

**PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI
POLYFUNKČNÍHO DOMU
„LIBUŠSKÝ DVŮR“**

ZPRACOVANÝ DLE VYHLÁŠKY Č. 148/2007 SB.

březen 2009

(1) Protokol**a) identifikační údaje budovy**

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Praha-Libuš, mezi ulicemi Meteorologická a Šátalská, 142 00
Účel budovy:	polyfunkční dům převážně pro bydlení; s restaurací a obchody
Kód obce:	Praha; 554782
Kód katastrálního území:	Libuš; 728390
Parcelní číslo:	48/1, 48/4 a 48/6
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:	Libušský dvůr a.s.
Adresa:	Praha 4, Šátalská 902/14b, 142 00
IČ:	276 17 068
Tel./e-mail:	777 918 064 / info@kzp-real.cz
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel:	-
Adresa:	-
IČ:	-
Tel./e-mail:	-
<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Změna stávající budovy
<input type="checkbox"/> Umístění na veřejně přístupném místě podle § 6a odst. 6 zákona č. 406/2000 Sb.	

b) identifikační údaje budovy

<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input checked="" type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Hotel a restaurace
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Nemocnice	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Sportovní zařízení	<input type="checkbox"/> Budova pro velkoobchod a maloobchod	
<input checked="" type="checkbox"/> Jiný druh budovy – připojte jaký: polyfunkční (bytový) dům s restaurací a obchody		

c) užití energie v budově**1. stručný popis energetického a technického zařízení budovy**

Budova je zásobována teplem na vytápění a ohřev vody z vlastní teplovodní kotelny na zemní plyn. Ohřev vody je zajištěn pomocí nepřímotopných zásobníkových ohřevů. Otopná soustava bude teplovodní dvoutrubková, s nuceným oběhem otopné vody o teplotním spádu 80/60°C. Regulace kotelny je automatická ekvitermní. Jednotlivé topné okruhy budou zapojeny do kombinovaného rozdělovače a sběrače a budou vybaveny samostatnými čerpadly Willo TOP-E s automatickou elektronickou regulací otáček.

Regulace jednotlivých topných okruhů bude ekvitermní (tj. podle venkovní teploty), bude zajištěna směšováním topné vody pomocí trojcestného směšovacího ventilu se servopohonem. Vlastní doregulování okruhu v bytech bude provedeno pomocí mísících kolektorů IVAR sloužících pro napojení otopných těles. V bytech a v prostorách

hygienických zařízení restaurace, kuchyně a v komerčních prostorách budou osazena desková otopná tělesa a podlahové konvektory, v koupelnách bytů navíc bude instalován podlahový systém IVAR ALPEX THERM XS s reflexní fólií. Vytápění prostoru restaurace a kuchyně bude zajišťovat systém vzduchotechniky (2ks VZT jednotek s topným a chladícím výměníkem). Zdrojem chlazení budou 2 ks venkovních chladících jednotek umístěných na terase 4.NP. Otopná tělesa budou osazena termostatickým ventilem IVAR s termostatickou hlavicí IVAR VS 2106N.

Okruh VZT je regulován na konstantní výstupní teplotu a konstantní teplotní spád, a to regulací teploty topné vody každé VZT jednotky v závislosti na teplotě výstupního vzduchu z VZT jednotky (pomocí směšovacího uzlu u každé VZT jednotky). VZT jednotky budou osazeny rovněž chladícími výměníky pro chlazení přívodního větracího vzduchu s chladícím médiem R 407, regulace prováděna také v závislosti na teplotě výstupního vzduchu. Rovněž okruh TV bude regulován na konstantní výstupní teplotu a konstantní teplotní spád, a to regulací teploty topné vody v závislosti na teplotě TV v zásobnících.

2. druhy energie užívané v budově

- | | | |
|--|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Elektrická energie | <input type="checkbox"/> Tepelná energie | <input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn |
| <input type="checkbox"/> Hnědé uhlí | <input type="checkbox"/> Černé uhlí | <input type="checkbox"/> Koks |
| <input type="checkbox"/> TTO | <input type="checkbox"/> LTO | <input type="checkbox"/> Nafta |
| <input type="checkbox"/> Jiné plyny | <input checked="" type="checkbox"/> Druhotná energie | <input type="checkbox"/> Biomasa |
| <input type="checkbox"/> Ostatní obnovitelné zdroje – připojte jaké: | | |
| <input type="checkbox"/> Jiná paliva – připojte jaká: | | |

3. hodnocená dílčí energetická náročnost budovy EP

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Vytápění (EP_H) | <input checked="" type="checkbox"/> Příprava teplé vody (EP_{DHW}) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Chlazení (EP_C) | <input checked="" type="checkbox"/> Osvětlení (EP_{Light}) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mechanické větrání (vč. zvlhčování) ($EP_{Aux;Fans}$) | |

d) technické údaje budovy

1. stručný popis budovy

Polyfunkční dům tvoří převážně byty, v 1.NP také restaurace s kuchyní a komerční prostory. Budova je pětipodlažní stavba s jedním podzemním a čtyřmi nadzemními podlažními. Navržená střecha v posledním podlaží je plochá s terasami, střecha nad částí podzemního podlaží je navržena zelená. Svislé nosné konstrukce tvoří ŽB stěny tl. 300 mm (1.PP) a 200 mm (1.NP) s tepelnou izolací z minerální vlny Sto Steiwolepladtte tl. 200 mm, v ostatních podlažích stěny zděné z cihel Porotherm 30 P+D P15 rovněž s fasádním zateplovacím systémem STO miral (minerální vlna Sto Steiwolepladtte tl. 150 mm). Stropy monolitické ŽB tl. 300 mm (1.PP) a 200 mm (NP). Střecha je plochá jednoplášťová, místy pochozí s nášlapnou vrstvou z betonové vymývané dlažby a v části zelená střecha, s minimální tloušťkou tepelné izolace 170 mm. Veškeré vnější průsvitné výplně otvorů tvoří okna s plastovými (pětikomorovými) rámy, se zasklením s $U = 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, s výjimkou vjezdových vrat do garáží a výloh do komerčních prostor v 1NP.

2. geometrické charakteristiky budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné budovy (m ³)	32 088
Celková plocha obálky A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy (m ²)	6 798
Celková podlahová plocha budovy A _c (m ²)	10 080
Objemový faktor tvaru budovy A/V (m ² /m ³)	0,21

3. klimatické údaje a vnitřní výpočtová teplota

Klimatické místo	oblast I
Venkovní návrhová teplota v topném období θ_e (°C)	-12,0
Převažující vnitřní výpočtová teplota v topném období θ_i (°C)	20,0

4. charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy

Ochlazovaná konstrukce		Plocha A (m ²)	Součinitel prostupu tepla U (W/m ² K)	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _T (W/K)
1	Z1 Vnější stěna 1.-4.NP	2 537,06	0,21	532,78
2	Z1 Vnější stěna 2.-4.NP (J)	494,58	0,27	133,54
3	Z1 Střecha a Terasa	1 838,29	0,23	422,81
4	Z1 Podlaha k nevyt. prostoru	1 607,85	0,38	262,72
5	Z1 Okna/dveře plastové S, SV	1 17,82	1,05	142,27
6	Z1 Okna/dveře plastové V, JV	331,22	1,05	399,95
7	Z1 Okna/dveře plastové J, JZ	160,92	1,05	194,31
8	Z1 Okna/dveře plastové Z, SZ	284,79	1,05	343,88
9	Z2 Vnější stěna 1.-4.NP	153,55	0,21	32,25
10	Z2 Stěna k vytáp. prostoru	1 739,98	0,56	282,57
11	Z2 Střecha a Terasa	164,76	0,23	37,89
12	Z2 Podlaha k nevytáp. prostoru	306,74	0,42	55,40
13	Z2 Okna/dveře plastové S	9,90	1,05	11,95
14	Z2 Okna/dveře plastové V	73,08	1,05	88,24
15	Z2 Okna/dveře plastové J	3,30	1,05	3,98
16	Z2 Okna/dveře plastové Z	32,36	1,05	39,07
17	Z4 Vnější stěna 1.NP	108,17	0,20	21,63
18	Z4 Stěna 1.PP k zemině (do 1 m)	128,41	0,39	33,05
19	Z4 Stěna 1.PP k zemině (od 1 m)	57,16	0,39	12,71
20	Z4 Stěna k nevytáp. prostoru	166,44	0,56	27,03
21	Z4 Stěna k vytáp. prostoru	25,01	3,32	24,08
22	Z4 Podlaha na terénu	135,09	0,24	13,94

Ochlazovaná konstrukce		Plocha A (m ²)	Součinitel prostupu tepla U (W/m ² K)	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _T (W/K)
23	Z4 Podlaha k nevytáp. prostoru	29,17	0,38	4,77
24	Z4 Strop k vytáp. prostoru	164,26	0,38	35,58
25	Z4 Okna/dveře plastové J	11,44	1,05	13,81
26	Z4 Okna/dveře plastové Z	4,62	1,05	5,58
27	Z5 Vnější stěna 1.NP	19,98	0,20	4,00
28	Z5 Stěna k nevytáp. prostoru	35,99	0,56	5,84
29	Z5 Stěna k vytáp. prostoru	20,91	3,32	20,13
30	Z5 Podlaha k nevytáp. prostoru	66,83	0,38	10,92
31	Z5 Strop k vytáp. prostoru	66,83	0,38	14,48
32	Z5 Okna/dveře hliníkové J	8,76	1,10	11,08
33	Z6 Vnější stěna 1.NP	78,52	0,20	15,70
34	Z6 Stěna k nevytáp. prostoru	98,41	0,56	15,98
35	Z6 Stěna k vytáp. prostoru	35,61	0,56	5,78
36	Z6 Podlaha k nevytáp. prostoru	202,80	0,38	33,14
37	Z6 Strop k vytáp. prostoru	202,80	0,38	43,93
38	Z6 Okna/dveře plastové V, JV	7,95	1,05	9,60
39	Z6 Okna/dveře plastové J	6,60	1,05	7,97
40	Z6 Okna/dveře hliníkové J	29,33	1,10	37,10
Tepelné vazby mezi konstrukcemi		Jsou zohledněny přírážkou v součiniteli prostupu tepla.		
Celkem		11 567,30		

5. tepelně technické vlastnosti budovy

Požadavek podle § 6a Zákona	Jednotka	Hodnocení
1. Stavební konstrukce a jejich styky mají ve všech místech nejméně takový tepelný odpor, že jejich vnitřní povrchová teplota nezpůsobí kondenzaci vodní páry.	teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,N}$ [-]	je splněn požadavek ČSN 730540-2:2007
2. Stavební konstrukce a jejich styky mají nejvýše požadovaný součinitel prostupu tepla a činitel prostupu tepla.	souč. prostupu tepla U_N [W/m ² K], činitel prostupu tepla ψ_N [W/(m.K)] a χ_N [W/K]	je splněn požadavek ČSN 730540-2:2007
3. U stavebních konstrukcí nedochází k vnitřní kondenzaci vodní páry nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané životnosti.	roční množství kondenzátu a možnost odpaření $M_{c,N}$ [kg/(m ² .a)] a $M_c < M_{ev}$	je splněn požadavek ČSN 730540-2:2007

Požadavek podle § 6a Zákona	Jednotka	Hodnocení
4. Funkční spáry vnějších výplní otvorů mají nejvýše požadovanou nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné, s požadovaně nízkou celkovou průvzdušností obvodového pláště.	součinitel spárové průvzdušnosti $i_{LV,N} [m^3/(s.m.Pa^{0,67})]$, celková průvzdušnost obálky budovy $n_{50} [h^{-1}]$	je splněn požadavek ČSN 730540-2:2007
5. Podlahové konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty, zajišťovaný jejich tepelnou jímavostí a teplotou na vnitřním povrchu.	pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10,N} [^{\circ}C]$	je splněn požadavek ČSN 730540-2:2007
6. Místnosti (budova) mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období, snižující riziko jejich přílišného chladnutí a přehřívání.	pokles výsledné teploty $\Delta\theta_{V,N} (t) [^{\circ}C]$, nejvyšší vzestup teploty nebo teplota vzduchu $\Delta\theta_{ai,max,N} / \theta_{ai,max,N} [^{\circ}C]$	je splněn požadavek ČSN 730540-2:2007
7. Budova má požadovaný nízký průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště U_{em}	průměrný součinitel prostupu tepla obálky $U_{em,N} [W/m^2K]$	je splněn požadavek ČSN 730540-2:2007

Pozn.: Hodnoty 1., 2., 3. převzaty z projektové dokumentace.

6. vytápění

Topný systém budovy			
Typ zdroje energie	teplovodní kotel BUDERUS Logano G 334		
Použité palivo	zemní plyn		
Jmenovitý tepelný výkon kotle (kW)	260 + 220		
Průměrná roční účinnost zdroje energie (%)	90	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření <input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Roční doba využití zdroje (hod./rok)	1618	<input checked="" type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření <input type="checkbox"/> Odhad
Regulace zdroje energie	automatická		
Údržba zdroje energie	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Převažující typ topné soustavy	teplovodní dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem topné vody s teplotním spádem 80/60°C, v restauraci a v kuchyni systém teplovzdušného vytápění a větrání s rekuperací tepla		
Převažující regulace topné soustavy	ekvitermní regulace, termostatické ventily s hlavicemi; systém nuceného větrání s vytápěním - regulace teploty		

	topné vody v závislosti na teplotě výstupního vzduchu z každé VZT jednotky	
Rozdělení topných větví podle orientace budovy	<input type="checkbox"/> Ano	<input checked="" type="checkbox"/> Ne
Stav tepelné izolace rozvodů topné soustavy	dle projektu navržena v souladu s vyhláškou č. 151/2001 Sb.	

7. dílčí hodnocení energetické náročnosti vytápění

	Bilanční
Dodaná energie na vytápění $Q_{\text{fuel,H}}$ (GJ/rok)	1 118,63
Spotřeba pomocné energie na vytápění $Q_{\text{Aux,H}}$ (GJ/rok)	16,01
Energetická náročnost vytápění $EP_H = Q_{\text{fuel,H}} + Q_{\text{Aux,H}}$ (GJ/rok)	1 134,64
Měrná spotřeba energie na vytápění vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{H,A}$ (kWh/(m ² .rok))	30,83

8. větrání a klimatizace

Mechanické větrání			
Typ větracího systému	ATREA Duplex 3000, ATREA Duplex 8000		
Tepelný výkon (kW)	33 + 104		
Jmenovitý elektrický příkon systému větrání (kW)	0,20 + 0,40		
Jmenovité průtokové množství vzduchu (m ³ /hod)	933,41 + 187,13		
Převažující regulace větrání	ovládání snižující tok vzduchu nejméně na 40% maximální kapacity		
Údržba větracího systému	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Zvlhčování vzduchu			
Typ zvlhčovací jednotky	není použito		
Jmenovitý příkon systému zvlhčování (kW)	-		
Použité médium pro zvlhčování	<input type="checkbox"/> Pára	<input type="checkbox"/> Voda	
Regulace klimatizační jednotky	-		
Údržba klimatizace	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace VZT jednotky a rozvodů	-		

Chlazení			
Druh systému chlazení	chladičí kondenzační jednotka ACSON A4LC 30CR, chladičí kondenzační jednotka ACSON A4MC 100D/3		
Jmenovitý el. příkon pohonu zdroje chladu (kW)	3 + 10		
Jmenovitý chladičí výkon (kW)	8 + 25		
Převažující regulace zdroje chladu	regulace jednotky v závislosti na teplotě přírodního vzduchu		
Převažující regulace chlazeného prostoru	potrubní výústky s regulací (větrací mřížky s vertikálně a horizontálně nastavitelnými lamelami); potrubní výústky (stropní mřížky) s regulací		
Údržba zdroje chladu	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů chladu	dle projektu navržena v souladu s vyhláškou č. 151/2001 Sb.		

9. dílčí hodnocení energetické náročnosti mechanického větrání (vč. zvlhčování)

	Bilanční
Spotřeba pomocné energie na mech. větrání $Q_{Aux,Fans}$ (GJ/rok)	0,77
Dodaná energie na zvlhčování $Q_{fuel,Hum}$ (GJ/rok)	0,00
Energetická náročnost mechanického větrání (vč. zvlhčování) $EP_{Aux,Fans} = Q_{Aux,Fans} + Q_{fuel,Hum}$ (GJ/rok)	0,77
Měrná spotřeba energie na mech. větrání vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{Fans,A}$ (kWh/(m ² .rok))	0,02

10. dílčí hodnocení energetické náročnosti chlazení

	Bilanční
Dodaná energie na chlazení $Q_{fuel,C}$ (GJ/rok)	13,31
Spotřeba pomocné energie na chlazení $Q_{Aux,C}$ (GJ/rok)	0,00
Energetická náročnost chlazení $EP_C = Q_{fuel,C} + Q_{Aux,C}$ (GJ/rok)	13,31
Měrná spotřeba energie na chlazení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{C,A}$ (kWh/m ² .rok))	0,37

11. příprava teplé vody (TV)

Druh přípravy TV	zásobníkový ohřev (BUDERUS L2T.AN 4000/1)		
System přípravy TV v budově	<input checked="" type="checkbox"/> Centrální	<input type="checkbox"/> Lokální	<input type="checkbox"/> Kombinovaný
Použitá energie	zemní plyn		
Jmenovitý příkon pro ohřev TV (kW)	309,40		
Průměrná roční účinnost zdroje přípravy (%)	95	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření <input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Objem zásobníku TV (litry)	4 000		
Údržba zdroje přípravy TV	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů TV	dle projektu navržena v souladu s vyhláškou č. 151/2001 Sb.		

12. dílčí hodnocení energetické náročnosti přípravy teplé vody

	Bilanční
Dodaná energie na přípravu TV $Q_{\text{fuel,DHW}}$ (GJ/rok)	1 678,79
Spotřeba pomocné energie na přípravu TV $Q_{\text{Aux,DHW}}$ (GJ/rok)	8,65
Energetická náročnost přípravy TV $EP_{\text{DHW}} = Q_{\text{fuel,DHW}} + Q_{\text{Aux,DHW}}$ (GJ/rok)	1 687,44
Měrná spotřeba energie na přípravu teplé vody vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{DHW,A}}$ (kWh/m ² .rok)	46,26

13. osvětlení

Typ osvětlovací soustavy	žárovky, úsporné zářivky
Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	62 652 W
Způsob ovládání osvětlovací soustavy	ruční, stmívání fotobuňkou, automatické pro ≤ 60% zapojeného příkonu

14. dílčí hodnocení energetické náročnosti osvětlení

	Bilanční
Dodaná energie na osvětlení $Q_{\text{fuel,Light,E}}$ (GJ/rok)	101,30
Energetická náročnost osvětlení $EP_{\text{Light}} = Q_{\text{fuel,Light,E}}$ (GJ/rok)	101,30
Měrná spotřeba energie na osvětlení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{Light,A}}$ (kWh/(m ² .rok))	2,79

15. ukazatel celkové energetické náročnosti budovy

	Bilanční
Energetická náročnost budovy EP (GJ/rok)	2 937,47
Vyjádření ke splnění požadavků na energetickou náročnost budovy	úsporná
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu EP _A (kWh/m ² .rok))	80,95
Třída energetické náročnosti hodnocené budovy	B

e) energetická bilance budovy pro standardní užívání**1. dodaná energie z vnější strany systémové hranice budovy stanovená bilančním hodnocením**

Energonositel	Vypočtené množství dodané energie	Energie skutečně dodaná do budovy	Jednotková cena
	GJ/rok	GJ/rok	Kč/GJ
Elektrická energie	140,05		
Zemní plyn	2 797,42		
Celkem	2 937,47	-	-

2. energie vyrobená v budově

Druh zdroje energie	Vypočtené množství vyrobené energie
	GJ/rok
Celkem	-

f) ekologická a ekonomická proveditelnost alternativních systémů a kogenerace u nových budov s podlahovou plochou nad 1 000 m²

<input checked="" type="checkbox"/> Místní obnovitelný zdroj energie	<input type="checkbox"/> Kogenerace
<input type="checkbox"/> Dálkové vytápění nebo chlazení	<input type="checkbox"/> Blokované vytápění nebo chlazení
<input type="checkbox"/> Tepelné čerpadlo	<input type="checkbox"/> Jiné

1. postup a výsledky posouzení ekologické a ekonomické proveditelnosti technicky dostupných a vhodných alternativních systémů dodávek energie

Pro posouzení ekologické a ekonomické proveditelnosti alternativních systémů nebyly pro tento objekt dosud zpracovány, a tudíž k dispozici, žádné odborné studie či energetický audit.

Posouzen byl proto solární ohřev vody - v tomto případě jako jediný obnovitelný zdroj

s předpokladem dosáhnout výhodných ekonomických ukazatelů. Návrh systému byl proveden (v souladu s odbornými zásadami pro bytové domy) pro měsíc červenec z důvodu minimalizace přebytku solární energie v letních měsících, tomuto návrhu odpovídá pokrytí celoroční potřeby teplé vody cca z 55%, přičemž v měsících červenci a srpnu by systém pokryl celkovou potřebu energie na ohřev vody. Vypočítaná plocha solárního systému činí 222,5 m² (což odpovídá cca 12% z celkové plochy střechy). Zásobník by měl být dimenzován cca na jednodenní potřebu teplé vody. Uvažovanou velkoplošnou soustavu solárního ohřevu vody je vhodné provozovat s nízkým průtokem teplotněsensitive látky (tzv. low-flow systém) s průtokem 8-15 l/h.m² kolektorové plochy.

Na základě ekonomického posouzení však tento velkoplošný systém vychází jako ekonomicky efektivní (tj. návratný za předpokládanou dobu životnosti, s IRR větším než předpokládaná diskontní sazba, aby záměr přinesl vyšší zhodnocení investovaných prostředků v porovnání s běžným zhodnocením pomocí průměrné úrokové sazby) pouze s dotací cca 50% investičních nákladů.

g) doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

1. doporučená opatření

Popis opatření	Úspora energie (GJ)	Investiční náklady (tis. Kč)	Prostá doba návratnosti (roky)
Solární ohřev vody	415,00		
	-		
	-		
Úspora celkem se zahrnutím synergických vlivů	415,00	-	-

2. hodnocení budovy po provedení doporučených opatření

	Bilanční
Energetická náročnost budovy EP (GJ/rok)	2 292,79
Třída energetické náročnosti	B - úsporná
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu (kWh/m ² .rok)	63,19

h) další údaje

1. doplňující údaje k hodnocené budově

V průběhu zpracování průkazu ENB došlo k zahrnutí navrhovaných opatření do změny prováděcího projektu stavby. Protokol průkazu energetické náročnosti budovy tak vyjadřuje stav již po zohlednění doporučených opatření. Jedná se zejména o zvýšení tloušťky tepelné izolace podlahy na terénu v prostorách zázemí restaurace v 1.PP a také o optimalizaci řešení tepelných mostů ve stavebních konstrukcích.

Vzhledem k tomu, že stavební konstrukce budovy byly navrženy tak, že z hlediska prostupu

tepla obálkou budovy podle ČSN 73 0540-2:2007 budova spadá do kategorie B - úsporná, nejsou stanovena žádná další doporučení pro zlepšení kvality stavebních konstrukcí z hlediska prostupu tepla obálkou budovy (viz energetický štítek obálky budovy v příloze průkazu ENB, kde "stávající" stav odpovídá prováděcímu projektu a "doporučení" odpovídá doporučením zahrnutým do změny prováděcího projektu).

Polyfunkční dům, který kromě bytových prostorů obsahuje cca na 6% podlahové plochy také nebytové prostory (restaurace s kuchyní, komerční prostory), byl zařazen do třídy energetické náročnosti jako "bytový dům", protože NKN neumožňuje zatřídění jiným způsobem, tzn. se zohledněním skutečnosti, že část budovy je využívána jako restaurace a část jako obchody. Přepočtem podle odst. (3) Přílohy č. 1 k prováděcí vyhlášce č. 148/2007 Sb. resp. postupem podle ČSN EN 15217 bylo potvrzeno, že budova spadá do třídy B energetické náročnosti budovy.

2. seznam podkladů použitých k hodnocení budovy

Realizační dokumentace stavby (05/2007):

Stavebně architektonická část, Stavebně konstrukční část, Ústřední vytápění, Vodovod a kanalizace, Vzduchotechnika, Plyn, Elektroinstalace, Sdělovací rozvody, Požární ochrana.

Právní normy:

Směrnice 2002/91/ES, o energetické náročnosti budov (EPBD),

Zákon č 61/2008 Sb., který obsahuje úplné znění zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, jak vyplývá ze změn provedených zákonem č. 359/2003 Sb., zákonem č. 694/2004 Sb., ČSN EN 12831 - Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu, zákonem č. 180/2005 Sb. a zákonem č. 177/2006Sb., vyhláška č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov.

Technické normy:

ČSN EN ISO 13790 - Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění, EN ISO 13370 - Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou - Výpočtové metody, ČSN 060320 Ohřívání užitkové vody - Navrhování a projektování, ČSN EN 832 - Tepelné chování budov - Výpočet potřeby tepla na vytápění - Obytné budovy, ČSN 730540 (2007) - Tepelná ochrana budov.

(2) Doba platnosti průkazu a identifikace zpracovatele

Doba platnosti průkazu 9. 3. 2019

Průkaz vypracoval Ing. Lucie Stuchlíková

Osvědčení č. 261 ze dne 15. 7. 2008



Lucie Stuchlíková

Dne: 9. 3. 2009

(3) Grafické znázornění průkazu energetické náročnosti budovy

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY				
Polyfunkční dům převážně pro bydlení Praha-Libuš, mezi ulicemi Meteorologická a Šátalská Celková podlahová plocha: 10 080 m ²			Hodnocení budovy	
			stávající stav	po realizaci doporučení
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m ² rok			81,0	63,2
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ			2 937	2 293
Podíl dodané energie připadající na:				
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení
38,6%	0,5%	0,1%	57,4%	3,4%
Doba platnosti průkazu		9. 3. 2019		
Průkaz vypracoval		Ing. Lucie Stuchlíková Osvědčení č. 261 ze dne 15. 7. 2008		

**PŘÍLOHA K PRŮKAZU ENB
POLYFUNKČNÍHO DOMU „LIBUŠSKÝ DVŮR“
(INFORMATIVNÍ)**

**PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU A
ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY
DLE ČSN 73 0540-2:2007**

březen 2009

Protokol k energetickému štítku obálky budovy dle ČSN 73 0540-2:2007**Identifikační údaje**

Druh stavby	Polyfunkční dům (bytový dům s restaurací a obchody v 1.NP)
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Praha-Libuš, mezi ulicemi Meteorologická a Šátalská, 142 00
Katastrální území a katastrální číslo	Libuš; 728390
Vlastník nebo společenství vlastníků	Libušský dvůr a.s.
Adresa	Šátalská 902/14b, 142 00 Praha 4
Telefon / E-mail	777 918 064 / info@kzp-real.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	23 282,2	m^3
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	9 017,6	m^2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,39	m^2/m^3
Převažující vnitřní teplota v topném období θ_{im}	20	$^{\circ}C$
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-13	$^{\circ}C$

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A_i (ΣA_i) [m^2]	U_i ($\Sigma \psi_k \cdot \ell_k + \Sigma \chi_j$)/ A_i [$W/(m^2K)$]	$U_{N,rq}$ ($U_{N,rc}$) [$W/(m^2K)$]	b_i [-]	$H_{Ti} = A_i U_i b_i$ ($\Sigma \psi_k \cdot \ell_k + \Sigma \chi_j$) [W/K]
Vnější stěna 1.NP	818,3	0,18	0,38 (0,25)	1,00	188,2
Vnější stěna 2.-4.NP	1 960,2	0,19	0,38 (0,25)	1,00	470,4
Vnější stěna 2.-4.NP (J)	494,6	0,25	0,38 (0,25)	1,00	148,4
Střecha	1 831,6	0,21	0,24 (0,16)	1,00	476,2
Terasa	171,4	0,21	0,24 (0,16)	1,00	44,6
Podlaha nad nevytáp. prostorem	2 213,4	0,40	0,60 (0,40)	0,43	428,3
Podlaha na terénu	135,1	1,98	0,45 (0,30)	0,43	117,9
Vnější stěna k zemině (do 1 m)	128,4	0,37	0,38 (0,25)	0,66	35,6
Vnější stěna k zemině (od 1 m)	57,2	0,37	0,45 (0,30)	0,57	13,7
Stěna k nevytápěnému prostoru	121,9	0,54	0,60 (0,40)	0,29	20,9
Okna/dveře plastové prosklené	105,7	1,05	1,70 (1,20)	1,15	127,3
Okna/dveře plastové prosklené	395,8	1,05	1,70 (1,20)	1,15	476,6
Okna/dveře plastové prosklené	169,1	1,05	1,70 (1,20)	1,15	203,6
Okna/dveře plastové prosklené	289,2	1,05	1,70 (1,20)	1,15	348,3
Okna/dveře plastové prosklené	22,0	1,05	1,70 (1,20)	1,15	26,5
Okna/dveře plastové prosklené	16,5	1,05	1,70 (1,20)	1,15	19,9
Okna/dveře plastové prosklené	13,2	1,05	1,70 (1,20)	1,15	15,9
Okna/dveře plastové prosklené	36,1	1,05	1,70 (1,20)	1,15	43,5
Okna/dveře hliníkové prosklené	38,1	1,10	1,70 (1,20)	1,15	48,3
Celkem	9 017,6				3 254,0

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle této normy, nevyhovující podlaha na terénu byla v rámci změny projektu navržena s tloušťkou tepelné izolace 15 cm, tj. s $U = 0,22 W/(m^2K)$, rovněž tepelné vazby budou důsledně optimalizovány. Změna projektu odpovídá hodnotám „doporučení“ v energetickém štítku obálky budovy.

Poznámka: Vliv tepelných vazeb mezi konstrukcemi je zahrnut v přírážce $\Delta U_{\text{tbn}} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ k součiniteli prostupu tepla U_i jednotlivých konstrukcí. Ve změně projektu, a tudíž i v „doporučení“ v energetickém štítku obálky budovy, je uvažováno z výše uvedeného důvodu s $\Delta U_{\text{tbn}} = 0,02 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	3 254
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² K)	0,361
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² K)	0,52
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m ² K)	0,69
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² K)	1,29

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy ($U_{em} \leq U_{em,rq}$) je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	U_{em} [W/(m ² K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A - B	0,3	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	0,21
B - C	0,6	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	0,41
(C1 - C2)	(0,75)	$(0,75 \cdot U_{em,rq})$	0,52
C - D	1,0	$U_{em,rq}$	0,69
D - E	1,5	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	0,99
E - F	2,0	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	1,29
F - G	2,5	$1,5 \cdot U_{em,s}$	1,93

Klasifikace:

B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

9. března 2009

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Ing. Lucie Stuchlíková
Zdislavická 725/12, 142 00 Praha 4
712 74 600

IČ:

Zpracoval:

Ing. Lucie Stuchlíková, energetický auditor
č. osvědčení 261 ze dne 16.5.2007

Podpis: *Stuchlíková*