

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební

Katedra technických zařízení budov



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

NÁVRH VYTÁPĚNÍ A PENB V OBJEKTU ČSPH

PRŮKAZ ENERGETICKÉ
NÁROČNOSTI BUDOVY

Autor bakalářské práce: Veronika Zelinková

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Roman Musil, Ph.D.

2016/2017

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Ulice, číslo: **p.č. 242/9**

PSČ, místo: **627 00, Brno**

Typ budovy: **Budova pro obchodní účely**

Plocha obálky budovy: **1569,34 m²**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,40 m²/m³**

Celková energeticky vztažná plocha: **1215,60 m²**

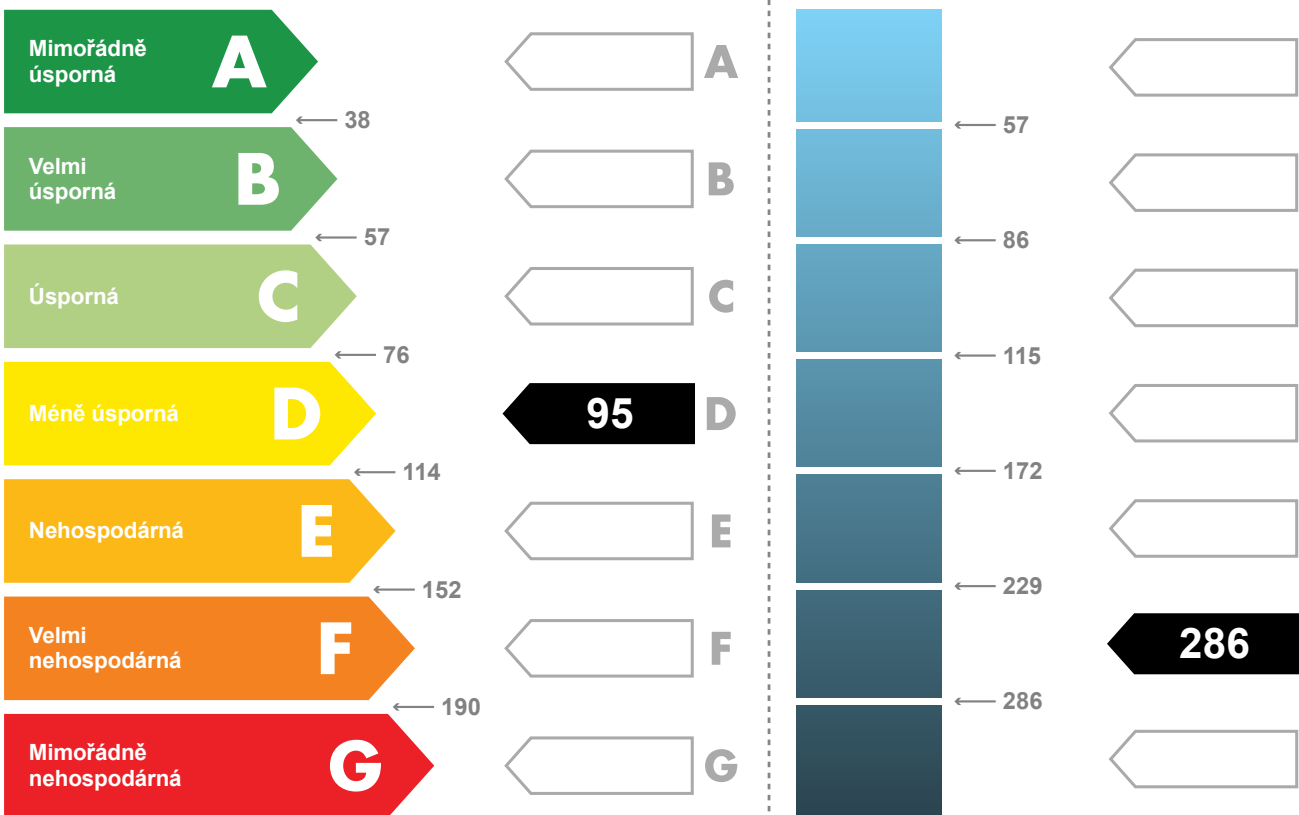


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

115,7

347,1

PROTOKOL PRŮKAZU

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input checked="" type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input checked="" type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input type="checkbox"/> Jiná než větší změna dokončené budovy
<input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování : Dle požadavku zákona č.406/2000Sb	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ) :	p.č. 242/9 627 00, Brno
Katastrální území :	Brněnské Ivanovice
Parcelní číslo :	242/9
Datum uvedení do provozu (nebo předpokládané uvedení do provozu) :	1996
Vlastník nebo stavebník :	OMV ČR
Adresa :	Štětкова 1638/18, Praha 4, 140 00
IČ :	48038687
Telefon :	261 392 149
email :	info.czech-republic@omv.com

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> 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]	3 896,9
Celková plocha obálky A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1 569,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,403
Celková energeticky vztažná plocha A _e	[m ²]	1 215,6

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan - butan / LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování :	
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo):	
<u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí :	
<u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo
<input checked="" type="checkbox"/> 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 A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
SO1 Vnější zdivo 400mm	392,5	0,38	0,30 / 0,25	-	1,00	147,8
OZ3 okno dvojité	14,0	3,20	1,50 / 1,20	-	1,00	44,8
OZ3 okno dvojité	14,0	3,20	1,50 / 1,20	-	1,00	44,8
OZ4 okno dvojité	10,4	3,20	1,50 / 1,20	-	1,00	33,2
DV2 dveře prosklené venkovní posuvné	17,4	3,20	1,50 / 1,20	-	1,00	55,6
OZ5 okno dvojité	6,3	3,20	1,50 / 1,20	-	1,00	20,0
PDL1 Podlaha - ve styku se zemí	354,8	0,38	0,45 / 0,30	-	1,00	135,1
OZ8 okno dvojité	1,2	3,20	1,50 / 1,20	-	1,00	3,7
OZ7 okno dvojité	8,1	3,20	1,50 / 1,20	-	1,00	25,9
OZ7 okno dvojité	5,4	3,20	1,50 / 1,20	-	1,00	17,3
SO2 Vnější zdivo 400mm	184,2	0,38	0,30 / 0,25	-	1,00	69,4
STR4 Podhled	226,7	0,19	0,30 / 0,20	-	1,00	42,0
SCH1 Střecha	241,1	0,18	0,30 / 0,20	-	1,00	44,6
OZ9 střešní okno	9,4	1,40	1,70 / 1,20	-	1,00	13,1
OZ9 střešní okno	2,8	1,40	1,70 / 1,20	-	1,00	3,9
D02 dveře vnější	2,4	2,50	1,70 / 1,20	-	1,00	6,1
D03 dveře vnější	7,9	2,50	1,70 / 1,20	-	1,00	19,8
SO3 Vnější zdivo 300mm	18,8	0,73	0,30 / 0,25	-	1,00	13,7
SOL stěna prosklená vnější	15,8	3,20	1,70 / 0,20	-	1,00	50,7
DO3S posuvné dveře prosklené vnější	4,8	3,20	1,70 / 1,20	-	1,00	15,5
DV1 dveře prosklené vnější	2,6	3,20	1,70 / 1,20	-	1,00	8,4
OZ6 okno dvojité	7,2	3,20	1,50 / 1,20	-	1,00	23,0
OZ6 okno dvojité	21,6	3,20	1,50 / 1,20	-	1,00	69,1
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	1 569,3	0,100	-	-	1,00	156,9
Celkem	1 569,3					1 064,2

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno 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).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla			
Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	$Q_{im,j}$ [°C]	V_j [m ³]	$U_{em,R,j}$ [W/(m ² ·K)]
Zóna 1 - Obchodní plochy	20,0	566,1	0,64
Zóna 2 - Hygienická zařízení	20,0	469,5	0,40
Zóna 4 - Ostatní prostory	15,0	1 134,6	0,65
Zóna 3 - Kanceláře	20,0	813,2	0,42
Zóna 6 - Restaurace	20,0	711,9	0,65
Zóna 5 - Přípravná jídelna	20,0	201,6	0,49

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = S(V_i \cdot U_{em,R,i})/V$)	Splněno
	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)
	0,678	0,562	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	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $h_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $h_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $h_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]/[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	80,0	85,0	80,0
Obchodní plochy	Elektrokotel - vytápění	Elektřina ze sítě	100,0	60,0	85,0	85,0	83,0
Hygienická zařízení	Elektrokotel - vytápění	Elektřina ze sítě	100,0	60,0	85,0	85,0	88,0
Kanceláře	Elektrokotel - vytápění	Elektřina ze sítě	100,0	60,0	85,0	85,0	80,0
Restaurace	Elektrokotel - vytápění	Elektřina ze sítě	100,0	60,0	85,0	85,0	83,0
Příprava jídla	Elektrokotel - vytápění	Elektřina ze sítě	100,0	60,0	85,0	85,0	88,0

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění				
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $h_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $h_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
Obchodní plochy	Elektrokotel - vytápění	85,0	80,0	ANO
Hygienická zařízení	Elektrokotel - vytápění	85,0	80,0	ANO
Kanceláře	Elektrokotel - vytápění	85,0	80,0	ANO
Restaurace	Elektrokotel - vytápění	85,0	80,0	ANO
Příprava jídla	Elektrokotel - vytápění	85,0	80,0	ANO

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno 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.5.a) příprava teplé vody (TV)								
Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $h_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]/[-]	[Wh/(l·den)]	[Wh/(m·den)]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	5	150
Hyg.zázemí+kuchyně	lokální	Elektrina ze sítě	0,0	10,6	1 150	85,0	4,2	150,0

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 $h_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $h_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
Hyg.zázemí+kuchyně	lokální	85,0	85,0	ANO

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno 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 $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Obchodní plochy	Obchodní plochy	100,0	1,447	0,10
Hygienická zařízení	Hygienická zařízení	100,0	0,460	0,10
Ostatní prostory	Ostatní prostory	100,0	0,328	0,10
Kanceláře	Kanceláře	100,0	4,831	0,10
Restaurace	Restaurace	100,0	1,255	0,10
Přípravná jídlá	Přípravná jídlá	100,0	0,486	0,10
Budova celkem			8,808	

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	
			NV1	NV2			OZE I	OZE E
Zóna 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nucené větrání : NV1 - bez úpravy vlhčením NV2 - s úpravou vlhčením

Výroba z OZE : OZE I - pro budovu OZE E - i dodávku mimo budovu

b) dílčí dodané energie

	Budova	Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Dílčí dodaná energie	Měrná dílčí dodaná ener. na celkovou energeticky vztažnou plochu AE
		[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/(m ² ·rok)]
Vytápění	Referenční	37 315	53 447	0	53 447	44,0
	Hodnocená	54 412	61 361	0	61 361	50,5
Chlazení	Referenční	4 946	0	0	0	0,0
	Hodnocená	5 096	0	0	0	0,0
Větrání	Referenční			0	0	0,0
	Hodnocená			0	0	0,0
Úprava vzduchu	Referenční			0	0	0,0
	Hodnocená			0	0	0,0
Příprava TV	Referenční	21 945	28 287	0	28 287	23,3
	Hodnocená	21 945	27 891	0	27 891	22,9
Osvětlení	Referenční	22 164	22 164	0	22 164	18,2
	Hodnocená	26 446	26 446	0	26 446	21,8

c) výroba 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]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

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

Ergonositel	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]
Elektřina ze sítě	115 699	3,2	3,0	370 235	347 096
Celkem	115 699	x	x	370 235	347 096

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	103 897,0	Splněno (ano/ne)	NE
(7)	Hodnocená budova		115 698,5		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	85,5		
(9)	Hodnocená budova		95,2		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	151 705,6	Splněno (ano/ne)	NE
(11)	Hodnocená budova		347 095,6		
(12)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	124,8		
(13)	Hodnocená budova		285,5		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	370 235,3
(15)	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	23 139,7
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie	[%]	6,2

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní
Technická vhodnost	Ano	Ano	Ne	Ne
Funkční vhodnost	Ano	Ano	Ne	Ne
Ekonomická vhodnost	Ne	Ne	Ne	Ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Výměna stávajících oken a dveří za nová s max. $U_w = 1,2 \text{ W/ m}^2\text{K}$. Splnění doporučených normových hodnot součinitele prostupu tepla.			
Datum vypracování doporučených opatření	15.1.2016			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Veronika Zelinková			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		Ne	
	datum vypracování energetického posudku			
	zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

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

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Veronika Zelinková
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Evidenční číslo ENEX

Evidenční číslo ENEX	
----------------------	--

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	
---------------------------	--

Zdroj informací

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis
-----------------	---