

# ENERGETICKÝ POSUDEK

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií

## 1. Předmět

Posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie při větší změně dokončené budovy.

## 2. Účel zpracování:

Posudek je zpracován podle § 9a odst. 2 písm. a) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií za účelem posouzení ekonomické přijatelnosti využití tepla ze soustavy zásobování tepelnou energií nebo zdroje energie, který není stacionárním zdrojem, v souladu se zvláštním právním předpisem.

## 3. Identifikační údaje stavby

Předmětný objekt:

Typ objektu: budova pro kulturu

Adresa: Bílina, Mírové náměstí 23/12, 418 01

Katastrální území: Bílina

Parcelní číslo: 124, 125/1, 125/2, 125/3

Počet zón uvažovaných ve výpočtu: 4 / 4<sup>1</sup>

Počet nevytápěných prostor (kromě suterénu): 1 / 1<sup>1</sup>

Nevytápěný suterén: 1 / 1<sup>1</sup>

Způsob větrání: nucené / nucené<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> před/po rekonstrukci

## 4. Identifikační údaje vlastníka objektu

Vlastník: Město Bílina

Adresa: Město Bílina, Břežánská 50/4, 418 03

IC/rodné číslo: 00286010

## 5. Identifikační údaje zodpovědného energetického specialisty

Jméno: Ing. Bruno Vallance

Číslo oprávnění MPO: 093

Datum vypracování: 1. listopad 2022

## 6. Průvodní zpráva

### Podklady pro zpracování energetického posudku

- Projektová dokumentace

### Popis projektovaného stavu

Po rekonstrukci je předmětný objekt budova pro kulturu. Je částečně podsklepen s nevytápěným suterénem se třemi vytápěnými nadzemními podlažími vč. podkrovní. Má střechu zčásti sedlovou, zčásti valbovou a zčásti plochou. Svislá okna jsou ze 78,0 % dřevěná a z 22,0 % hliníková, šikmá okna jsou dřevěná. Svislá okna jsou z 28,1 % s izolačním dvojsklem plněným argonem (nové repasované - výjimka PP), ze 71,9 % s izolačním trojsklem plněným argonem (europrofil IV92, přístavba). Šikmá okna jsou s izolačním trojsklem plněným argonem (Solara klasik). Venkovní dveře jsou dřevěné (výjimka PP). Konstrukce střechy nad vytápěným prostorem (S.2) je chráněna proti povětrnostním vlivům a proti vniknutí vlhkosti a par zevnitř objektu a je zateplena deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 60 mm, deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 80 mm mezi latěmi a deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 160 mm mezi krokvy. Konstrukce střechy nad vytápěným prostorem (P.11) je chráněna proti povětrnostním vlivům a proti vniknutí vlhkosti a par zevnitř objektu a je zateplena deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 40 mm, deskami z pěnového polystyrénu EPS 200 S o tl. 220 mm a deskami z pěnového polystyrénu bez bližšího označení o tl. 35 mm. Konstrukce střechy nad vytápěným prostorem (S.2a) je chráněna proti povětrnostním vlivům a je zateplena deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 60 mm, deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 80 mm mezi latěmi a deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 160 mm mezi krokvy. Konstrukce střechy nad vytápěným prostorem (S.1) je chráněna proti povětrnostním vlivům a proti vniknutí vlhkosti a par zevnitř objektu a je zateplena deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 60 mm, deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 80 mm mezi latěmi a deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 160 mm mezi krokvy. Konstrukce střechy nad vytápěným prostorem (S.1a) je chráněna proti povětrnostním vlivům a proti vniknutí vlhkosti a par zevnitř objektu a je zateplena deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 60 mm, deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 80 mm mezi latěmi a deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 160 mm mezi krokvy. Vnitřní stropní konstrukce (P4) je tvořena z plných pálených cihel o tl. 300 mm. Vnitřní stropní konstrukce (P9) je tvořena vrstvou prostého betonu o tl. 70 mm. Konstrukce stropu pod nevytápěným prostorem (S2.b) je chráněna proti vniknutí vlhkosti a par zevnitř objektu a je zateplena deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 60 mm, deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 160 mm mezi kleštinami a deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 40 mm. Konstrukce stropu pod nevytápěným prostorem (S1.b) je chráněna proti vniknutí vlhkosti a par zevnitř objektu a je zateplena deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 60 mm a deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 200 mm mezi kleštinami. Vnější stěny (st.1 790) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 790 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny (st.1 990) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 990 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny (st.1 1090) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 1090 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny (st.2) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 30 P+D o tl. 300 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny (st.1 400) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 400 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny (st.1 585) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 585 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny (st.2a) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 30 P+D o tl. 300 mm a zatepleny pórobetonovými deskami YTONG MULTIPOR o tl. 120 mm. Vnější stěny (st.8) jsou zatepleny deskami z minerální vlny bez bližšího označení o tl. 60 mm a deskami z minerální vlny bez bližšího označení o tl. 180 mm mezi fošnami. Vnitřní příčky jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 300 mm. Vnější stěny (st.3) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 30 T Profi o tl. 300 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny (st.2b - výjimka PP) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 150 mm a zatepleny pórobetonovými deskami YTONG MULTIPOR o tl. 100 mm. Stěny přilehlé k nevytápěnému prostoru jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 450 mm bez dodatečného zateplení. Konstrukce podlahy nad terénem (P.2) je izolována proti zemní vlhkosti a je zateplena deskami z pěnového polystyrénu EPS 200 S o tl. 120 mm. Konstrukce podlahy nad terénem (P.3) je izolována proti zemní vlhkosti a je zateplena deskami z pěnového polystyrénu EPS 200 S o tl. 160 mm. Konstrukce podlahy nad nevytáp. suterénem (P.6) je zateplena deskami z pěnového polystyrénu EPS 200 S o tl. 80 mm. Konstrukce střechy nevytápěného prostoru (S1) je chráněna proti povětrnostním vlivům a je zateplena deskami z minerální vlny  $\lambda_D \leq 0.033$  [W/m.K] o tl. 160 mm mezi krokvy. Vnější stěny nevytápěného prostoru (st.2) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 30 P+D o tl. 300 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny nevytápěného prostoru (st.2a) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 30 P+D o tl. 300 mm a zatepleny pórobetonovými deskami YTONG MULTIPOR o tl. 120 mm. Podlaha nad zeminou nevytápěného suterénu (suterén P.1) bez dodatečného zateplení. Celková tepelná ztráta objektu činí 67 562 W, kde 33 065 W je ztráta prostupem a 34 497 W je ztráta větráním. Vytápění je teplovodní. Zdrojem ohřevu topné vody je plynový kondenzační kotel (2 ks) o výkonu 70 kW. Otopná soustava je dvoutrubková s nuceným oběhem vody, s nízkoteplotním spádem pro mokvý systém podlahového vytápění a nízkoteplotním teplotním spádem pro radiátory. Vstupní teplota vody do otopné soustavy je regulována ekvitermně. Otopná tělesa jsou opatřena termostatickými ventily. Větrání je na 82 % nucené s rekuperací tepla (u 100 % větracího toku) a bez vlhčení. Průměrná vypočtená hodinová výměna vzduchu činí 0,66 x vzduchový objem objektu. K ohřevu TUV slouží elektrický bojler o objemu 140 l. Je instalován systém rekuperace tepla z odpadních vod. Rozvody TLIV jsou bez cirkulace. Na spotřebě elektrické energie pro osvětlení se podílí výhradně diody.

### Popis návrhovaného alternativního systému dodávek energie

Vytápění je teplovodní. Zdrojem ohřevu topné a teplé užitkové vody je dvoutrubková přípojka na CZT s podílem OZE  $\leq 80\%$  o výkonu 70 kW. Otopná soustava je dvoutrubková s nuceným oběhem vody a nízkoteplotním teplotním spádem pro radiátory. Vstupní teplota vody do otopné soustavy je regulována ekvitermně. Otopná tělesa jsou opatřena termostatickými ventily. Větrání je na 82 % nucené s rekuperací tepla (u 100 % větracího toku) a bez vlhčení. Průměrná vypočtená hodinová výměna vzduchu činí 0,66 x vzduchový objem objektu. Je instalován systém rekuperace tepla z odpadních vod. Rozvody TUV jsou bez cirkulace. Na spotřebě elektrické energie pro osvětlení se podílí výhradně diody.

Technické vyhodnocení vhodnosti alternativních systémů
--

**Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE**Fotovoltaika

Instalace není možná z hlediska památkové péče.

Termický solární systém:

Instalace není možná z hlediska památkové péče.

Kotel na biomasu:

Skutečný odběr tepla objektu je příliš nízký, aby měla smysl instalace kotelny na štěpku.

**Kombinovaná výroba elektřiny a tepla**

O instalaci kombinované výroby elektřiny a tepla - tzv. kogenerace je možné uvažovat pouze při zajištění celoročního odběru tepla. Toto opatření není funkčně vhodné.

**Tepelné čerpadlo**

Instalace tepelného čerpadla je technicky možná.

**Soustava zásobování tepelnou energií**

Siť dálkového tepla je vedena cca 50 m od místa stavby. Připojení je tedy technicky možné.

### Tepelné čerpadlo

Tepelné čerpadlo vzduch/voda (2 ks) o celkovém výkonu 40 kW pro vytápění a ohřev TUV a elektrický kotel o výkonu 50 kW pro vytápění a ohřev TUV nahradí jako zdroj tepla plynový kondenzační kotel (2 ks) o celkovém výkonu 70 kW. (Úspory: Zemní plyn: 77,7 MWh - Více-spotřeby: Elektřina: 34,4 MWh; Nízkopotenciální energie z okolí: 45,7 MWh). Celkový přínos činí -41 tis. Kč při navýšení investičních nákladů o 489 tis. Kč.

vč. DPH		Alternativní systém
Parametr	Jednotka	
<b>Navýšení investičních výdajů</b>	<b>Kč</b>	<b>488 844</b>
<b>Dotace</b>	<b>Kč</b>	<b>0</b>
Změna nákladů na energii	Kč	23 292
Změna ostatních provozních nákladů	Kč	18 025
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	0
Změna ostatních provozních nákladů	Kč	0
Změna nákladů na emise a odpady	Kč	18 025
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	Kč	0
<b>Přínosy projektu celkem</b>	<b>Kč</b>	<b>-41 316</b>
Doba hodnocení	roky	20
Roční růst cen energie	%	0,0
Diskont	%	3,0
<b>Ts – prostá doba návratnosti</b>	<b>roky</b>	<b>-11,8</b>
<b>Tsd – reálná doba návratnosti</b>	<b>roky</b>	<b>0,0</b>
<b>NPV – čistá současná hodnota</b>	<b>tis. Kč</b>	<b>-1 154</b>
<b>IRR – vnitřní výnosové procento</b>	<b>%</b>	<b>-</b>

Alternativní systém má záporný ekonomický přínos.

## CZT

Dvoutrubková přípojka na CZT s podílem OZE  $\leq 80\%$  o výkonu 70 kW pro vytápění a ohřev TUV nahradí jako zdroj tepla plynový kondenzační kotel (2 ks) o celkovém výkonu 70 kW. (Úspory: Elektřina: 5,8 MWh; Zemní plyn: 37,9 MWh - Více-spotřeby: CZT-OZE $\leq 80\%$ : 45,1 MWh). Celkový přínos činí 55 tis. Kč při navýšení investičních nákladů o -212 tis. Kč.

Parametr	vč. DPH	
	Jednotka	Alternativní systém
<b>Navýšení investičních výdajů</b>	<b>Kč</b>	<b>1 500 000</b>
<b>Dotace</b>	<b>Kč</b>	<b>0</b>
Změna nákladů na energii	Kč	-40 762
Změna ostatních provozních nákladů	Kč	-14 281
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	0
Změna ostatních provozních nákladů	Kč	0
Změna nákladů na emise a odpady	Kč	-14 281
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	Kč	0
<b>Přínosy projektu celkem</b>	<b>Kč</b>	<b>55 043</b>
Doba hodnocení	roky	20
Roční růst cen energie	%	0,0
Diskont	%	3,0
<b>Ts – prostá doba návratnosti</b>	<b>roky</b>	<b>27,3</b>
<b>Tsd – reálná doba návratnosti</b>	<b>roky</b>	<b>0,0</b>
<b>NPV – čistá současná hodnota</b>	<b>tis. Kč</b>	<b>-681</b>
<b>IRR – vnitřní výnosové procento</b>	<b>%</b>	<b>-</b>

Alternativní systém má záporný ekonomický přínos.

## Ekologické vyhodnocení

	Stávající projekt	CZT	Tepelné čerpadlo
Spotřeba neobnovitelné primární energie [MWh]:	149	89	161
Snížení spotřeby neobnovitelné primární energie [%]:	-	40,4	-7,8

## Stanovení výsledků a podmínek proveditelnosti

Neexistuje žádný alternativní systém dodávek energií, který by byl zároveň technicky a ekonomicky proveditelný.

## Stanovisko energetického specialisty:

Využití teplo ze soustavy zásobování tepelnou energií nebo zdroje, který není stacionárním zdrojem, není ve smyslu § 16 odst. 7 zákona č. 201/2012, o ochraně ovzduší, ekonomicky přijatelné.

V Brně, 1. listopad 2022

Ing. Bruno Vallance  
Číslo oprávnění MPO: 093



## Přílohy:

- Kopie dokladu o vydání oprávnění.

**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Bruno Vallance**

r. č. 600424/0000

**je oprávněn****provádět energetický audit**

s platností od 14.8.2002

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budov**

s platností od 21.4.2008

~~~~~

~~~~~

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

**Číslo oprávnění: 0093**

Praze dne 21. dubna 2008

  
Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu



**Protokol výpočtu součinitelů prostupu tepla konstrukcí****STAV PO REKONSTRUKCI**

Výpočet proveden dle ČSN EN ISO 10 077, ČSN 73 0540-4:2005 a ČSN EN ISO 6946:2008

**Použitý software:** vlastní aplikace v OpenOffice

Konstrukce, kde nejsou započteny přírázky na součinitele prostupu tepla pro zhoršující vlivy opakovaně se vyskytujících tepelně vodivějších konstrukčních a dalších prvků, jsou:

- buď konstrukce obsahující tepelné mosty, kde jejich vliv je přesně započten (zejména konstrukce obsahující nesourodné vrstvy);
- anebo konstrukce neobsahující tepelné mosty (např. podlahy nad terénem, **zateplení pomocí lepicích kotev**)

Označení	Otvorové výplně		$u$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$u_f$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$u_g$ [W/m <sup>2</sup> .K]	$\psi$ [W/m.K]
O2	Svislá	Dřevo/Dvojsklo/Argon/ nové repasované - výjimka PP	1,323 <sup>1</sup>	1,4	1,1	0,051
O3	Šikmá	Dřevo/Trojsklo/Argon/ Solara klasik	1,085 <sup>2</sup>	1,5	0,7	0,051
O4	Svislá	Dřevo/Trojsklo/Argon/ europrofil IV92	1,033 <sup>1</sup>	1,4	0,7	0,043
O8	Svislá	Hliník/Trojsklo/Argon/ přístavba	0,999 <sup>1</sup>	1,9	0,7	0,051
D1	vchodové	Dřevo/ výjimka PP	1,7			

<sup>1</sup>): 1,23x1,48m; <sup>2</sup>): 1,14x1,40m

## střecha nad vytápěným prostorem (S.2)

U: 0,150 W/m<sup>2</sup>.K Δu: 0 W/m<sup>2</sup>.K Rsi: 0,10 m<sup>2</sup>.K/W Rse: 0,04 m<sup>2</sup>.K/W R: 6,461 m<sup>2</sup>.K/W

1. deskové materiály/sádrokarton/desky 15 mm

2. minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]

3. hydroizolace/parozábrana

4.1. 90%: minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]

4.2. 10%: dřevo/lať

5.1. 90%: minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]

5.2. 10%: dřevo/krokev

6. hydroizolace/pojistná folie (difúzní)

tl. [mm]	λu/λeq [W/m.K]	R [m <sup>2</sup> .K/W]	λD [W/m.K]
140,3			
15	0,22	0,068	
60	0,036	1,653	0,033
0,25	0,2	0,001	
80	0,036/0,056	↓	0,033
80	0,180/0,507	1,579	
160	0,036/0,056	↓	0,033
160	0,180/0,507	3,158	
0,5	0,2	0,003	

## střecha nad vytápěným prostorem (P.11)

U: 0,140 W/m<sup>2</sup>.K Δu: 0,02 W/m<sup>2</sup>.K Rsi: 0,10 m<sup>2</sup>.K/W Rse: 0,04 m<sup>2</sup>.K/W R: 8,44 m<sup>2</sup>.K/W

1. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm

2. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm

3. hydroizolace/parozábrana

4. minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]

5. beton/železobeton

6. hydroizolace/pojistná folie (difúzní)

7. polystyrén/pěnový (eps, pps)/EPS 200 S

8. polystyrén/pěnový (eps, pps)/bez bližšího označení

9. hydroizolace/pojistná folie (difúzní)

tl. [mm]	λu/λeq [W/m.K]	R [m <sup>2</sup> .K/W]	λD [W/m.K]
35			
12,5	0,22	0,057	
12,5	0,22	0,057	
0,25	0,2	0,001	
40	0,036	1,102	0,033
125	1,58	0,079	
0,5	0,2	0,003	
220	0,035	6,286	0,034
35	0,041	0,854	0,04
0,5	0,2	0,003	

## střecha nad vytápěným prostorem (S.2a)

U: 0,150 W/m<sup>2</sup>.K Δu: 0 W/m<sup>2</sup>.K Rsi: 0,10 m<sup>2</sup>.K/W Rse: 0,04 m<sup>2</sup>.K/W R: 6,449 m<sup>2</sup>.K/W

1. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm

2. minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]

3.1. 90%: minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]

3.2. 10%: dřevo/lať

4.1. 90%: minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]

4.2. 10%: dřevo/krokev

5. hydroizolace/pojistná folie (difúzní)

tl. [mm]	λu/λeq [W/m.K]	R [m <sup>2</sup> .K/W]	λD [W/m.K]
20,5			
12,5	0,22	0,057	
60	0,036	1,653	0,033
80	0,036/0,056	↓	0,033
80	0,180/0,507	1,579	
160	0,036/0,056	↓	0,033
160	0,180/0,507	3,158	
0,5	0,2	0,003	

## střecha nad vytápěným prostorem (S.1)

U: 0,150 W/m<sup>2</sup>.K Δu: 0 W/m<sup>2</sup>.K Rsi: 0,10 m<sup>2</sup>.K/W Rse: 0,04 m<sup>2</sup>.K/W R: 6,463 m<sup>2</sup>.K/W

1. deskové materiály/sádrokarton/desky 15 mm

2. minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]

3. hydroizolace/parozábrana

4.1. 90%: minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]

4.2. 10%: dřevo/lať

5. hydroizolace/parozábrana

6.1. 90%: minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]

6.2. 10%: dřevo/krokev

7. hydroizolace/pojistná folie (difúzní)

tl. [mm]	λu/λeq [W/m.K]	R [m <sup>2</sup> .K/W]	λD [W/m.K]
253,2			
15	0,22	0,068	
60	0,036	1,653	0,033
0,25	0,2	0,001	
80	0,036/0,056	↓	0,033
80	0,180/0,507	1,579	
0,25	0,2	0,001	
160	0,036/0,056	↓	0,033
160	0,180/0,507	3,158	
0,5	0,2	0,003	

## střecha nad vytápěným prostorem (S.1a)

U: 0,150 W/m<sup>2</sup>.K Δu: 0 W/m<sup>2</sup>.K Rsi: 0,10 m<sup>2</sup>.K/W Rse: 0,04 m<sup>2</sup>.K/W R: 6,461 m<sup>2</sup>.K/W

1. deskové materiály/sádrokarton/desky 15 mm

2. minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]

3. hydroizolace/parozábrana

4.1. 90%: minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]

4.2. 10%: dřevo/lať

5.1. 90%: minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]

5.2. 10%: dřevo/krokev

6. hydroizolace/pojistná folie (difúzní)

tl. [mm]	λu/λeq [W/m.K]	R [m <sup>2</sup> .K/W]	λD [W/m.K]
7,8			
15	0,22	0,068	
60	0,036	1,653	0,033
0,25	0,2	0,001	
80	0,036/0,056	↓	0,033
80	0,180/0,507	1,579	
160	0,036/0,056	↓	0,033
160	0,180/0,507	3,158	
0,5	0,2	0,003	

## vnitřní stropní konstrukce (P4)

U: 0,840 W/m<sup>2</sup>.K Δu: 0 W/m<sup>2</sup>.K Rsi: 0,10 m<sup>2</sup>.K/W Rse: 0,10 m<sup>2</sup>.K/W R: 0,984 m<sup>2</sup>.K/W

1. cihly/plně, pálené

2.1. 90%: sypké materiály/škvára

2.2. 10%: dřevo/trám

3. sypké materiály/škvára

4. dřevo/prkno

tl. [mm]	λu/λeq [W/m.K]	R [m <sup>2</sup> .K/W]	λD [W/m.K]
318,1			
300	0,78	0,385	
80	0,270/0,290	↓	
80	0,180/2,610	0,307	
40	0,27	0,148	
26	0,18	0,144	

#### vnitřní stropní konstrukce (P9)

U: 0,220 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,10 m².K/W Rse: 0,10 m².K/W R: 4,694 m².K/W

1. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm
2. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm
3. kročejová izolace/minerální vlna
4. vzduchová mezera/uzavřená, tepelný tok nahoru/> 15 mm < 300 mm
5. kov/trapézový plech
6. minerální vlna/bez bližšího označení
7. beton/prostý beton
8. kročejová izolace/minerální vlna/Isover T-P
9. kročejová izolace/minerální vlna/Isover T-P
10. deskové materiály/OSB/bez bližšího označení

361,4 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
12,5	0,22	0,057	
12,5	0,22	0,057	
40	0,044	0,909	0,04
20	0,125	0,16	
0,7	58	0	
100	0,044	2,273	0,04
70	1,3	0,054	
20	0,039	0,5	0,038
20	0,039	0,5	0,038
24	0,130/0,130	0,185	

#### strop pod nevytápěným prostorem (S2.b)

U: 0,160 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,10 m².K/W Rse: 0,10 m².K/W R: 5,971 m².K/W

1. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm
2. minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]
3. hydroizolace/parozábrana
- 4.1. 90%: minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]
- 4.2. 10%: dřevo/kleština
5. minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]

47,8 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
12,5	0,22	0,057	
60	0,036	1,653	0,033
0,25	0,2	0,001	
160	0,036/0,056	↓	0,033
160	0,180/0,507	3,158	
40	0,036	1,102	0,033

#### strop pod nevytápěným prostorem (S1.b)

U: 0,170 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,10 m².K/W Rse: 0,10 m².K/W R: 5,67 m².K/W

1. deskové materiály/sádrokarton/desky 15 mm
2. minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]
3. hydroizolace/parozábrana
- 4.1. 90%: minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]
- 4.2. 10%: dřevo/kleština

49,1 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
15	0,22	0,068	
60	0,036	1,653	0,033
0,25	0,2	0,001	
200	0,036/0,056	↓	0,033
200	0,180/0,507	3,947	

#### vnější stěna (st.1 790)

U: 0,250 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 1,013 m².K/W

1. cihly/plné, pálené

233,8 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
790	0,78	1,013	

#### vnější stěna (st.1 990)

U: 0,250 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 1,269 m².K/W

1. cihly/plné, pálené

70 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
990	0,78	1,269	

#### vnější stěna (st.1 1090)

U: 0,250 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 1,397 m².K/W

1. cihly/plné, pálené

161,8 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
1090	0,78	1,397	

#### vnější stěna (st.2)

U: 0,250 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 1,5 m².K/W

1. cihly/POROTHERM/30 P+D

17,8 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
300	0,2	1,5	

#### vnější stěna (st.1 400)

U: 0,250 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 0,513 m².K/W

1. cihly/plné, pálené

25,1 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
400	0,78	0,513	

#### vnější stěna (st.1 585)

U: 0,250 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 0,75 m².K/W

1. cihly/plné, pálené

116,1 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
585	0,78	0,75	

#### vnější stěna (st.2a)

U: 0,250 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 4,167 m².K/W

1. deskové materiály/pórobetonové/YTONG MULTIPOR
2. cihly/POROTHERM/30 P+D

35,4 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
120	0,045	2,667	0,043
300	0,2	1,5	

#### vnější stěna (st.8)

U: 0,190 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 4,987 m².K/W

1. deskové materiály/sádrokarton/desky 12.5 mm
2. minerální vlna/bez bližšího označení
3. deskové materiály/OSB/bez bližšího označení
4. hydroizolace/parozábrana
- 5.1. 90%: minerální vlna/bez bližšího označení
- 5.2. 10%: dřevo/fošna
6. hydroizolace/pojistná folie (difúzní)
- 7.1. 90%: vzduchová mezera/uzavřená, tepelný tok vodorovně/> 25 mm < 300 mm
- 7.2. 10%: dřevo/lať
8. deskové materiály/OSB/bez bližšího označení

7 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
12,5	0,22	0,057	
60	0,044	1,364	0,04
18	0,13	0,139	
0,25	0,2	0,001	
180	0,044/0,064	↓	0,04
180	0,180/0,576	3,125	
0,5	0,2	0,003	
40	0,222/0,242	↓	
40	0,180/2,177	0,184	
15	0,13	0,115	

#### vnitřní příčka

U: 1,600 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,13 m².K/W R: 0,385 m².K/W

1. cihly/plné, pálené

412 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
300	0,78	0,385	

#### vnější stěna (st.3)

U: 0,230 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 4,68 m².K/W

1. cihly/POROTHERM/30 T Profi

39,7 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
300	0,064	4,68	

#### vnější stěna (st.2b - výjimka PP)

U: 0,410 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 2,415 m².K/W

1. deskové materiály/pórobetonové/YTONG MULTIPOR
2. cihly/plné, pálené

45,1 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
100	0,045	2,222	0,043
150	0,78	0,192	



stěna přilehlá k nevytáp. prostoru  
 U: 0,400 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,13 m².K/W R: 0,577 m².K/W  
 1. cihly/plné, pálené

14 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
450	0,78	0,577	

podlaha nad terénem (P.2)  
 U: 0,270 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,17 m².K/W Rse: 0,00 m².K/W R: 3,498 m².K/W  
 1. beton/betonová mazanina  
 2. polystyrén/pěnový (eps, pps)/EPS 200 S  
 3. hydroizolace/podlahová

264,5 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
70	1,23	0,057	
120	0,035	3,429	0,034
2,5	0,2	0,013	

podlaha nad terénem (P.3)  
 U: 0,210 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,17 m².K/W Rse: 0,00 m².K/W R: 4,625 m².K/W  
 1. beton/betonová mazanina  
 2. polystyrén/pěnový (eps, pps)/EPS 200 S  
 3. hydroizolace/podlahová

109,3 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
50	1,23	0,041	
160	0,035	4,571	0,034
2,5	0,2	0,013	

podlaha nad terénem (P.10)  
 U: 0,270 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,17 m².K/W Rse: 0,00 m².K/W R: 3,498 m².K/W  
 1. beton/betonová mazanina  
 2. polystyrén/pěnový (eps, pps)/EPS 200 S  
 3. hydroizolace/podlahová

35 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
70	1,23	0,057	
120	0,035	3,429	0,034
2,5	0,2	0,013	

podlaha nad nevytáp. suterénem (P.6)  
 U: 0,330 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,17 m².K/W Rse: 0,17 m².K/W R: 2,714 m².K/W  
 1. hydroizolace/podlahová  
 2. beton/železobeton  
 3. polystyrén/pěnový (eps, pps)/EPS 200 S  
 4. sypké materiály/škvára  
 5. cihly/plné, pálené

23,3 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
2,5	0,2	0,013	
50	1,58	0,032	
80	0,035	2,286	0,034
50	0,27	0,185	
155	0,78	0,199	

nevytápěný prostor/střecha (S1)  
 U: 0,300 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,10 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 3,16 m².K/W  
 1.1. 90%: minerální vlna/λD ≤ 0.033 [W/m.K]  
 1.2. 10%: dřevo/krokev  
 2. hydroizolace/pojistná folie (difúzní)

137 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
160	0,036/0,056	1	0,033
160	0,180/0,507	3,158	
0,5	0,2	0,003	

nevytáp. prostor/vnější stěna (st.2)  
 U: 0,620 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 1,5 m².K/W  
 1. cihly/POROTHERM/30 P+D

1,6 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
300	0,2	1,5	

nevytáp. prostor/vnější stěna (st.2a)  
 U: 0,250 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 4,167 m².K/W  
 1. deskové materiály/pórobetonové/YTONG MULTIPOR  
 2. cihly/POROTHERM/30 P+D

1,9 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
120	0,045	2,667	0,043
300	0,2	1,5	

nevytáp. suterén/stěna pod terénem ( St.1a)  
 U: 0,480 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,00 m².K/W R: 2,046 m².K/W  
 1. cihly/plné, pálené  
 2. hydroizolace/pojistná folie (difúzní)  
 3. polystyrén/extrudovaný (xps)/bez bližšího označení

17 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
570	0,78	0,731	
0,5	0,2	0,003	
50	0,038	1,312	0,037

nevytáp. suterén/vnější stěna (st.1)  
 U: 1,100 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 0,731 m².K/W  
 1. cihly/plné, pálené

14,2 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
570	0,78	0,731	

nevytáp. suterén/podlaha nad zemí (suterén P.1)  
 U: 3,000 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,17 m².K/W Rse: 0,00 m².K/W R: 0,163 m².K/W  
 1. podlaha/neznámá/před rokem 1964

23,3 m²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
100	0,614	0,16	