524
77	1 388 455
78	1 430 805
79	1 473 578
80	1 516 779

Varianta 2 - 874 754 Kč

Rok	Cena plynu (Kč)	Úspora (KWh)	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
1	1,260	15 304	19 283	19 283
2	1,273	15 304	19 476	38 759
3	1,285	15 304	19 671	58 430
4	1,298	15 304	19 867	78 297
5	1,311	15 304	20 066	98 363
6	1,324	15 304	20 267	118 630
7	1,338	15 304	20 469	139 099
8	1,351	15 304	20 674	159 773
9	1,364	15 304	20 881	180 654
10	1,378	15 304	21 090	201 743
11	1,392	15 304	21 300	223 044
12	1,406	15 304	21 513	244 557
13	1,420	15 304	21 729	266 286
14	1,434	15 304	21 946	288 232
15	1,448	15 304	22 165	310 397
16	1,463	15 304	22 387	332 784
17	1,477	15 304	22 611	355 395
18	1,492	15 304	22 837	378 232
19	1,507	15 304	23 065	401 297
20	1,522	15 304	23 296	424 593
21	1,537	15 304	23 529	448 122
22	1,553	15 304	23 764	471 887
23	1,568	15 304	24 002	495 888
24	1,584	15 304	24 242	520 130
25	1,600	15 304	24 484	544 615
26	1,616	15 304	24 729	569 344
27	1,632	15 304	24 976	594 320
28	1,648	15 304	25 226	619 547
29	1,665	15 304	25 479	645 025
30	1,681	15 304	25 733	670 758
31	1,698	15 304	25 991	696 749
32	1,715	15 304	26 251	723 000
33	1,732	15 304	26 513	749 513
34	1,750	15 304	26 778	776 291
35	1,767	15 304	27 046	803 337
36	1,785	15 304	27 316	830 653
37	1,803	15 304	27 590	858 243
38	1,821	15 304	27 865	886 108
39	1,839	15 304	28 144	914 252
40	1,857	15 304	28 426	942 678

Rok	Cena plynu (Kč)	Úspora (KWh)	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
41	1,876	15 304	28 710	971 388
42	1,895	15 304	28 997	1 000 385
43	1,914	15 304	29 287	1 029 672
44	1,933	15 304	29 580	1 059 251
45	1,952	15 304	29 876	1 089 127
46	1,972	15 304	30 174	1 119 301
47	1,991	15 304	30 476	1 149 777
48	2,011	15 304	30 781	1 180 558
49	2,031	15 304	31 089	1 211 647
50	2,052	15 304	31 400	1 243 046
51	2,072	15 304	31 714	1 274 760
52	2,093	15 304	32 031	1 306 790
53	2,114	15 304	32 351	1 339 141
54	2,135	15 304	32 674	1 371 816
55	2,156	15 304	33 001	1 404 817
56	2,178	15 304	33 331	1 438 148
57	2,200	15 304	33 665	1 471 813
58	2,222	15 304	34 001	1 505 814
59	2,244	15 304	34 341	1 540 155
60	2,266	15 304	34 685	1 574 840
61	2,289	15 304	35 031	1 609 871
62	2,312	15 304	35 382	1 645 253
63	2,335	15 304	35 736	1 680 988
64	2,358	15 304	36 093	1 717 081
65	2,382	15 304	36 454	1 753 535
66	2,406	15 304	36 818	1 790 353
67	2,430	15 304	37 187	1 827 540
68	2,454	15 304	37 558	1 865 098
69	2,479	15 304	37 934	1 903 032
70	2,503	15 304	38 313	1 941 346
71	2,529	15 304	38 696	1 980 042
72	2,554	15 304	39 083	2 019 126
73	2,579	15 304	39 474	2 058 600
74	2,605	15 304	39 869	2 098 469
75	2,631	15 304	40 268	2 138 737
76	2,658	15 304	40 670	2 179 407
77	2,684	15 304	41 077	2 220 484
78	2,711	15 304	41 488	2 261 972
79	2,738	15 304	41 903	2 303 875
80	2,765	15 304	42 322	2 346 197

874 754 Kč

0	-874 754
1	- 855 471
2	- 835 995
3	- 816 324
4	- 796 457
5	- 776 391
6	- 756 124
7	- 735 655
8	- 714 981
9	- 694 100
10	- 673 011
11	- 651 710
12	- 630 197
13	- 608 468
14	- 586 522
15	- 564 357
16	- 541 970
17	- 519 359
18	- 496 522
19	- 473 457
20	- 450 161
21	- 426 632
22	- 402 867
23	- 378 866
24	- 354 624
25	- 330 139
26	- 305 410
27	- 280 434
28	- 255 207
29	- 229 729
30	- 203 996
31	- 178 005
32	- 151 754
33	- 125 241
34	- 98 463
35	- 71 417
36	- 44 101
37	- 16 511
38	11 354
39	39 498
40	67 924

41	96 634
42	125 631
43	154 918
44	184 497
45	214 373
46	244 547
47	275 023
48	305 804
49	336 893
50	368 292
51	400 006
52	432 036
53	464 387
54	497 062
55	530 063
56	563 394
57	597 059
58	631 060
59	665 401
60	700 086
61	735 117
62	770 499
63	806 234
64	842 327
65	878 781
66	915 599
67	952 786
68	990 344
69	1 028 278
70	1 066 592
71	1 105 288
72	1 144 372
73	1 183 846
74	1 223 715
75	1 263 983
76	1 304 653
77	1 345 730
78	1 387 218
79	1 429 121
80	1 471 443

Varianta 3 - 876 010 Kč

Rok	Cena plynu (Kč)	Úspora (KWh)	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
1	1,260	15 531	19 569	19 569
2	1,273	15 531	19 765	39 334
3	1,285	15 531	19 962	59 296
4	1,298	15 531	20 162	79 458
5	1,311	15 531	20 364	99 822
6	1,324	15 531	20 567	120 389
7	1,338	15 531	20 773	141 162
8	1,351	15 531	20 981	162 143
9	1,364	15 531	21 190	183 333
10	1,378	15 531	21 402	204 736
11	1,392	15 531	21 616	226 352
12	1,406	15 531	21 833	248 185
13	1,420	15 531	22 051	270 236
14	1,434	15 531	22 271	292 507
15	1,448	15 531	22 494	315 001
16	1,463	15 531	22 719	337 720
17	1,477	15 531	22 946	360 666
18	1,492	15 531	23 176	383 842
19	1,507	15 531	23 407	407 250
20	1,522	15 531	23 642	430 891
21	1,537	15 531	23 878	454 769
22	1,553	15 531	24 117	478 886
23	1,568	15 531	24 358	503 244
24	1,584	15 531	24 601	527 845
25	1,600	15 531	24 848	552 693
26	1,616	15 531	25 096	577 789
27	1,632	15 531	25 347	603 136
28	1,648	15 531	25 600	628 736
29	1,665	15 531	25 856	654 593
30	1,681	15 531	26 115	680 708
31	1,698	15 531	26 376	707 084
32	1,715	15 531	26 640	733 724
33	1,732	15 531	26 906	760 630
34	1,750	15 531	27 175	787 805
35	1,767	15 531	27 447	815 252
36	1,785	15 531	27 722	842 974
37	1,803	15 531	27 999	870 973
38	1,821	15 531	28 279	899 252
39	1,839	15 531	28 562	927 813
40	1,857	15 531	28 847	956 660

Rok	Cena plynu (Kč)	Úspora (KWh)	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
41	1,876	15 531	29 136	985 796
42	1,895	15 531	29 427	1 015 223
43	1,914	15 531	29 721	1 044 944
44	1,933	15 531	30 019	1 074 963
45	1,952	15 531	30 319	1 105 282
46	1,972	15 531	30 622	1 135 903
47	1,991	15 531	30 928	1 166 832
48	2,011	15 531	31 237	1 198 069
49	2,031	15 531	31 550	1 229 619
50	2,052	15 531	31 865	1 261 484
51	2,072	15 531	32 184	1 293 668
52	2,093	15 531	32 506	1 326 174
53	2,114	15 531	32 831	1 359 004
54	2,135	15 531	33 159	1 392 163
55	2,156	15 531	33 491	1 425 654
56	2,178	15 531	33 826	1 459 480
57	2,200	15 531	34 164	1 493 644
58	2,222	15 531	34 505	1 528 149
59	2,244	15 531	34 851	1 563 000
60	2,266	15 531	35 199	1 598 199
61	2,289	15 531	35 551	1 633 750
62	2,312	15 531	35 907	1 669 656
63	2,335	15 531	36 266	1 705 922
64	2,358	15 531	36 628	1 742 550
65	2,382	15 531	36 995	1 779 545
66	2,406	15 531	37 365	1 816 909
67	2,430	15 531	37 738	1 854 647
68	2,454	15 531	38 116	1 892 763
69	2,479	15 531	38 497	1 931 260
70	2,503	15 531	38 882	1 970 141
71	2,529	15 531	39 270	2 009 412
72	2,554	15 531	39 663	2 049 075
73	2,579	15 531	40 060	2 089 135
74	2,605	15 531	40 460	2 129 595
75	2,631	15 531	40 865	2 170 460
76	2,658	15 531	41 274	2 211 734
77	2,684	15 531	41 686	2 253 420
78	2,711	15 531	42 103	2 295 523
79	2,738	15 531	42 524	2 338 048
80	2,765	15 531	42 950	2 380 997

876 010 Kč

0	876 010
1	- 856 441
2	- 836 676
3	- 816 714
4	- 796 552
5	- 776 188
6	- 755 621
7	- 734 848
8	- 713 867
9	- 692 677
10	- 671 274
11	- 649 658
12	- 627 825
13	- 605 774
14	- 583 503
15	- 561 009
16	- 538 290
17	- 515 344
18	- 492 168
19	- 468 760
20	- 445 119
21	- 421 241
22	- 397 124
23	- 372 766
24	- 348 165
25	- 323 317
26	- 298 221
27	- 272 874
28	- 247 274
29	- 221 417
30	- 195 302
31	- 168 926
32	- 142 286
33	- 115 380
34	- 88 205
35	- 60 758
36	- 33 036
37	- 5 037
38	23 242
39	51 803
40	80 650

41	109 786
42	139 213
43	168 934
44	198 953
45	229 272
46	259 893
47	290 822
48	322 059
49	353 609
50	385 474
51	417 658
52	450 164
53	482 994
54	516 153
55	549 644
56	583 470
57	617 634
58	652 139
59	686 990
60	722 189
61	757 740
62	793 646
63	829 912
64	866 540
65	903 535
66	940 899
67	978 637
68	1 016 753
69	1 055 250
70	1 094 131
71	1 133 402
72	1 173 065
73	1 213 125
74	1 253 585
75	1 294 450
76	1 335 724
77	1 377 410
78	1 419 513
79	1 462 038
80	1 504 987

Rozdíl od varianty A : 54 614 Kč

Varianta B - 932 783 Kč

Rok	Cena plynu (Kč)	Úspora (KWh)	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
1	1,260	16 233	20 454	20 454
2	1,273	16 233	20 658	41 112
3	1,285	16 233	20 865	61 976
4	1,298	16 233	21 073	83 050
5	1,311	16 233	21 284	104 334
6	1,324	16 233	21 497	125 831
7	1,338	16 233	21 712	147 543
8	1,351	16 233	21 929	169 472
9	1,364	16 233	22 148	191 620
10	1,378	16 233	22 370	213 990
11	1,392	16 233	22 593	236 583
12	1,406	16 233	22 819	259 403
13	1,420	16 233	23 048	282 450
14	1,434	16 233	23 278	305 728
15	1,448	16 233	23 511	329 239
16	1,463	16 233	23 746	352 985
17	1,477	16 233	23 983	376 969
18	1,492	16 233	24 223	401 192
19	1,507	16 233	24 465	425 657
20	1,522	16 233	24 710	450 367
21	1,537	16 233	24 957	475 325
22	1,553	16 233	25 207	500 532
23	1,568	16 233	25 459	525 990
24	1,584	16 233	25 713	551 704
25	1,600	16 233	25 971	577 675
26	1,616	16 233	26 230	603 905
27	1,632	16 233	26 493	630 397
28	1,648	16 233	26 758	657 155
29	1,665	16 233	27 025	684 180
30	1,681	16 233	27 295	711 476
31	1,698	16 233	27 568	739 044
32	1,715	16 233	27 844	766 888
33	1,732	16 233	28 122	795 010
34	1,750	16 233	28 404	823 414
35	1,767	16 233	28 688	852 102
36	1,785	16 233	28 975	881 076
37	1,803	16 233	29 264	910 341
38	1,821	16 233	29 557	939 898
39	1,839	16 233	29 853	969 750
40	1,857	16 233	30 151	999 901

Rok	Cena plynu (Kč)	Úspora (KWh)	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
41	1,876	16 233	30 453	1 030 354
42	1,895	16 233	30 757	1 061 111
43	1,914	16 233	31 065	1 092 176
44	1,933	16 233	31 375	1 123 551
45	1,952	16 233	31 689	1 155 240
46	1,972	16 233	32 006	1 187 246
47	1,991	16 233	32 326	1 219 572
48	2,011	16 233	32 649	1 252 222
49	2,031	16 233	32 976	1 285 197
50	2,052	16 233	33 306	1 318 503
51	2,072	16 233	33 639	1 352 141
52	2,093	16 233	33 975	1 386 116
53	2,114	16 233	34 315	1 420 431
54	2,135	16 233	34 658	1 455 089
55	2,156	16 233	35 004	1 490 094
56	2,178	16 233	35 355	1 525 448
57	2,200	16 233	35 708	1 561 156
58	2,222	16 233	36 065	1 597 221
59	2,244	16 233	36 426	1 633 647
60	2,266	16 233	36 790	1 670 437
61	2,289	16 233	37 158	1 707 595
62	2,312	16 233	37 530	1 745 125
63	2,335	16 233	37 905	1 783 029
64	2,358	16 233	38 284	1 821 313
65	2,382	16 233	38 667	1 859 980
66	2,406	16 233	39 053	1 899 033
67	2,430	16 233	39 444	1 938 477
68	2,454	16 233	39 838	1 978 316
69	2,479	16 233	40 237	2 018 552
70	2,503	16 233	40 639	2 059 192
71	2,529	16 233	41 045	2 100 237
72	2,554	16 233	41 456	2 141 693
73	2,579	16 233	41 871	2 183 563
74	2,605	16 233	42 289	2 225 853
75	2,631	16 233	42 712	2 268 565
76	2,658	16 233	43 139	2 311 704
77	2,684	16 233	43 571	2 355 275
78	2,711	16 233	44 006	2 399 281
79	2,738	16 233	44 446	2 443 727
80	2,765	16 233	44 891	2 488 618

	932 783 Kč
0	932 783
1	- 912 329
2	- 891 671
3	- 870 807
4	- 849 733
5	- 828 449
6	- 806 952
7	- 785 240
8	- 763 311
9	- 741 163
10	- 718 793
11	- 696 200
12	- 673 380
13	- 650 333
14	- 627 055
15	- 603 544
16	- 579 798
17	- 555 814
18	- 531 591
19	- 507 126
20	- 482 416
21	- 457 458
22	- 432 251
23	- 406 793
24	- 381 079
25	- 355 108
26	- 328 878
27	- 302 386
28	- 275 628
29	- 248 603
30	- 221 307
31	- 193 739
32	- 165 895
33	- 137 773
34	- 109 369
35	- 80 681
36	- 51 707
37	- 22 442
38	7 115
39	36 967
40	67 118

41	97 571
42	128 328
43	159 393
44	190 768
45	222 457
46	254 463
47	286 789
48	319 439
49	352 414
50	385 720
51	419 358
52	453 333
53	487 648
54	522 306
55	557 311
56	592 665
57	628 373
58	664 438
59	700 864
60	737 654
61	774 812
62	812 342
63	850 246
64	888 530
65	927 197
66	966 250
67	1 005 694
68	1 045 533
69	1 085 769
70	1 126 409
71	1 167 454
72	1 208 910
73	1 250 780
74	1 293 070
75	1 335 782
76	1 378 921
77	1 422 492
78	1 466 498
79	1 510 944
80	1 555 835

Rozdíl od varianty A : 143 194 Kč

Varianta C - 1 021 363 Kč

Rok	Cena plynu (Kč)	Úspora (KWh)	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
1	1,260	16 376	20 634	20 634
2	1,273	16 376	20 840	41 474
3	1,285	16 376	21 048	62 522
4	1,298	16 376	21 259	83 781
5	1,311	16 376	21 472	105 253
6	1,324	16 376	21 686	126 939
7	1,338	16 376	21 903	148 842
8	1,351	16 376	22 122	170 965
9	1,364	16 376	22 343	193 308
10	1,378	16 376	22 567	215 875
11	1,392	16 376	22 793	238 667
12	1,406	16 376	23 020	261 688
13	1,420	16 376	23 251	284 938
14	1,434	16 376	23 483	308 422
15	1,448	16 376	23 718	332 139
16	1,463	16 376	23 955	356 095
17	1,477	16 376	24 195	380 289
18	1,492	16 376	24 437	404 726
19	1,507	16 376	24 681	429 407
20	1,522	16 376	24 928	454 335
21	1,537	16 376	25 177	479 512
22	1,553	16 376	25 429	504 941
23	1,568	16 376	25 683	530 624
24	1,584	16 376	25 940	556 564
25	1,600	16 376	26 199	582 763
26	1,616	16 376	26 461	609 225
27	1,632	16 376	26 726	635 951
28	1,648	16 376	26 993	662 944
29	1,665	16 376	27 263	690 207
30	1,681	16 376	27 536	717 743
31	1,698	16 376	27 811	745 554
32	1,715	16 376	28 089	773 644
33	1,732	16 376	28 370	802 014
34	1,750	16 376	28 654	830 668
35	1,767	16 376	28 940	859 608
36	1,785	16 376	29 230	888 838
37	1,803	16 376	29 522	918 360
38	1,821	16 376	29 817	948 177
39	1,839	16 376	30 116	978 293
40	1,857	16 376	30 417	1 008 710

Rok	Cena plynu (Kč)	Úspora (KWh)	Vývoj ceny (Kč)	Úspora (Kč)
41	1,876	16 376	30 721	1 039 431
42	1,895	16 376	31 028	1 070 459
43	1,914	16 376	31 338	1 101 797
44	1,933	16 376	31 652	1 133 449
45	1,952	16 376	31 968	1 165 417
46	1,972	16 376	32 288	1 197 705
47	1,991	16 376	32 611	1 230 316
48	2,011	16 376	32 937	1 263 253
49	2,031	16 376	33 266	1 296 519
50	2,052	16 376	33 599	1 330 118
51	2,072	16 376	33 935	1 364 053
52	2,093	16 376	34 274	1 398 327
53	2,114	16 376	34 617	1 432 944
54	2,135	16 376	34 963	1 467 907
55	2,156	16 376	35 313	1 503 220
56	2,178	16 376	35 666	1 538 886
57	2,200	16 376	36 023	1 574 909
58	2,222	16 376	36 383	1 611 292
59	2,244	16 376	36 747	1 648 038
60	2,266	16 376	37 114	1 685 152
61	2,289	16 376	37 485	1 722 638
62	2,312	16 376	37 860	1 760 498
63	2,335	16 376	38 239	1 798 737
64	2,358	16 376	38 621	1 837 358
65	2,382	16 376	39 007	1 876 365
66	2,406	16 376	39 397	1 915 762
67	2,430	16 376	39 791	1 955 554
68	2,454	16 376	40 189	1 995 743
69	2,479	16 376	40 591	2 036 334
70	2,503	16 376	40 997	2 077 331
71	2,529	16 376	41 407	2 118 738
72	2,554	16 376	41 821	2 160 560
73	2,579	16 376	42 239	2 202 799
74	2,605	16 376	42 662	2 245 461
75	2,631	16 376	43 088	2 288 549
76	2,658	16 376	43 519	2 332 068
77	2,684	16 376	43 954	2 376 023
78	2,711	16 376	44 394	2 420 417
79	2,738	16 376	44 838	2 465 255
80	2,765	16 376	45 286	2 510 541

	1 021 363
0	1 021 363
1	- 1 000 729
2	- 979 889
3	- 958 841
4	- 937 582
5	- 916 110
6	- 894 424
7	- 872 521
8	- 850 398
9	- 828 055
10	- 805 488
11	- 782 696
12	- 759 675
13	- 736 425
14	- 712 941
15	- 689 224
16	- 665 268
17	- 641 074
18	- 616 637
19	- 591 956
20	- 567 028
21	- 541 851
22	- 516 422
23	- 490 739
24	- 464 799
25	- 438 600
26	- 412 138
27	- 385 412
28	- 358 419
29	- 331 156
30	- 303 620
31	- 275 809
32	- 247 719
33	- 219 349
34	- 190 695
35	- 161 755
36	- 132 525
37	- 103 003
38	- 73 186
39	- 43 070
40	- 12 653

41	18 068
42	49 096
43	80 434
44	112 086
45	144 054
46	176 342
47	208 953
48	241 890
49	275 156
50	308 755
51	342 690
52	376 964
53	411 581
54	446 544
55	481 857
56	517 523
57	553 546
58	589 929
59	626 675
60	663 789
61	701 275
62	739 135
63	777 374
64	815 995
65	855 002
66	894 399
67	934 191
68	974 380
69	1 014 971
70	1 055 968
71	1 097 375
72	1 139 197
73	1 181 436
74	1 224 098
75	1 267 186
76	1 310 705
77	1 354 660
78	1 399 054
79	1 443 892
80	1 489 178

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ
DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

PŘÍLOHA Č.13
VÝPOČET DYNAMICKÉ DOBY NÁVRATNOSTI INVESTIC

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Ing. Jan Jílek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Josef Čech, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2021

Varianta 1 - 878 169 Kč

		NPV (při životnosti 50 let)			-418 175 Kč
Rok	**Cena plynu (Kč)**	**Úspora (KWh)**	**Vývoj ceny (Kč)**	**Diskontovaný vývoj ceny (Kč)**	**Úspora (Kč)**
1	1,260	15 622	19 684	18 836	18 836
2	1,273	15 622	19 881	18 205	37 041
3	1,285	15 622	20 079	17 595	54 637
4	1,298	15 622	20 280	17 006	71 643
5	1,311	15 622	20 483	16 437	88 080
6	1,324	15 622	20 688	15 886	103 966
7	1,338	15 622	20 895	15 354	119 320
8	1,351	15 622	21 104	14 840	134 159
9	1,364	15 622	21 315	14 343	148 502
10	1,378	15 622	21 528	13 862	162 364
11	1,392	15 622	21 743	13 398	175 762
12	1,406	15 622	21 961	12 949	188 712
13	1,420	15 622	22 180	12 516	201 227
14	1,434	15 622	22 402	12 096	213 324
15	1,448	15 622	22 626	11 691	225 015
16	1,463	15 622	22 852	11 300	236 315
17	1,477	15 622	23 081	10 921	247 236
18	1,492	15 622	23 312	10 555	257 791
19	1,507	15 622	23 545	10 202	267 993
20	1,522	15 622	23 780	9 860	277 854
21	1,537	15 622	24 018	9 530	287 384
22	1,553	15 622	24 258	9 211	296 594
23	1,568	15 622	24 501	8 902	305 497
24	1,584	15 622	24 746	8 604	314 101
25	1,600	15 622	24 993	8 316	322 417
26	1,616	15 622	25 243	8 037	330 454
27	1,632	15 622	25 495	7 768	338 223
28	1,648	15 622	25 750	7 508	345 731
29	1,665	15 622	26 008	7 257	352 987
30	1,681	15 622	26 268	7 014	360 001
31	1,698	15 622	26 531	6 779	366 779
32	1,715	15 622	26 796	6 552	373 331
33	1,732	15 622	27 064	6 332	379 663
34	1,750	15 622	27 335	6 120	385 783
35	1,767	15 622	27 608	5 915	391 698
36	1,785	15 622	27 884	5 717	397 415
37	1,803	15 622	28 163	5 526	402 941
38	1,821	15 622	28 444	5 340	408 281
39	1,839	15 622	28 729	5 162	413 443
40	1,857	15 622	29 016	4 989	418 432
41	1,876	15 622	29 306	4 822	423 253
42	1,895	15 622	29 599	4 660	427 914
43	1,914	15 622	29 895	4 504	432 418
44	1,933	15 622	30 194	4 353	436 771
45	1,952	15 622	30 496	4 207	440 978
46	1,972	15 622	30 801	4 066	445 045
47	1,991	15 622	31 109	3 930	448 975
48	2,011	15 622	31 420	3 799	452 774
49	2,031	15 622	31 735	3 671	456 445
50	2,052	15 622	32 052	3 548	459 994

DYNAMICKÁ DOBA NÁVRATU V1			
0	-878 169 Kč		
1	-859 333 Kč	51	-414 746 Kč
2	-841 128 Kč	52	-411 431 Kč
3	-823 532 Kč	53	-408 227 Kč
4	-806 526 Kč	54	-405 131 Kč
5	-790 089 Kč	55	-402 138 Kč
6	-774 203 Kč	56	-399 246 Kč
7	-758 849 Kč	57	-396 450 Kč
8	-744 010 Kč	58	-393 748 Kč
9	-729 667 Kč	59	-391 137 Kč
10	-715 805 Kč	60	-388 613 Kč
11	-702 407 Kč	61	-386 173 Kč
12	-689 457 Kč	62	-383 815 Kč
13	-676 942 Kč	63	-381 537 Kč
14	-664 845 Kč	64	-379 334 Kč
15	-653 154 Kč	65	-377 205 Kč
16	-641 854 Kč	66	-375 148 Kč
17	-630 933 Kč	67	-373 160 Kč
18	-620 378 Kč	68	-371 238 Kč
19	-610 176 Kč	69	-369 380 Kč
20	-600 315 Kč	70	-367 585 Kč
21	-590 785 Kč	71	-365 850 Kč
22	-581 575 Kč	72	-364 173 Kč
23	-572 672 Kč	73	-362 552 Kč
24	-564 068 Kč	74	-360 985 Kč
25	-555 752 Kč	75	-359 471 Kč
26	-547 715 Kč	76	-358 007 Kč
27	-539 946 Kč	77	-356 593 Kč
28	-532 438 Kč	78	-355 226 Kč
29	-525 182 Kč	79	-353 905 Kč
30	-518 168 Kč	80	-352 628 Kč
31	-511 390 Kč	81	-351 393 Kč
32	-504 838 Kč	82	-350 201 Kč
33	-498 506 Kč	83	-349 048 Kč
34	-492 386 Kč	84	-347 933 Kč
35	-486 471 Kč	85	-346 856 Kč
36	-480 754 Kč	86	-345 815 Kč
37	-475 228 Kč	87	-344 809 Kč
38	-469 888 Kč	88	-343 837 Kč
39	-464 726 Kč	89	-342 897 Kč
40	-459 737 Kč	90	-341 989 Kč
41	-454 916 Kč	91	-341 111 Kč
42	-450 255 Kč	92	-340 262 Kč
43	-445 751 Kč	93	-339 442 Kč
44	-441 398 Kč	94	-338 650 Kč
45	-437 191 Kč	95	-337 884 Kč
46	-433 124 Kč	96	-337 143 Kč
47	-429 194 Kč	97	-336 428 Kč
48	-425 395 Kč	98	-335 736 Kč
49	-421 724 Kč	99	-335 067 Kč
50	-418 175 Kč	100	-334 421 Kč

Varianta 2 - 874 754 Kč

		NPV (při životnosti 50 let)			-424 124 Kč
Rok	**Cena plynu (Kč)**	**Úspora (KWh)**	**Vývoj ceny (Kč)**	**Diskontovaný vývoj ceny (Kč)**	**Úspora (Kč)**
1	1,260	15 304	19 283	18 453	18 453
2	1,273	15 304	19 476	17 835	36 287
3	1,285	15 304	19 671	17 237	53 525
4	1,298	15 304	19 867	16 660	70 185
5	1,311	15 304	20 066	16 102	86 287
6	1,324	15 304	20 267	15 563	101 849
7	1,338	15 304	20 469	15 041	116 891
8	1,351	15 304	20 674	14 538	131 428
9	1,364	15 304	20 881	14 051	145 479
10	1,378	15 304	21 090	13 580	159 059
11	1,392	15 304	21 300	13 125	172 185
12	1,406	15 304	21 513	12 686	184 870
13	1,420	15 304	21 729	12 261	197 131
14	1,434	15 304	21 946	11 850	208 981
15	1,448	15 304	22 165	11 453	220 435
16	1,463	15 304	22 387	11 070	231 504
17	1,477	15 304	22 611	10 699	242 203
18	1,492	15 304	22 837	10 341	252 544
19	1,507	15 304	23 065	9 994	262 538
20	1,522	15 304	23 296	9 660	272 198
21	1,537	15 304	23 529	9 336	281 534
22	1,553	15 304	23 764	9 023	290 557
23	1,568	15 304	24 002	8 721	299 278
24	1,584	15 304	24 242	8 429	307 707
25	1,600	15 304	24 484	8 147	315 854
26	1,616	15 304	24 729	7 874	323 728
27	1,632	15 304	24 976	7 610	331 338
28	1,648	15 304	25 226	7 355	338 693
29	1,665	15 304	25 479	7 109	345 802
30	1,681	15 304	25 733	6 871	352 673
31	1,698	15 304	25 991	6 641	359 313
32	1,715	15 304	26 251	6 418	365 732
33	1,732	15 304	26 513	6 203	371 935
34	1,750	15 304	26 778	5 996	377 930
35	1,767	15 304	27 046	5 795	383 725
36	1,785	15 304	27 316	5 601	389 326
37	1,803	15 304	27 590	5 413	394 739
38	1,821	15 304	27 865	5 232	399 971
39	1,839	15 304	28 144	5 057	405 027
40	1,857	15 304	28 426	4 887	409 914
41	1,876	15 304	28 710	4 723	414 638
42	1,895	15 304	28 997	4 565	419 203
43	1,914	15 304	29 287	4 412	423 615
44	1,933	15 304	29 580	4 265	427 880
45	1,952	15 304	29 876	4 122	432 002
46	1,972	15 304	30 174	3 984	435 985
47	1,991	15 304	30 476	3 850	439 836
48	2,011	15 304	30 781	3 721	443 557
49	2,031	15 304	31 089	3 597	447 154
50	2,052	15 304	31 400	3 476	450 630

DYNAMICKÁ DOBA NÁVRATU V2			
0	-874 754 Kč		
1	-856 301 Kč	51	-420 764 Kč
2	-838 467 Kč	52	-417 517 Kč
3	-821 229 Kč	53	-414 378 Kč
4	-804 569 Kč	54	-411 345 Kč
5	-788 467 Kč	55	-408 413 Kč
6	-772 905 Kč	56	-405 580 Kč
7	-757 863 Kč	57	-402 841 Kč
8	-743 326 Kč	58	-400 194 Kč
9	-729 275 Kč	59	-397 636 Kč
10	-715 695 Kč	60	-395 163 Kč
11	-702 569 Kč	61	-392 773 Kč
12	-689 884 Kč	62	-390 463 Kč
13	-677 623 Kč	63	-388 231 Kč
14	-665 773 Kč	64	-386 073 Kč
15	-654 319 Kč	65	-383 988 Kč
16	-643 250 Kč	66	-381 972 Kč
17	-632 551 Kč	67	-380 024 Kč
18	-622 210 Kč	68	-378 142 Kč
19	-612 216 Kč	69	-376 322 Kč
20	-602 556 Kč	70	-374 563 Kč
21	-593 220 Kč	71	-372 863 Kč
22	-584 197 Kč	72	-371 220 Kč
23	-575 476 Kč	73	-369 632 Kč
24	-567 047 Kč	74	-368 098 Kč
25	-558 900 Kč	75	-366 614 Kč
26	-551 026 Kč	76	-365 181 Kč
27	-543 416 Kč	77	-363 795 Kč
28	-536 061 Kč	78	-362 456 Kč
29	-528 952 Kč	79	-361 162 Kč
30	-522 081 Kč	80	-359 911 Kč
31	-515 441 Kč	81	-358 701 Kč
32	-509 022 Kč	82	-357 533 Kč
33	-502 819 Kč	83	-356 403 Kč
34	-496 824 Kč	84	-355 312 Kč
35	-491 029 Kč	85	-354 257 Kč
36	-485 428 Kč	86	-353 237 Kč
37	-480 015 Kč	87	-352 251 Kč
38	-474 783 Kč	88	-351 299 Kč
39	-469 727 Kč	89	-350 378 Kč
40	-464 840 Kč	90	-349 488 Kč
41	-460 116 Kč	91	-348 628 Kč
42	-455 551 Kč	92	-347 797 Kč
43	-451 139 Kč	93	-346 994 Kč
44	-446 874 Kč	94	-346 217 Kč
45	-442 752 Kč	95	-345 467 Kč
46	-438 769 Kč	96	-344 741 Kč
47	-434 918 Kč	97	-344 040 Kč
48	-431 197 Kč	98	-343 363 Kč
49	-427 600 Kč	99	-342 708 Kč
50	-424 124 Kč	100	-342 075 Kč

Varianta 3 - 876 010 Kč

		NPV (při životnosti 50 let)			-418 696 Kč
Rok	**Cena plynu (Kč)**	**Úspora (KWh)**	**Vývoj ceny (Kč)**	**Diskontovaný vývoj ceny (Kč)**	**Úspora (Kč)**
1	1,260	15 531	19 569	18 726	18 726
2	1,273	15 531	19 765	18 099	36 826
3	1,285	15 531	19 962	17 493	54 319
4	1,298	15 531	20 162	16 907	71 226
5	1,311	15 531	20 364	16 341	87 566
6	1,324	15 531	20 567	15 794	103 360
7	1,338	15 531	20 773	15 265	118 625
8	1,351	15 531	20 981	14 753	133 378
9	1,364	15 531	21 190	14 259	147 637
10	1,378	15 531	21 402	13 782	161 419
11	1,392	15 531	21 616	13 320	174 739
12	1,406	15 531	21 833	12 874	187 612
13	1,420	15 531	22 051	12 443	200 055
14	1,434	15 531	22 271	12 026	212 081
15	1,448	15 531	22 494	11 623	223 704
16	1,463	15 531	22 719	11 234	234 938
17	1,477	15 531	22 946	10 858	245 796
18	1,492	15 531	23 176	10 494	256 290
19	1,507	15 531	23 407	10 143	266 432
20	1,522	15 531	23 642	9 803	276 235
21	1,537	15 531	23 878	9 474	285 710
22	1,553	15 531	24 117	9 157	294 867
23	1,568	15 531	24 358	8 850	303 717
24	1,584	15 531	24 601	8 554	312 271
25	1,600	15 531	24 848	8 268	320 539
26	1,616	15 531	25 096	7 991	328 529
27	1,632	15 531	25 347	7 723	336 252
28	1,648	15 531	25 600	7 464	343 717
29	1,665	15 531	25 856	7 214	350 931
30	1,681	15 531	26 115	6 973	357 904
31	1,698	15 531	26 376	6 739	364 643
32	1,715	15 531	26 640	6 513	371 156
33	1,732	15 531	26 906	6 295	377 452
34	1,750	15 531	27 175	6 084	383 536
35	1,767	15 531	27 447	5 881	389 417
36	1,785	15 531	27 722	5 684	395 100
37	1,803	15 531	27 999	5 493	400 594
38	1,821	15 531	28 279	5 309	405 903
39	1,839	15 531	28 562	5 132	411 035
40	1,857	15 531	28 847	4 960	415 994
41	1,876	15 531	29 136	4 794	420 788
42	1,895	15 531	29 427	4 633	425 421
43	1,914	15 531	29 721	4 478	429 899
44	1,933	15 531	30 019	4 328	434 227
45	1,952	15 531	30 319	4 183	438 409
46	1,972	15 531	30 622	4 043	442 452
47	1,991	15 531	30 928	3 907	446 360
48	2,011	15 531	31 237	3 777	450 136
49	2,031	15 531	31 550	3 650	453 786
50	2,052	15 531	31 865	3 528	457 314

DYNAMICKÁ DOBA NÁVRATU V3			
0	-876 010 Kč		
1	-857 284 Kč	51	-415 286 Kč
2	-839 184 Kč	52	-411 991 Kč
3	-821 691 Kč	53	-408 806 Kč
4	-804 784 Kč	54	-405 727 Kč
5	-788 444 Kč	55	-402 752 Kč
6	-772 650 Kč	56	-399 877 Kč
7	-757 385 Kč	57	-397 097 Kč
8	-742 632 Kč	58	-394 411 Kč
9	-728 373 Kč	59	-391 815 Kč
10	-714 591 Kč	60	-389 305 Kč
11	-701 271 Kč	61	-386 880 Kč
12	-688 398 Kč	62	-384 536 Kč
13	-675 955 Kč	63	-382 271 Kč
14	-663 929 Kč	64	-380 081 Kč
15	-652 306 Kč	65	-377 965 Kč
16	-641 072 Kč	66	-375 919 Kč
17	-630 214 Kč	67	-373 942 Kč
18	-619 720 Kč	68	-372 032 Kč
19	-609 578 Kč	69	-370 185 Kč
20	-599 775 Kč	70	-368 400 Kč
21	-590 300 Kč	71	-366 675 Kč
22	-581 143 Kč	72	-365 008 Kč
23	-572 293 Kč	73	-363 396 Kč
24	-563 739 Kč	74	-361 839 Kč
25	-555 471 Kč	75	-360 333 Kč
26	-547 481 Kč	76	-358 878 Kč
27	-539 758 Kč	77	-357 472 Kč
28	-532 293 Kč	78	-356 113 Kč
29	-525 079 Kč	79	-354 800 Kč
30	-518 106 Kč	80	-353 530 Kč
31	-511 367 Kč	81	-352 303 Kč
32	-504 854 Kč	82	-351 117 Kč
33	-498 558 Kč	83	-349 971 Kč
34	-492 474 Kč	84	-348 863 Kč
35	-486 593 Kč	85	-347 792 Kč
36	-480 910 Kč	86	-346 757 Kč
37	-475 416 Kč	87	-345 757 Kč
38	-470 107 Kč	88	-344 790 Kč
39	-464 975 Kč	89	-343 856 Kč
40	-460 016 Kč	90	-342 953 Kč
41	-455 222 Kč	91	-342 080 Kč
42	-450 589 Kč	92	-341 237 Kč
43	-446 111 Kč	93	-340 421 Kč
44	-441 783 Kč	94	-339 633 Kč
45	-437 601 Kč	95	-338 872 Kč
46	-433 558 Kč	96	-338 136 Kč
47	-429 650 Kč	97	-337 424 Kč
48	-425 874 Kč	98	-336 737 Kč
49	-422 224 Kč	99	-336 072 Kč
50	-418 696 Kč	100	-335 430 Kč

Rozdíl od varianty A : 54 614 Kč

Varianta B - 932 783 Kč

			NPV (při životnosti 50 let)		-454 798 Kč
Rok	**Cena plynu (Kč)**	**Úspora (KWh)**	**Vývoj ceny (Kč)**	**Diskontovaný vývoj ceny (Kč)**	**Úspora (Kč)**
1	1,260	16 233	20 454	19 573	19 573
2	1,273	16 233	20 658	18 917	38 490
3	1,285	16 233	20 865	18 284	56 774
4	1,298	16 233	21 073	17 671	74 445
5	1,311	16 233	21 284	17 079	91 524
6	1,324	16 233	21 497	16 507	108 032
7	1,338	16 233	21 712	15 955	123 986
8	1,351	16 233	21 929	15 420	139 406
9	1,364	16 233	22 148	14 904	154 310
10	1,378	16 233	22 370	14 405	168 715
11	1,392	16 233	22 593	13 922	182 637
12	1,406	16 233	22 819	13 456	196 093
13	1,420	16 233	23 048	13 005	209 098
14	1,434	16 233	23 278	12 570	221 667
15	1,448	16 233	23 511	12 149	233 816
16	1,463	16 233	23 746	11 742	245 557
17	1,477	16 233	23 983	11 348	256 906
18	1,492	16 233	24 223	10 968	267 874
19	1,507	16 233	24 465	10 601	278 475
20	1,522	16 233	24 710	10 246	288 721
21	1,537	16 233	24 957	9 903	298 624
22	1,553	16 233	25 207	9 571	308 195
23	1,568	16 233	25 459	9 250	317 445
24	1,584	16 233	25 713	8 941	326 386
25	1,600	16 233	25 971	8 641	335 027
26	1,616	16 233	26 230	8 352	343 379
27	1,632	16 233	26 493	8 072	351 451
28	1,648	16 233	26 758	7 802	359 253
29	1,665	16 233	27 025	7 540	366 793
30	1,681	16 233	27 295	7 288	374 081
31	1,698	16 233	27 568	7 044	381 125
32	1,715	16 233	27 844	6 808	387 933
33	1,732	16 233	28 122	6 580	394 512
34	1,750	16 233	28 404	6 359	400 872
35	1,767	16 233	28 688	6 146	407 018
36	1,785	16 233	28 975	5 941	412 959
37	1,803	16 233	29 264	5 742	418 701
38	1,821	16 233	29 557	5 549	424 250
39	1,839	16 233	29 853	5 363	429 613
40	1,857	16 233	30 151	5 184	434 797
41	1,876	16 233	30 453	5 010	439 808
42	1,895	16 233	30 757	4 842	444 650
43	1,914	16 233	31 065	4 680	449 330
44	1,933	16 233	31 375	4 523	453 854
45	1,952	16 233	31 689	4 372	458 226
46	1,972	16 233	32 006	4 226	462 451
47	1,991	16 233	32 326	4 084	466 535
48	2,011	16 233	32 649	3 947	470 482
49	2,031	16 233	32 976	3 815	474 297
50	2,052	16 233	33 306	3 687	477 985

DYNAMICKÁ DOBA NÁVRATU VB			
0	-932 783 Kč		
1	-913 210 Kč	51	-451 235 Kč
2	-894 293 Kč	52	-447 790 Kč
3	-876 009 Kč	53	-444 461 Kč
4	-858 338 Kč	54	-441 244 Kč
5	-841 259 Kč	55	-438 134 Kč
6	-824 751 Kč	56	-435 128 Kč
7	-808 797 Kč	57	-432 223 Kč
8	-793 377 Kč	58	-429 416 Kč
9	-778 473 Kč	59	-426 702 Kč
10	-764 068 Kč	60	-424 079 Kč
11	-750 146 Kč	61	-421 545 Kč
12	-736 690 Kč	62	-419 095 Kč
13	-723 685 Kč	63	-416 727 Kč
14	-711 116 Kč	64	-414 438 Kč
15	-698 967 Kč	65	-412 226 Kč
16	-687 226 Kč	66	-410 088 Kč
17	-675 877 Kč	67	-408 022 Kč
18	-664 909 Kč	68	-406 025 Kč
19	-654 308 Kč	69	-404 095 Kč
20	-644 062 Kč	70	-402 229 Kč
21	-634 159 Kč	71	-400 426 Kč
22	-624 588 Kč	72	-398 683 Kč
23	-615 338 Kč	73	-396 999 Kč
24	-606 397 Kč	74	-395 371 Kč
25	-597 756 Kč	75	-393 798 Kč
26	-589 404 Kč	76	-392 277 Kč
27	-581 332 Kč	77	-390 807 Kč
28	-573 530 Kč	78	-389 387 Kč
29	-565 990 Kč	79	-388 014 Kč
30	-558 702 Kč	80	-386 687 Kč
31	-551 658 Kč	81	-385 404 Kč
32	-544 850 Kč	82	-384 165 Kč
33	-538 271 Kč	83	-382 967 Kč
34	-531 911 Kč	84	-381 809 Kč
35	-525 765 Kč	85	-380 690 Kč
36	-519 824 Kč	86	-379 608 Kč
37	-514 082 Kč	87	-378 563 Kč
38	-508 533 Kč	88	-377 552 Kč
39	-503 170 Kč	89	-376 576 Kč
40	-497 986 Kč	90	-375 632 Kč
41	-492 975 Kč	91	-374 720 Kč
42	-488 133 Kč	92	-373 838 Kč
43	-483 453 Kč	93	-372 986 Kč
44	-478 929 Kč	94	-372 162 Kč
45	-474 557 Kč	95	-371 366 Kč
46	-470 332 Kč	96	-370 597 Kč
47	-466 248 Kč	97	-369 853 Kč
48	-462 301 Kč	98	-369 135 Kč
49	-458 486 Kč	99	-368 440 Kč
50	-454 798 Kč	100	-367 769 Kč

Rozdíl od varianty A : 143 194 Kč

Varianta C - 1 021 363 Kč

		NPV (při životnosti 50 let)			-539 168 Kč
Rok	**Cena plynu (Kč)**	**Úspora (KWh)**	**Vývoj ceny (Kč)**	**Diskontovaný vývoj ceny (Kč)**	**Úspora (Kč)**
1	1,260	16 376	20 634	19 745	19 745
2	1,273	16 376	20 840	19 084	38 829
3	1,285	16 376	21 048	18 445	57 274
4	1,298	16 376	21 259	17 827	75 101
5	1,311	16 376	21 472	17 230	92 331
6	1,324	16 376	21 686	16 653	108 984
7	1,338	16 376	21 903	16 095	125 079
8	1,351	16 376	22 122	15 556	140 635
9	1,364	16 376	22 343	15 035	155 670
10	1,378	16 376	22 567	14 531	170 201
11	1,392	16 376	22 793	14 045	184 246
12	1,406	16 376	23 020	13 574	197 820
13	1,420	16 376	23 251	13 120	210 940
14	1,434	16 376	23 483	12 680	223 620
15	1,448	16 376	23 718	12 256	235 875
16	1,463	16 376	23 955	11 845	247 721
17	1,477	16 376	24 195	11 448	259 169
18	1,492	16 376	24 437	11 065	270 234
19	1,507	16 376	24 681	10 694	280 928
20	1,522	16 376	24 928	10 336	291 264
21	1,537	16 376	25 177	9 990	301 254
22	1,553	16 376	25 429	9 655	310 910
23	1,568	16 376	25 683	9 332	320 242
24	1,584	16 376	25 940	9 019	329 261
25	1,600	16 376	26 199	8 717	337 978
26	1,616	16 376	26 461	8 425	346 404
27	1,632	16 376	26 726	8 143	354 547
28	1,648	16 376	26 993	7 870	362 417
29	1,665	16 376	27 263	7 607	370 024
30	1,681	16 376	27 536	7 352	377 376
31	1,698	16 376	27 811	7 106	384 482
32	1,715	16 376	28 089	6 868	391 350
33	1,732	16 376	28 370	6 638	397 988
34	1,750	16 376	28 654	6 415	404 403
35	1,767	16 376	28 940	6 201	410 604
36	1,785	16 376	29 230	5 993	416 597
37	1,803	16 376	29 522	5 792	422 389
38	1,821	16 376	29 817	5 598	427 987
39	1,839	16 376	30 116	5 411	433 398
40	1,857	16 376	30 417	5 230	438 628
41	1,876	16 376	30 721	5 054	443 682
42	1,895	16 376	31 028	4 885	448 567
43	1,914	16 376	31 338	4 721	453 288
44	1,933	16 376	31 652	4 563	457 852
45	1,952	16 376	31 968	4 410	462 262
46	1,972	16 376	32 288	4 263	466 525
47	1,991	16 376	32 611	4 120	470 645
48	2,011	16 376	32 937	3 982	474 627
49	2,031	16 376	33 266	3 849	478 476
50	2,052	16 376	33 599	3 720	482 195

DYNAMICKÁ DOBA NÁVRATU VC			
0	-1 021 363 Kč		
1	-1 001 618 Kč	51	-535 573 Kč
2	-982 534 Kč	52	-532 098 Kč
3	-964 089 Kč	53	-528 739 Kč
4	-946 262 Kč	54	-525 494 Kč
5	-929 032 Kč	55	-522 356 Kč
6	-912 379 Kč	56	-519 324 Kč
7	-896 284 Kč	57	-516 394 Kč
8	-880 728 Kč	58	-513 561 Kč
9	-865 693 Kč	59	-510 824 Kč
10	-851 162 Kč	60	-508 178 Kč
11	-837 117 Kč	61	-505 621 Kč
12	-823 543 Kč	62	-503 149 Kč
13	-810 423 Kč	63	-500 761 Kč
14	-797 743 Kč	64	-498 452 Kč
15	-785 488 Kč	65	-496 220 Kč
16	-773 642 Kč	66	-494 064 Kč
17	-762 194 Kč	67	-491 979 Kč
18	-751 129 Kč	68	-489 964 Kč
19	-740 435 Kč	69	-488 017 Kč
20	-730 099 Kč	70	-486 135 Kč
21	-720 109 Kč	71	-484 316 Kč
22	-710 453 Kč	72	-482 558 Kč
23	-701 121 Kč	73	-480 859 Kč
24	-692 102 Kč	74	-479 217 Kč
25	-683 385 Kč	75	-477 630 Kč
26	-674 959 Kč	76	-476 096 Kč
27	-666 816 Kč	77	-474 613 Kč
28	-658 946 Kč	78	-473 180 Kč
29	-651 339 Kč	79	-471 795 Kč
30	-643 987 Kč	80	-470 456 Kč
31	-636 881 Kč	81	-469 163 Kč
32	-630 013 Kč	82	-467 912 Kč
33	-623 375 Kč	83	-466 703 Kč
34	-616 960 Kč	84	-465 535 Kč
35	-610 759 Kč	85	-464 406 Kč
36	-604 766 Kč	86	-463 315 Kč
37	-598 974 Kč	87	-462 261 Kč
38	-593 376 Kč	88	-461 241 Kč
39	-587 965 Kč	89	-460 256 Kč
40	-582 735 Kč	90	-459 304 Kč
41	-577 681 Kč	91	-458 384 Kč
42	-572 796 Kč	92	-457 494 Kč
43	-568 075 Kč	93	-456 635 Kč
44	-563 511 Kč	94	-455 804 Kč
45	-559 101 Kč	95	-455 001 Kč
46	-554 838 Kč	96	-454 224 Kč
47	-550 718 Kč	97	-453 474 Kč
48	-546 736 Kč	98	-452 749 Kč
49	-542 887 Kč	99	-452 049 Kč
50	-539 168 Kč	100	-451 371 Kč

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR ZNALECTVÍ VE STAVEBNICTVÍ A OCEŇOVÁNÍ NEMOVITOSTÍ
DEPARTMENT OF EXPERTISE IN CIVIL ENGINEERING AND REAL ESTATE APPRAISAL

PŘÍLOHA Č.14
PODKLADY KE GRAFŮM

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Ing. Jan Jílek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. Josef Čech, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2021

Graf součinitelů prostupu tepla svislých konstrukcí

Varianta	Součinitel prostupu tepla U dané kce	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ = 0,3	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{rec,20}$ = 0,25	Součinitel prostupu tepla pro pasivní domy $U_{pas,20}$ = 0,18
Varianta bez zateplení	0,515	0,3	0,25	0,18
Varianta 1 - EPS 70 F tl. 150 mm	0,172	0,3	0,25	0,18
Varianta 2 - EPS Greywall tl. 120 mm	0,179	0,3	0,25	0,18
Varianta 3 - MV TF Profi tl. 140 mm	0,174	0,3	0,25	0,18

Graf součinitelů prostupu tepla střešních konstrukcí

Varianta	Součinitel prostupu tepla U dané kce	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ = 0,24	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{rec,20}$ = 0,16	Součinitel prostupu tepla pro pasivní domy $U_{pas,20}$ = 0,15
Varianta A - Prané říční kamenivo	0,126	0,24	0,16	0,15
Varianta B - Extenzivní zelená střecha	0,109	0,24	0,16	0,15
Varianta C - Intenzivní zelená střecha	0,105	0,24	0,16	0,15

Graf roční spotřeby energie

Varianta	Roční spotřeba energie dané varianty (kWh/rok)
Varianta bez zateplení	90 364 kWh
Varianta 1 - EPS 70 F tl. 150 mm + Varianta A	74 742 kWh
Varianta 2 - EPS Greywall tl. 120 mm	75 060 kWh
Varianta 3 - MV TF Profi tl. 140 mm	74 833 kWh
Varianta B - Extenzivní zelená střecha	74 131 kWh
Varianta C - Intenzivní zelená střecha	73 988 kWh

Graf ročních nákladů za spotřeby energie

Varianta	Náklady na vytápění celkem dané varianty (Kč/rok)
Varianta bez zateplení	113 859 Kč
Varianta 1 - EPS 70 F tl. 150 mm + Varianta A	94 175 Kč
Varianta 2 - EPS Greywall tl. 120 mm	94 576 Kč
Varianta 3 - MV TF Profi tl. 140 mm	94 290 Kč
Varianta B - Extenzivní zelená střecha	93 405 Kč
Varianta C - Intenzivní zelená střecha	93 225 Kč

Graf porovnání nákladů na realizaci stěn

Varianta	Náklady na realizaci dané varianty (Kč)
Varianta 1 - EPS 70 F tl. 150 mm + Varianta A	878 169 Kč
Varianta 2 - EPS Greywall tl. 120 mm	874 754 Kč
Varianta 3 - MV TF Profi tl. 140 mm	876 010 Kč
Varianta B - Extenzivní zelená střecha	932 783 Kč
Varianta C - Intenzivní zelená střecha	1 021 363 Kč

Rok	Prostá doba návratnosti - Varianta 1 - EPS 70 F tl. 150 mm + Varianta A	Prostá doba návratnosti - Varianta 2 - EPS Greywall tl. 120 mm	Prostá doba návratnosti - Varianta 3 - MV TF Profi tl. 140 mm	Prostá doba návratnosti - Varianta B - Extenzivní zelená střecha	Prostá doba návratnosti - Varianta C - Intenzivní zelená střecha
0	-878 169 Kč	-874 754 Kč	-876 010 Kč	-932 783 Kč	-1 021 363 Kč
10	-681 329 Kč	-681 924 Kč	-680 320 Kč	-728 243 Kč	-815 023 Kč
20	-484 489 Kč	-489 094 Kč	-484 630 Kč	-523 703 Kč	-608 683 Kč
30	-287 649 Kč	-296 264 Kč	-288 940 Kč	-319 163 Kč	-402 343 Kč
40	-90 809 Kč	-103 434 Kč	-93 250 Kč	-114 623 Kč	-196 003 Kč
50	106 031 Kč	89 396 Kč	102 440 Kč	89 917 Kč	10 337 Kč
60	302 871 Kč	282 226 Kč	298 130 Kč	294 457 Kč	216 677 Kč
70	499 711 Kč	475 056 Kč	493 820 Kč	498 997 Kč	423 017 Kč
80	696 551 Kč	667 886 Kč	689 510 Kč	703 537 Kč	629 357 Kč
90	893 391 Kč	860 716 Kč	885 200 Kč	908 077 Kč	835 697 Kč
100	1 090 231 Kč	1 053 546 Kč	1 080 890 Kč	1 112 617 Kč	1 042 037 Kč

Rok	Reálná doba návratnosti - Varianta 1 - EPS 70 F tl. 150 mm + Varianta A	Reálná doba návratnosti - Varianta 2 - EPS Greywall tl. 120 mm	Reálná doba návratnosti - Varianta 3 - MV TF Profi tl. 140 mm	Reálná doba návratnosti - Varianta B - Extenzivní zelená střecha	Reálná doba návratnosti - Varianta C - Intenzivní zelená střecha
0	-878 169 Kč	-874 754 Kč	-876 010 Kč	-932 783 Kč	-1 021 363 Kč
10	-672 234 Kč	-673 011 Kč	-671 274 Kč	-718 793 Kč	-805 488 Kč
20	-444 753 Kč	-450 161 Kč	-445 119 Kč	-482 416 Kč	-567 028 Kč
30	-193 473 Kč	-203 996 Kč	-195 302 Kč	-221 307 Kč	-303 620 Kč
40	84 097 Kč	67 924 Kč	80 650 Kč	67 118 Kč	-12 653 Kč
50	390 706 Kč	368 292 Kč	385 474 Kč	385 720 Kč	308 755 Kč
60	729 394 Kč	700 086 Kč	722 189 Kč	737 654 Kč	663 789 Kč
70	1 103 516 Kč	1 066 592 Kč	1 094 131 Kč	1 126 409 Kč	1 055 968 Kč
80	1 516 779 Kč	1 471 443 Kč	1 504 987 Kč	1 555 835 Kč	1 489 178 Kč
90	1 973 279 Kč	1 918 650 Kč	1 958 828 Kč	2 030 189 Kč	1 967 711 Kč
100	2 477 539 Kč	2 412 645 Kč	2 460 150 Kč	2 554 172 Kč	2 496 309 Kč

Rok	Dynamická doba návratnosti - Varianta 1 - EPS 70 F tl. 150 mm + Varianta A	Dynamická doba návratnosti - Varianta 2 - EPS Greywall tl. 120 mm	Dynamická doba návratnosti - Varianta 3 - MV TF Profi tl. 140 mm	Dynamická doba návratnosti - Varianta B - Extenzivní zelená střecha	Dynamická doba návratnosti - Varianta C - Intenzivní zelená střecha
0	-878 169 Kč	-874 754 Kč	-876 010 Kč	-932 783 Kč	-1 021 363 Kč
10	-715 805 Kč	-715 695 Kč	-714 591 Kč	-764 068 Kč	-851 162 Kč
20	-600 315 Kč	-602 556 Kč	-599 775 Kč	-644 062 Kč	-730 099 Kč
30	-518 168 Kč	-522 081 Kč	-518 106 Kč	-558 702 Kč	-643 987 Kč
40	-459 737 Kč	-464 840 Kč	-460 016 Kč	-497 986 Kč	-582 735 Kč
50	-418 175 Kč	-424 124 Kč	-418 696 Kč	-454 798 Kč	-539 168 Kč
60	-388 613 Kč	-395 163 Kč	-389 305 Kč	-424 079 Kč	-508 178 Kč
70	-367 585 Kč	-374 563 Kč	-368 400 Kč	-402 229 Kč	-486 135 Kč
80	-352 628 Kč	-359 911 Kč	-353 530 Kč	-386 687 Kč	-470 456 Kč
90	-341 989 Kč	-349 488 Kč	-342 953 Kč	-375 632 Kč	-459 304 Kč
100	-334 421 Kč	-342 075 Kč	-335 430 Kč	-367 769 Kč	-451 371 Kč

	Varianta 1 - EPS 70 F tl. 150 mm + Varianta A	Varianta 2 - EPS Greywall tl. 120 mm	Varianta 3 - MV TF Profi tl. 140 mm	Varianta B - Extenzivní zelená střecha	Varianta C - Intenzivní zelená střecha
Prostá doba návratnosti	45 let	46 let	45 let	46 let	50 let
Reálná doba návratnosti	38 let	38 let	38 let	38 let	41 let