

Průkaz energetické náročnosti budovy

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií
vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov ve znění
pozdějších předpisů

RD S.06 - Ctěnický háj
Přezletice
25073, Přezletice
katastrální území Přezletice [735302]
parc. č. 91/129



Energetický specialista

Martin Jindrák
Číslo oprávnění: 463

Evidenční číslo

90654.2

Datum vydání

22.9.2020

Verze dokumentu

PENB pro stavební řízení - aktualizace dle vyhl. 264/2020

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Přezletice, parc. 91/129
PSČ, místo: 25073, Přezletice
K.ú., parcelní č.: Přezletice (735302), 91/129
Typ budovy: Rodinný dům
Celková energeticky vztažná plocha: 141 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů
kWh/(m²·rok)



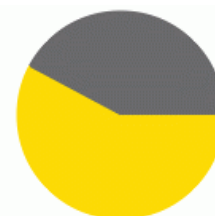
Požadavky pro výstavbu
nové budovy do 31.12.2021

jsou **SPLNĚNY**

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ Energie okolního prostředí: 4.4
■ elektřina: 3.2



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0.15 W/(m ² ·K)	A
	Měrná potřeba tepla na vytápění	18.3 kWh/(m ² ·rok)	
Celková dodaná energie		53.4 kWh/(m ² ·rok)	A
	Vytápění	20.2 kWh/(m ² ·rok)	A
	Chlazení	2.31 kWh/(m ² ·rok)	-
	Nucené větrání	1.10 kWh/(m ² ·rok)	A
	Úprava vlhkosti	-	
	Příprava teplé vody	28.7 kWh/(m ² ·rok)	B
	Osvětlení	1.09 kWh/(m ² ·rok)	A

Energetický specialista: Martin Jindrák
Osvědčení č.: 463
Kontakt: martin.jindrak@seznam.cz

Ev. č. průkazu: 90654.2
Vyhotoveno dne: 22.9.2020
Podpis:

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

A IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY

Obec:	Přezletice	Část obce:	
Ulice:	Přezletice	Č.p / č. or. (č.ev.)	
Katastrální území:	Přezletice (735302)	Převládající typ využití:	Rodinný dům
Parcelní číslo pozemku:	91/129	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	4Q 2021	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

POPIS HODNOCENÉ BUDOVY

Základní členění budovy a hospodaření s energiemi, stavební konstrukce obálky, technické systémy budovy, významné rekonstrukce, využití objektu.

Stručný popis budovy:

Dvoupodlažní rodinný dům, nad 2.NP rovná střecha. Realizace na základové desce, stěny z VPC bloků s venkovní tepelnou izolací. Dům splňuje požadavky NZU - část B2 (měrná potřeba energie na vytápění < 15 kWh/m2a). Pro stanovení parametrů je výpočtově použita simulace tepelných vazeb objektu pro stanovení konkrétní přírážky na tepelné vazby. Výběr výstupů simulace je v příloze PENB.

Stručný popis technologie:

Zdroj tepla - TČ vzduch / voda v kompaktním provedení s rovnotlakou větrací jednotkou se ZZT, zásobníkem po ohřev TV, nabíjený TČ. Další zásobník slouží jako hydraulický oddělovač mezi výkonem TČ a odběrem energie do objektu na vytápění. Rozvod tepla po objektu pomocí podlahového teplovodního vytápění. Řízené větrání se ZZT rovnotlakou větrací jednotkou.

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY		
Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m ³	561,1
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	330,1
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,59
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m ²	141,0
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	16,3

VÝPOČTOVÉ ZÓNY						
Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upravovaným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.						
Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitřní teplota pro vytápění °C	Energ. vztažná plocha m ²
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Z1 - Obytná část	(m) Rodinné domy - obytné místnosti	☒	☒	20	141,0
NZ2	Z2 - garáž (nevytápěná)	-	☐	☐	-	-

B CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinností technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.

Energonositel	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení vnitřního prostoru budovy	Ostatní	Celkem
	% pokrytí							
	Dodaná energie v MWh/rok							

PALIVA

Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebíraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE).

elektrina	11,8%	4,3%	2,1%	---	22,0%	2,0%	---	42,2%
	0.89	0.33	0.16	---	1.66	0.15	---	3.18

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

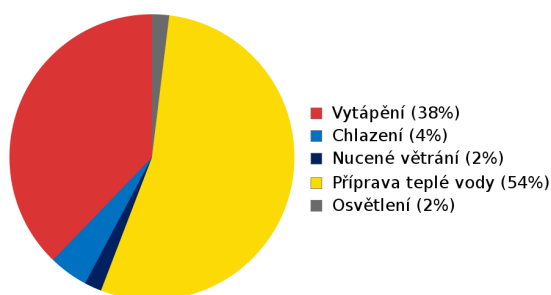
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Energie okolního prostředí	26,0%	---	---	---	31,8%	---	---	57,8%
	1.96	---	---	---	2.40	---	---	4.35

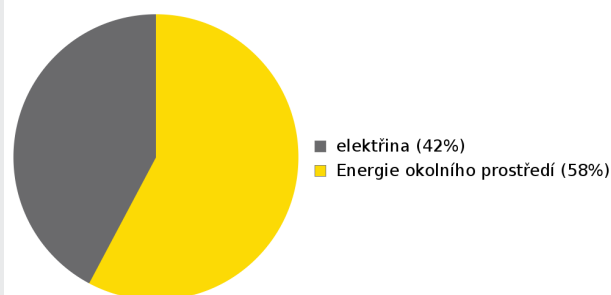
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuální podíl	37,8%	4,3%	2,1%	---	53,8%	2,0%	---	100,0%
kWh/m²rok	20,2	2,3	1,1	---	28,7	1,1	---	53,4
MWh/rok	2.85	0.33	0.16	---	4.05	0.15	---	7.54

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



C PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie zobrazuje ekologickou stopu provozu budovy z pohledu spotřeby energie v primárních zdrojích (např. elektrárny, teplárny apod.) se zohledněním účinnosti výroby a distribuce pro užití v hodnocené budově. Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.

Energonositel	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení vnitřního prostoru budovy	Ostatní	Celkem
		% pokrytí							
		Dodaná energie v MWh/rok							

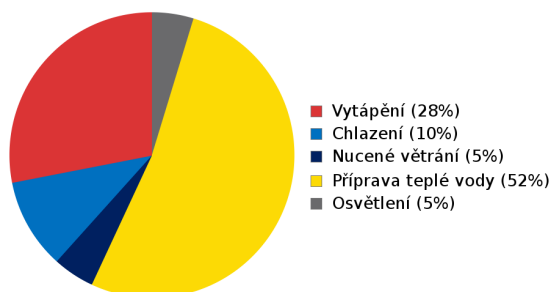
ENERGONOSITELE

elektřina	2,6	28,0%	10,2%	4,9%	---	52,0%	4,8%	---	100,0%
		2.32	0.85	0.40	---	4.31	0.40	---	8.27
Energie okolního prostředí	0,0	---	---	---	---	---	---	---	---
		---	---	---	---	---	---	---	---

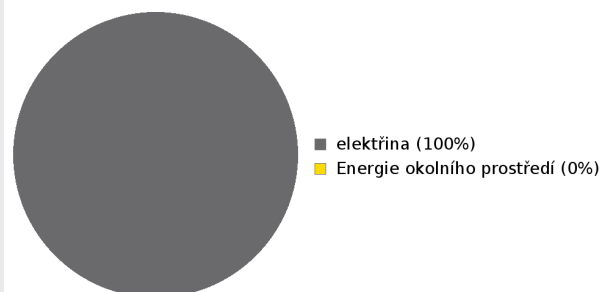
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuální podíl	28,0%	10,2%	4,9%	---	52,0%	4,8%	---	100,0%
kWh/m²rok	16,4	6,0	2,9	---	30,5	2,8	---	58,7
MWh/rok	2.32	0.85	0.40	---	4.31	0.40	---	8.27

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele

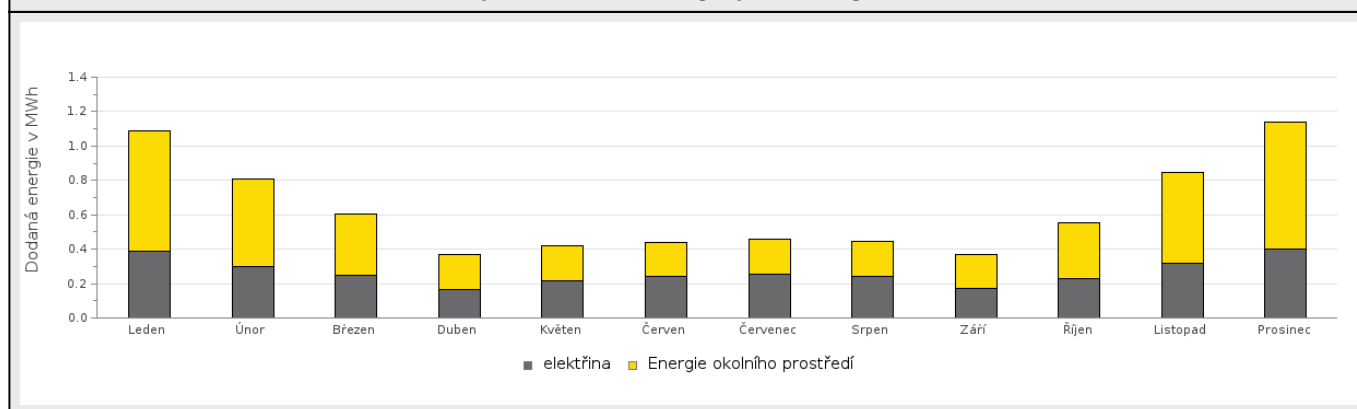


D ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE PODLE ENERGOSONITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	1.09	0.81	0.60	0.37	0.42	0.44	0.46	0.44	0.37	0.55	0.85	1.14
elektřina	0.39	0.30	0.25	0.17	0.22	0.24	0.25	0.24	0.17	0.23	0.32	0.40
Energie okolního prostředí	0.70	0.51	0.36	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.32	0.53	0.73

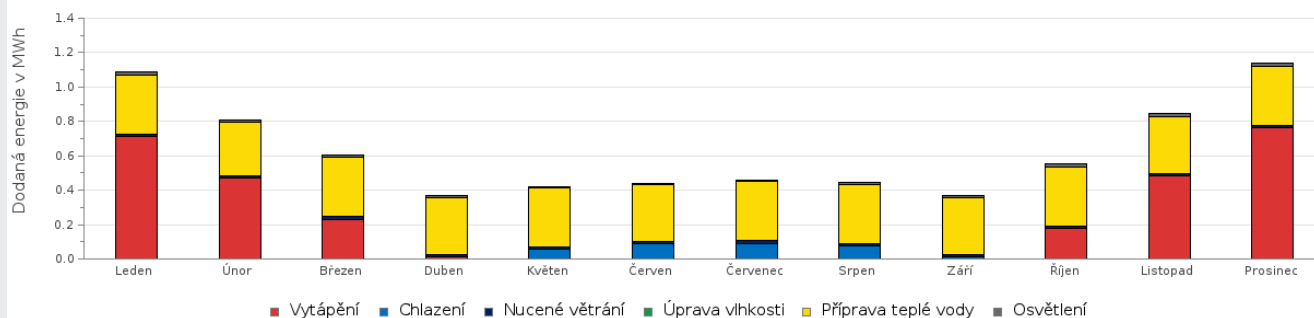
Roční průběh dodané energie podle energosonitelů



BILANCE PODLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	1.09	0.81	0.60	0.37	0.42	0.44	0.46	0.44	0.37	0.55	0.85	1.14
Vytápění	0.71	0.47	0.23	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.48	0.76
Chlazení	0.00	0.00	0.00	0.003	0.05	0.09	0.09	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00
Nucené větrání	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Úprava vlhkosti	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Příprava teplé vody	0.34	0.31	0.34	0.33	0.34	0.33	0.34	0.34	0.33	0.34	0.33	0.34
Osvětlení	0.02	0.02	0.01	0.01	0.009	0.008	0.008	0.009	0.01	0.01	0.02	0.02

Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



E BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ

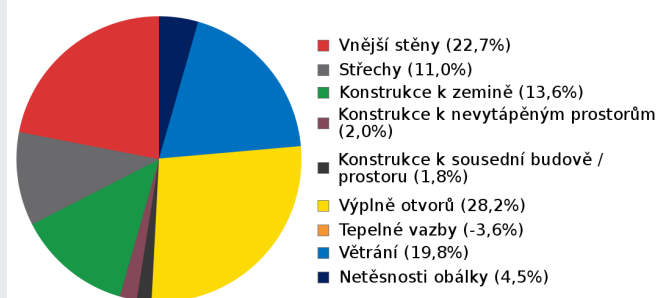
BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ

Celkové tepelné ztráty budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Tepelné ztráty jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou je nutné dodat soustavou vytápění.

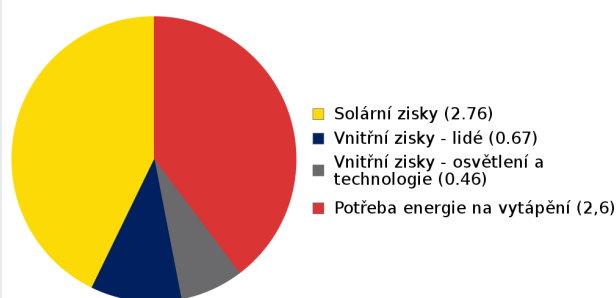
ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	4.90	Solární zisky	MWh/rok	2.76
Větrání		1.28	Vnitřní zisky - lidé		0.67
Netěsnosti obálky - infiltrace		0.29	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie a z přilehlých nevytápěných prostor		0.46
Celkem		6.47	Celkem		3.90

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	2,6	kWh/m².rok	18,3
-----------------------------	---------	-----	------------	------

Bilance ztrát energie (%)



Bilance potřeby energie na vytápění (MWh/rok)

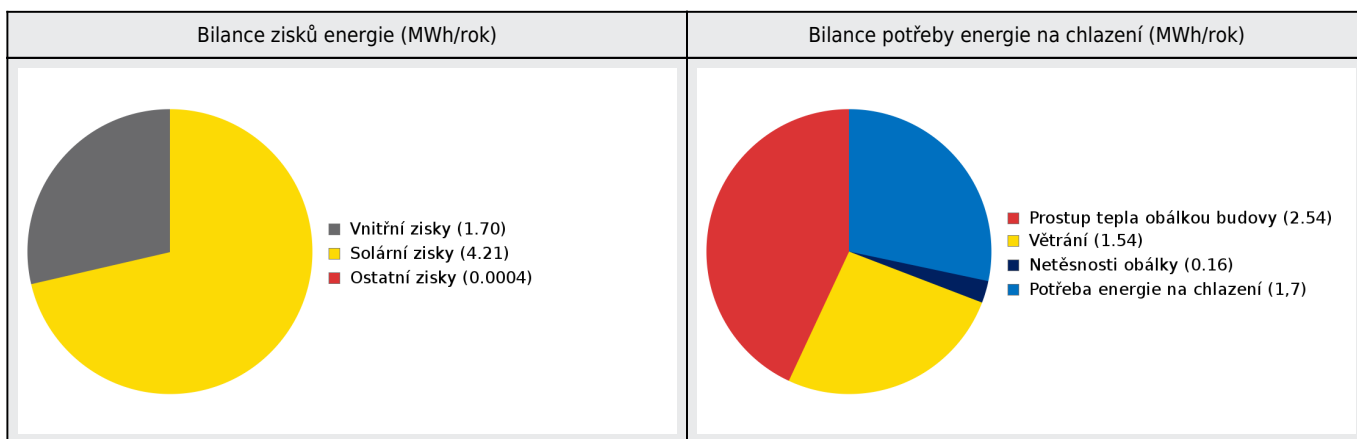


BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ

Celkové tepelné zisky budovy jsou tvořeny vnitřními zisky (lidé, osvětlení, přístroje, ventilátory, rozvody teplé vody, akumulční nádoby) a solárními zisky přes průsvitné konstrukce. Dále jsou zahrnuty zisky prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Tepelné zisky jsou sníženy o využitelné tepelné ztráty, kdy je teplota exteriéru nižší než teplota interiéru (zejména v nočních hodinách). Zbývající tepelné zisky tvoří potřebu energie na chlazení budovy, kterou je nutné dodat soustavou chlazení.

ZISKY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZTRÁTY ENERGIE - PŘEDCHLAZENÍ		
Vnitřní zisky (lidé, osvětlení, spotřebiče atd.)	MWh/rok	1.70	Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	2.54
Solární zisky průsvitnými konstrukcemi		4.21	Cílené větrání		1.54
Ostatní zisky (prostupem, větráním, infiltrací)		0.0004	Netěsnosti obálky - infiltrace		0.16
Celkem		5.91	Celkem		4.24

POTŘEBA ENERGIE NA CHLAZENÍ	MWh/rok	1,7	kWh/m ² .rok	11,8
-----------------------------	---------	-----	-------------------------	------



F	OBÁLKA BUDOVY
---	---------------

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přilehlající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
		θ_i	---	A_j	Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 730540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň - vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m ²	W/m ² .K			

VNĚJŠÍ STĚNY				143,3				
STN-11	ST1 - obvodová stěna domu (TMF 300)-J (Z1)	20	EXT	39,9	0,102	0,30	0,21	49%
STN-12	ST1 - obvodová stěna domu (TMF 300)-Z (Z1)	20	EXT	40,6	0,102	0,30	0,21	49%
STN-13	ST1 - obvodová stěna domu (TMF 300)-S (Z1)	20	EXT	47,3	0,102	0,30	0,21	49%
STN-14	ST1 - obvodová stěna domu (TMF 300)-V (Z1)	20	EXT	15,5	0,102	0,30	0,21	49%

STŘECHY				70,5				
STR-16	STR 1 - strop nad II.NP (Z1)	20	EXT	70,5	0,100	0,24	0,17	60%

PODLAHY NAD VENKOVNÍM PROSTOREM				0,0				
-	-	-	EXT	-	-	-	-	-

KONSTRUKCE K ZEMINĚ				70,5				
PDL(z)-15	P02 - podlaha 1.NP (Z1)	20	ZEM	70,5	0,162	0,45	0,32	51%

KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM				8,9				
STN-23	ST5 - vnitřní stěna k nevytápěné garáži (Z1-Z2)	20	NZ2	8,9	0,145	0,60	0,42	35%

KONSTRUKCE K SOUSEDNÍ BUDOVĚ / PROSTORU				8,9				
STN-25	ST5 - vnitřní stěna k nevytápěné garáži - vedlejší objekt (Z1)	20	SOUS	8,9	0,145	0,60	0,42	35%

VÝPLNĚ OTVORŮ				27,9				
VYP-1	105 - kuchyň - (J) (Z1)	20	EXT	7,4	0,604	1,50	1,05	58%
VYP-2	104 - obývací pokoj (Z) (Z1)	20	EXT	6,5	0,626	1,50	1,05	60%
VYP-3	201 - chodba - FIX (V) (Z1)	20	EXT	0,9	0,791	1,50	1,05	75%

VYP-4	202 - koupelna (V) (Z1)	20	EXT	0,5	0,787	1,50	1,05	75%
VYP-5	206 - ložnice (V) (Z1)	20	EXT	3,5	0,646	1,50	1,05	62%
VYP-6	205+206 - pokoje (Z) (Z1)	20	EXT	6,5	0,632	1,50	1,05	60%
VYP-7	101 - vstup (V)- vch.Dveře (Z1)	20	EXT	2,5	0,823	1,70	1,19	69%

LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ				0,0				
-	-	-	EXT	-	-	-	-	-

TEPELNÉ VAZBY								
Vliv tepelných vazeb zobrazuje úroveň řešení konstrukčních detailů - styků mezi dvěma a více konstrukcemi.								
Vliv tepelných vazeb ΔU_{tb}				---	-0,007	---	0,014	-50%

G TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

VYTÁPĚNÍ

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém jsou balance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj tepla ¹	Systém vytápění uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba energie na vytápění
kW	MWh/rok	%	COP	%	%	% pokrytí			
								MWh/rok	
TČ-1	LWZ 8 CS Premium vzduch / voda	5,16	elektrina	0.70	---	3,81	97%	97%	97%
									2.50
K-2	Záložní integrováný elektrický kotel	6	elektrina	0.08	99	---	97%	97%	3%
									0.08

CHLAZENÍ

Ozn.	Zdroj chladu	Systém chlazení uvnitř budovy						
		Celkový jmenovitý chladicí výkon	Palivo	Spotřeba energie na chlazení v palivu	Sezónní chladicí faktor zdroje chladu	Sezónní účinnost distribuce chladu	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba energie na chlazení
kW		MWh/rok	SEER _{C,gen,int}	η _{C,dis,int}	η _{C,em}	% pokrytí		
MWh/rok								
CHL-1	LWZ 8 CS Premium vzduch / voda - pro chlazení	2,6	elektrina	0.08	5,43	97%	97%	100%
								1.67

NUCENÉ VĚTRÁNÍ

Ozn.	Systém nuceného větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Průměrný objemový průtok při provozu systému	Spotřeba energie pro provoz systému nuceného větrání	Časový podíl provozu systému nuceného větrání	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání
		m³/hod	m³/hod	MWh/rok	%	%	W.s/m³	%
VZT-1	Rovnotlaká větrací jednotka (STIEBEL ELTRON v sestavě LWZ8)	89	89,45	0.12	71	82	805	54

ÚPRAVA VLHKOSTI								
Ozn.	Zdroj systému úpravy vlhkosti	Účel	Palivo	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	Jmenovitý elektrický / tepelný příkon	odvlhčení	vlhčení	
				MWh/rok	kW	Průměrná sezónní účinnost odvlhčení	Průměrná sezónní účinnost vlhčení	Průměrná sezónní účinnost ZZV
						%	%	%
-	-	-	-	-	-	-	-	-

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY									
V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém jsou balance uvedeny v samostatné tabulce.									
Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Systém přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba energie ohřev teplé vody
		kW		MWh	%	---	%	m³/rok	% pokrytí
									MWh/rok
TČ-1	LWZ 8 CS Premium vzduch / voda	5,16	elektřina	1.53	---	2,56	TVsys 1: 78,5	56,65	97,0
									3.93
K-2	Záložní integrovaný elektrický kotel	6	elektřina	0.12	99,00	---	TVsys 1: 78,5	1,75	3,0
									0.12

OSVĚTLENÍ								
Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztahná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
		---	m²	lux	---	---	---	---
Z1 (L1)	Z1 - Osvětlení RD - LED a pomocné prostory žárovkami	LED - kompaktní provedení pro domácnosti 100 lm/W	110,02	45	0,90	0,90	1,00	0,66
NZ2 (L1)	Z2 - Osvětlení garáže - žárovkami	Obyčejná žárovka	22,55	50	6,40	0,00	1,00	1,00

KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTRINY A TEPLA								
Ozn.	Zdroj pro kombinovanou výrobu elektriny a tepla	Kogenerační jednotka uvnitř budovy						
		Kogenerační jednotka mimo budovu - bilance dodávky pro hodnocenou budovu						
		Palivo	Spotřeba energie v palivu	Celkový elektrický výkon / sezónní účinnost	Celkový tepelný výkon / sezónní účinnost	Celková sezónní účinnost kogenerační jednotky	Výroba elektriny / z toho pro neobn. prim. energii	Výroba tepla / z toho pro neobn. prim. energii
			MWh/rok	kW _e %	kW _t %	%	MWh/rok	MWh/rok
-	-	-	-	-	-	-	-	-

SOLÁRNÍ TERMICKÝ SYSTÉM								
Ozn.	Solární termická soustava	Využití solární soustavy	Typ solárních termických kolektorů	Celková plocha apertury / počet ks	Objem solárního zásobníku	Celkový roční zisk soustavy	Celkový roční využitý zisk soustavy	Měrný využitý zisk k ploše apertury
				m²				
				ks				
-	-	-	-	-	-	-	-	-

FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM								
V průřezu je prováděn pouze bilanční výpočet výroby tepla a elektriny v souladu s vyhláškou pro účely stanovení neobnovitelné primární energie. Výpočet využití energie pro vlastní spotřebu není relevantní (nejsou obsaženy spotřebiče a technologie).								
Ozn.	Fotovoltaická soustava	Využití solární soustavy	Výroba		Akumulace		Celková roční výroba soustavy	Využití pro výpočet neobn. primární energie
			Celková účinná plocha / počet ks panelů	Instalovaný špičkový výkon / účinnost panelu	Objem zásobníku vody	Typ akumulátorů / kapacita		
			m²	kWp	litry	typ		
			ks	%		kWh	MWh/rok	MWh/rok
-	-	-	-	-	-	-	-	-

H

DOPORUČENÍ PRO SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A ZVÝŠENÍ VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Je navržen soubor opatření, která oproti hodnocenému stavu budovy dále snižují její energetickou náročnost a zvyšují podíl alternativních systémů dodávky energie. V postupných krocích jsou navržena jednotlivá opatření, která jsou následně hodnocena jako soubor opatření včetně zahrnutí synergických vlivů (úsporná opatření se navzájem ovlivňují).

SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE

V prvním kroku návrhu je doporučeno snížení potřeby energie. Typicky se jedná o snížení ztrát obálkou budovy zateplením nebo snížení tepelné zátěže v letním období instalací stínících prvků. Následně je vyhodnocena možnost zpětného získávání energie (odpadní vody nebo vzduchu, odpadní teplo z chlazení) a možnost využití odpadního tepla z technologií. V kroku tři jsou navržena opatření ke zvýšení energetické účinnosti výroby, distribuce, akumulace a sdílení energie technickými systémy.

Úsporné opatření		Popis návrhu
KROK 1	Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	V této kategorii není navrhováno žádné opatření.
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	V této kategorii není navrhováno žádné opatření.
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	V této kategorii není navrhováno žádné opatření.

POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE					
Hodnocení alternativních systémů dodávek energie je provedeno na stavu budovy po realizaci navržených kroků 1-3, tedy po snížení celkové dodané energie.					
Alternativní systém dodávky energie		Proveditelnost			Popis návrhu
		Technická	Ekonomická	Ekologická	
KROK 4	Místní systémy využívající energie z OZE	ANO	NE	ANO	Posuzovány systémy využívající energii ze slunce - termické nebo fotovoltaické systémy. Termické systémy nemají s ohledem na zvolený zdroj tepla - tepelné čerpadlo vzduch / voda pro vytápění a ohřev TV - efekt s ohledem na cenu energie v objektu v porovnání s pořizovacími náklady na realizaci solárního systému. Fotovoltaický systém výroby elektrické energie bez baterií nemá za současných podmínek možnost efektivního využití výroby, navíc v případě, že bude nutné si na pořízení brát půjčku. Výhodnější je varianta provozu s bateriemi, přesto ani zde není vhodná návratnost vložených prostředků. Je ale možné jej doplnit v budoucnu.
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	NE	NE	NE	V objektu je navržen jako hlavní zdroj tepla tepelné čerpadlo vzduch / voda. Není uvažován zdroj tepla na zemní plyn nebo automatický kotel na biomasu. Tepelná ztráta objektu je navíc natolik nízká, že na trhu není k dispozici žádný výrobek kogenerační jednotky s odpovídajícím malým výkonem a velikostí vhodného pro tento rodinný dům. Kombinovaná výroba elektřiny a tepla není využitelná pro tuto realizaci.
	Soustava zásobování tepelnou energií	NE	NE	NE	V blízkosti připravovaného objektu není žádný zdroj tepla (např. CZT) nebo chladu, na který by bylo možné se připojit. Případná teoretická přípojka CZT by měla větší ztrátu energie v průběhu roku, než je potřeba energie pro vytápění objektu.
	Tepelná čerpadla	ANO	ANO	ANO	V objektu je navrženo použití tepelného čerpadla systému vzduch / voda pro ohřev teplé vody a vytápění. Díky započítání uvažované dotace z programu NZU na objekt jako celek je realizace tohoto zdroje s ohledem na budoucí provozní náklady odůvodnitelná.

NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ				
Popis souboru opatření	Jedná se o úpravy a optimalizace na základě podkladů a výpočtů z roku 2016, 2017 a 2020. Stavebně se jedná o tvarově kompaktní dům s plochou střechou, kdy je půdorys 2.NP stejný jako 1.NP. V úrovni 1.NP je k objektu připojena nevytápěná garáž. Poměr obálky budovy vůči obestavěnému prostoru je relativně výhodný. V rámci příprav objektu byly projektanty stavební části ve výsledku navrženy skladby konstrukcí a zvolená okna a systém vytápění a výměny vzduchu tak, aby objekt splnil požadavky programu NZU-část B2, tedy objektů s velmi nízkou energetickou náročností (pod 15 kWh/m2a) a neobnovitelnou primární energií pod 60 kWh/m2a. Skladby byly postupně upravovány na základě prováděných výpočtů od roku 2016, vč. podrobného prošetření detailů typických styků konstrukcí a osazení oken v rámci skladeb konstrukcí. Zároveň bylo hodnoceno i přehřívání objektu. Objekt je zařaditelný do kategorie B2 programu Nová zelená úsporám, tedy podpora objektů s velmi nízkou energetickou náročností. Po provedení navrhovaných opatření, a s nutností doložení typických stavebních detailů konstrukcí, může objekt získat podporu na realizace částkou 450 tis. Kč. Pro tento účel byla zpracována podrobná simulace tepelných vazeb. Stínění oken je pro NZU uvažováno dle podrobného výpočtu stínění; pro PENB dle vyhl. 264/2020. Stávající návrh objektu je pod hranici cca 15 kWh/m2a potřeby tepla na vytápění v rámci výpočtů NZU; dle výpočtu vyhl. 264 je spotřeba tepla na vytápění cca 2736 kWh/a vč. započítání účinnosti zdrojů a využitím systému řízeného větrání se ZTZ. V provozních nákladech se jedná o cca 1970 Kč/a na vytápění a při požadavku cca 4051 kWh/a na ohřev TV vč. ztrát zásobníku TV a rozvodů TV, v provozu TČ se jedná o cca 3900 Kč/a na ohřev TV. Tepelná ztráta objektu, který má energeticky vztažnou plochu vytápěné části 141,02 m2, je při venkovní teplotě -13°C cca 2,12 kW. V budoucnu je možné doplnit o instalaci fotovoltaického systému (nabíjení zásobníku elektrickou energií, v topném období o pokrytí požadavku části vytápění). Protože se jedná o novostavbu, je uvažováno rovnou s použitím LED osvětlení, není proto navrhováno jako jedno z dalších opatření. Zároveň jsou zvolena okna s trojsklem - není navrhováno jejich zlepšení. Objekt v rámci navrhovaných opatření stavební části a instalaci systému řízeného větrání je na úrovni energeticky pasivních objektů - dle NZU část B2 (tedy potřeba tepla na vytápění pod 15 kWh/m2a dle metodiky NZU). Nejsou proto navrhována další opatření, návrhy již byly zpracovány během přípravy dokumentace.			
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie	Neobnovitelná primární energie	Klasifikační třída neobnovitelné primární energie
	kWh/m².rok	kWh/m².rok	kWh/m².rok	
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	
Hodnocení budova	51,71	53,44	58,67	
	7.29	7.54	8.27	
Soubor navržených opatření	39,89	51,12	52,66	
	5.63	7.21	7.43	
Dosažená úspora energie	11,82	2,32	6,01	-
	1.67	0.33	0.85	

I PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY			
Požadavek vyhlášky dle:	Požadavky pro výstavbu nové budovy do 31.12.2021	Splněno:	jsou SPLNĚNY

REFERENČNÍ BUDOVA				
Úroveň referenční budovy:	budova s téměř nulovou spotřebou energie do 31.12.2021			
Snížení referenční hodnoty neobnovitelné primární energie	Druh budovy nebo zóny	Energetická vztahná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení
		m ²	kWh/m ² .rok	%
	Z1 - Z1 - Obytná část (obytná zóna)	141,0	64,7	25

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY								
V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X								
Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Přílehlající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno

MĚNĚNÉ/ NOVÉ STAVEBNÍ PRKY A KONSTRUKCE								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)								
X	---	---	---	---	---	---	---	---

MĚNĚNÉ/ NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)								
X	---	---	---	---	---	---	---	---

OBÁLKA BUDOVY					
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b)					
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m².K	Budova jako celek	0,15	0,28	ANO

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE					
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm.b)					
Celková dodaná energie	kWh/m².K	Budova jako celek	53,44	132,16	ANO

NEOBNOVITELNÁ PRIMÁRNÍ ENERGIE					
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a)					
Neobnovitelná primární energie	kWh/m².K	Budova jako celek	58,67	107,20	ANO

J OSTATNÍ ÚDAJE

METODA VÝPOČTU			
Použitý software:	 DEKSOFT® - ENERGETIKA	Verze software:	6.0.1
Klimatická data:	průměr - STŘEDOČESKÝ KRAJ - (ČSN EN ISO 15 927-4, zdroj: ČHMÚ)	Metoda výpočtu:	Měsíční krok

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY

Průkaz je součástí projektové dokumentace stavebního záměru.			
Název stavby:	RD S.06 - Ctěnický háj	Stupeň PD:	DSP/DOS (dokumentace pro povolení/ohlášení stavby)
Stavebník:	Ctěnický háj s.r.o.	IČ:	044 22 007
Generální projektant:	DIMENZE 11 s.r.o.	IČ:	25475398
Zodpovědný projektant:	Ing. Arch. Břetislav Lukeš	Č. autorizace:	02896 (ČKA)

DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ	
Bezplatná poradenská služba:	https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis
Katalog úspor energie:	https://www.kataloguspor.cz

K ENERGETICKÝ SPECIALISTA

ENERGETICKÝ SPECIALISTA			
Jméno / obchodní firma:	Martin Jindrak	Číslo oprávnění:	463
Telefon:	778 044 062	E-mail:	martin.jindrak@seznam.cz

URČENÁ OSOBA

V případě, že je energetickým specialistou právnická osoba, musí být v souladu s §10 odst. 2 písm. b) určena fyzická osoba, která je držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.			
Jméno a příjmení:	-	Číslo oprávnění:	-

PLATNOST PRŮKAZU

Dle zákona č. 406/2000 Sb. §7a odst. 4 je platnost průkazu 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do větší změny dokončené budovy anebo do změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody.			
Evidenční číslo průkazu:	90654.2	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	22.9.2020		
Platnost průkazu do:	22.9.2030		

ANALÝZA ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ

Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE

Posuzovány systémy využívající energii ze slunce - termické nebo fotovoltaické systémy. Termické systémy nemají s ohledem na zvolený zdroj tepla - tepelné čerpadlo vzduch / voda pro vytápění a ohřev TV - efekt s ohledem na cenu energie v objektu v porovnání s pořizovacími náklady na realizaci solárního systému. Fotovoltaický systém výroby elektrické energie bez baterií nemá za současných podmínek možnost efektivního využití výroby, navíc v případě, že bude nutné si na pořízení brát půjčku. Výhodnější je varianta provozu s bateriemi, přesto ani zde není vhodná návratnost vložených prostředků. Je ale možné jej doplnit v budoucnu.

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla

V objektu je navržen jako hlavní zdroj tepla tepelné čerpadlo vzduch / voda. Není uvažován zdroj tepla na zemní plyn nebo automatický kotel na biomasu. Tepelná ztráta objektu je navíc natolik nízká, že na trhu není k dispozici žádný výrobek kogenerační jednotky s odpovídajícím malým výkonem a velikostí vhodného pro tento rodinný dům. Kombinovaná výroba elektřiny a tepla není využitelná pro tuto realizaci.

Soustava zásobování teplem nebo chladem

V blízkosti připravovaného objektu není žádný zdroj tepla (např. CZT) nebo chladu, na který by bylo možné se připojit. Případná teoretická přípojka CZT by měla větší ztrátu energie v průběhu roku, než je potřeba energie pro vytápění objektu.

Tepelné čerpadlo

V objektu je navrženo použití tepelného čerpadla systému vzduch / voda pro ohřev teplé vody a vytápění. Díky započítání uvažované dotace z programu NZU na objekt jako celek je realizace tohoto zdroje s ohledem na budoucí provozní náklady odůvodnitelná.

tř.	Hranice tříd energetické náročnosti dílčích ukazatelů		Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti vzduchu	Příprava teplé vody	Osvětlení
A	$0,5 \times E_R$	[kWh/(m²rok)]	52,35	0,00	1,26	-	18,31	1,51
B	$0,75 \times E_R$		78,53	0,00	1,89	-	27,47	2,27
C	E_R		104,70	0,00	2,52	-	36,63	3,03
D	$1,5 \times E_R$		157,05	0,00	3,77	-	54,94	4,54
E	$2 \times E_R$		209,40	0,00	5,03	-	73,26	6,05
F	$2,5 \times E_R$		261,75	0,00	6,29	-	91,57	7,56
G	$> 2.50 \times E_R$		-	-	-	-	-	-

Orientační tepelná ztráta objektu

Měrná tepelná ztráta objektu prostupem	H_T	48,18	W/K
Měrná tepelná ztráta objektu větráním	H_V	16,16	W/K
Vnější zimní extrémní návrhová teplota dle ČSN 73 0540-3	θ_e	-13	°C
Orientační tepelná ztráta budovy	$\phi_{H,nd}$	2,12	kW

Orientační provozní náklady objektu

Orientační provozní náklady objektu (pro zajištění vnitřního prostředí)*	8,4	tis. Kč
--	-----	---------

*Poznámka: Zde jsou uvedeny pouze provozní náklady na energii, které slouží k úpravě vnitřního prostředí v budově (teplota, větrání, úprava vlhkosti, osvětlenost) a přípravě TV. Náklady neobsahují platby za energii pro elektronické spotřebiče, kuchyňské spotřebiče apod.

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	6.0.1
bližší informace	www.deksoft.eu

VÝPOČET LINEÁRNÍCH A BODOVÝCH ČINITELŮ PROSTUPU TEPLA Ψ , χ

Výsledná přírážka vlivu tepelných vazeb objekt:

$\Delta U_{tbm} = (\Psi_c + \chi_c) / A_{obálka} [W/(m^2 \cdot K)]$		
Celkový součet lineárních a bodových čin.prostupu tepla $\Psi_c + \chi_c$	-2,878	[W/K]
Celková tepelná obálka budovy $A_{obálka}$	360,3	[m²]
Výsledná přírážka vlivu tepelných vazeb objektu ΔU_{tbm}	-0,0080	[W/(m²·K)]

$$\Delta U_{tbm} = \frac{\sum(\Psi_j \cdot \ell_j \cdot b_j)}{A}$$

$$\Delta U_{tbm} = \frac{\sum(\chi_j \cdot b_j)}{A}$$

Por. č.	Název konstrukce	U[W/(m²·K)]
1	Podlaha na zemině	0,164
2	Obvodová stěna	0,102
3	Střecha	0,100
4		
5		

Detaily 2D - napojení konstrukcí a tepelné vazby

Sokol na zemině

$\Psi = L_{detail} \cdot U_W \cdot b_W \cdot L_g \cdot (b_{f,e} / b_{f,i})$		tepelná propustnost detailu L_{detail}	souč. prostupu tepla konstrukce $U_{W,1}$	výška konstrukce b_W	tepelná propustnost bez stěny L_g	šířka konstrukce $b_{f,e}$	šířka konstrukce $b_{f,i}$	lin. čin. prostupu tepla ψ	délka tepel. mostu	celkový lin. čin. prostupu tepla Ψ_c
		[W/m·K]	[W/(m²·K)]	[m]	[W/m·K]	[m]	[m]	[W/(m·K)]	[m]	[W/K]
1	Podlaha - stěna	0,631	0,102	1,500	0,453	4,500	4,000	-0,032	33,60	-1,063

Styky konstrukcí

$\Psi = L_{detail} \cdot U_{W,1} \cdot b_{W,1} \cdot U_{W,2} \cdot b_{W,2} \cdot b$		tepelná propustnost detailu L_{detail}	souč. prostupu tepla konstrukce $U_{W,1}$	šířka konstrukce $b_{W,1}$	souč. prostupu tepla konstrukce $U_{W,2}$	šířka konstrukce $b_{W,2}$	redukční faktor b	lin. čin. prostupu tepla ψ	délka tepel. mostu	celkový lin. čin. prostupu tepla Ψ_c
		[W/m·K]	[W/(m²·K)]	[m]	[W/(m²·K)]	[m]	[-]	[W/(m·K)]	[m]	[W/K]
2	Stěna - stěna, roh	0,199	0,102	1,250	0,102	1,250	1,000	-0,056	25,88	-1,449
3	Napojení stěny a stropu	0,234	0,102	1,290	0,100	1,450	1,000	-0,043	33,60	-1,431

Osazení oken a dveří

$\Psi = L_{detail} \cdot U_W \cdot h_W \cdot L_{okno}$		tepelná propustnost detailu L_{detail}	souč. prostupu tepla konstrukce U_W	výška konstrukce h_W	tepelná propustnost okna L_{okno}	lin. čin. prostupu tepla ψ	délka tepel. mostu	celkový lin. čin. prostupu tepla Ψ_c
<i>Ostění Nadpraží Parapet</i>		[W/m·K]	[W/(m²·K)]	[m]	[W/m·K]	[W/(m·K)]	[m]	[W/K]
4	Okno a dveře – nadparaží	0,251	0,102	1,000	0,140	0,009	7,36	0,066
5	Okno a dveře – nadparaží, kastl	0,286	0,102	1,000	0,140	0,044	8,52	0,375
6	Okno a dveře - ostění	0,252	0,102	1,000	0,140	0,010	24,26	0,243
7	Okno - parapet	0,266	0,102	1,000	0,140	0,024	15,88	0,381

Výpočet tepelné propustnosti detailů

pro stanovení tepelných mostů

Jsou vyšetřovány všechny styky konstrukcí a tepelné vazby, které mají podstatný vliv pro určení výsledné hodnoty opravy prostupu tepla obálkou budovy ΔU .

Výpočet tep. propustnosti detailů napojení konstrukcí – 2D

Podrobnosti výpočtu:

- DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT
- podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model
- program - Therm 7.4

Parametry pro výpočet:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Odpor při přestupu tepla – interiéru: stěna/okna 0,13 m²K/W, podlaha 0,17 m²K/W, střecha 0,10 m²K/W

Odpor při přestupu tepla - exteriéru: stěna/okna 0,04 m²K/W, šikmá střecha 0,10 m²K/W, plochá střecha 0,04 m²K/W zemina 0,00 m²K/W

Lambdy materiálů byly použity stejné jako ve výpočtech U skladeb.

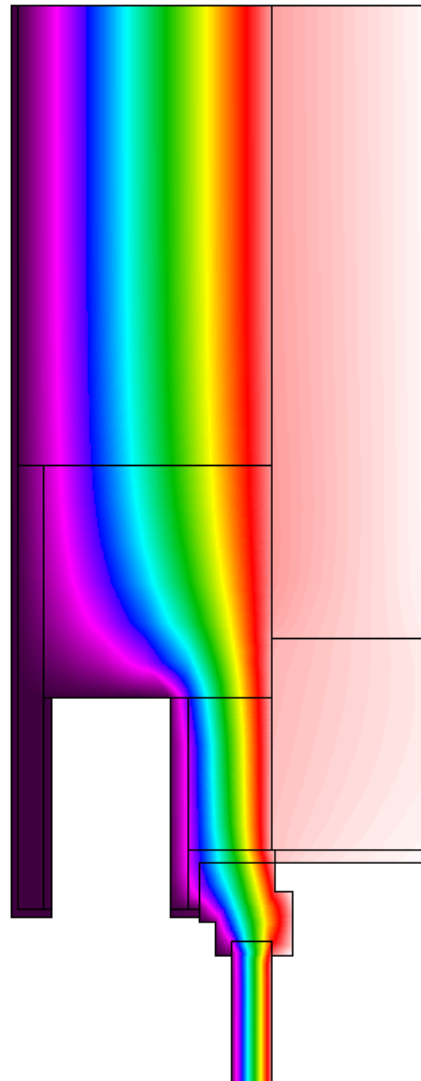
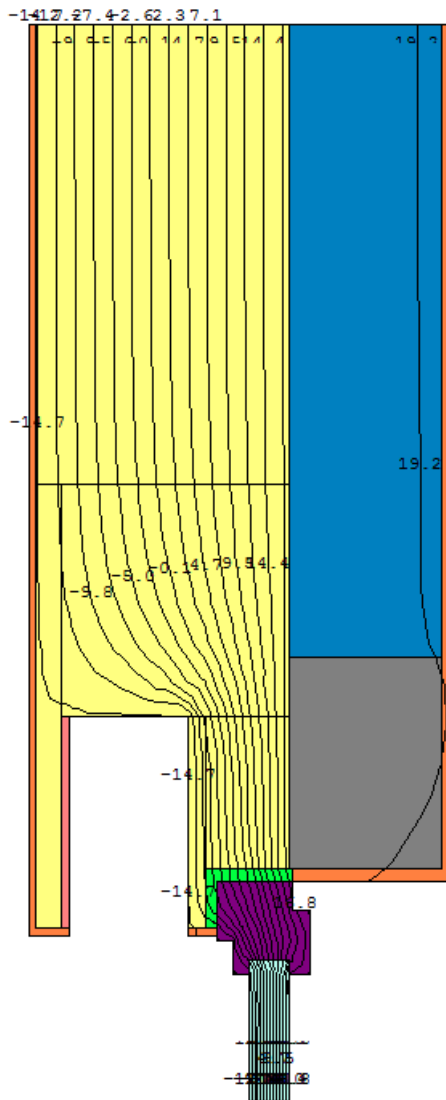
Ostatní materiály:

Název	LambdaX	LambdaY
Dřevěný parapet	0.180	0.180
Styrotherm plus 100	0.032	0.032
Dřevo měkké (kolmo k vlákn.)	0.180	0.180
PUR pěna	0.040	0.040
XPS	0.037	0.037
Beton hutný	1.360	1.360

5. Okno a dveře - nadpraží, kastl

Tepelná propustnost - detail: $L_{\text{detail}} = 0,286 \text{ W/mK}$

$L_{\text{okno}} = 0,140 \text{ W/mK}$



Výpočet součinitele tepla "U"

stavba: RD S - Ctěnický Háj

č. zakázky: 1681

Výčet norem a metodik použitých při výpočtu

ČSN EN ISO 6946:2008 - Stavební prvky a stavební konstrukce - Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla - Výpočtová metoda

ČSN 73 0540-3:2005 Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin

Zpracovatel: Martin Jindrák

Březová 803; Rychnov u Jablonce nad Nisou

datum: 8.4.2017; akt. 05/202;09/2020

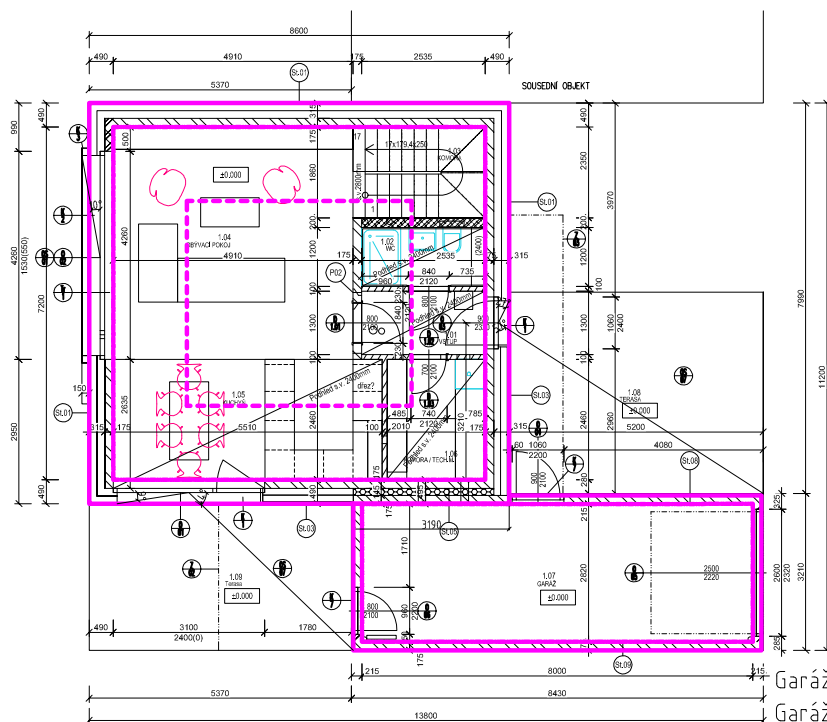
číslo položky	č.	název položky	λ_d W/(m.K)	λ_u / λ_{ekv} W/(m.K)	tloušťka vrstvy d (m)	dílčí a výsledný parametr R (m ² .K)/W	součinitel tepla " U " W/(m ² .K)
P02 - podlaha 1.NP							
1007		α_e - podlaha pro styk se zeminou (R _{se} 0,00 m ² K/W)		0	1		
1010		α_i - podlaha (tepelný tok dolů - R _{si} 0,17 m ² K/W)		5,8824	1	0,17000	
1101	1	Beton hutný	1,23	1,230	0,062	0,05041	
7206s	2	Systémová deska PUT 32 mm, tl. plné části 11 mm	0,034	0,035	0,011	0,31411	
7221	3	Polystyren pěnový Styrotherm Plus 100 (šedý) (2774)	0,031	0,032	0,18	5,63733	
						6,17184	0,162
		Zhoršení konstrukce - ΔU					0,000
Výsledek					0,253	6,17184	0,162
Základní hodnota limitního požadavku dle ČSN 73 0540-2				$U_{N,20}$			0,45
Podlaha na terénu ▼				$U_{rec,20}$			0,30
Splnění požadavku NZU $U_{pas,20}$				$U_{pas,20}$			0,22-0,15 ANO
PG - podlaha garáže							
1007		α_e - podlaha pro styk se zeminou (R _{se} 0,00 m ² K/W)		0	1		
1010		α_i - podlaha (tepelný tok dolů - R _{si} 0,17 m ² K/W)		5,8824	1	0,17000	
1101	1	Beton hutný	1,23	1,230	0,08	0,06504	
7215	2	Polystyren pěnový EPS 150 S (SVT 967)	0,035	0,036	0,08	2,21914	
16010	3	Asfaltové pásy a lepenky	0,21	0,210	0,005	0,02381	
1101	4	Beton hutný	1,23	1,230	0,15	0,12195	
						2,59994	0,385
		Zhoršení konstrukce - ΔU					0,000
Výsledek					0,315	2,59994	0,385
Základní hodnota limitního požadavku dle ČSN 73 0540-2				$U_{N,20}$			-
nehodnoceno ▼				$U_{rec,20}$			-
Splnění požadavku NZU $U_{pas,20}$				$U_{pas,20}$			-
ST1 - obvodová stěna domu (TMF)							
1008		α_i - stěna (horizont. tepelný tok - R _{si} 0,13 m ² K/W)		7,6923	1	0,13000	
1005		α_e - pro vnější povrch (R _{se} 0,04 m ² K/W)		25,000	1	0,04000	
5102	1	Omítka vápenocementová	0,86	0,860	0,01	0,01163	
7720	2	Vápenopiskové cihly SENDWIX 12DF-LD	0,37	0,370	0,175	0,47297	
7710	3	Isover EPS GreyWall (SVT 439)	0,032	0,033	0,3	9,10194	
						9,75654	0,102
		Zhoršení konstrukce - ΔU					0,000
Výsledek					0,485	9,75654	0,102
Základní hodnota limitního požadavku dle ČSN 73 0540-2				$U_{N,20}$			0,30
stěna vnější těžká ▼				$U_{rec,20}$			0,25
Splnění požadavku NZU $U_{pas,20}$				$U_{pas,20}$			0,18-0,12 ANO
STR 1 - strop nad II.NP							
1009		α_i - střecha (tepelný tok vzhůru - R _{si} 0,10 m ² K/W)		10	1	0,10000	
1005		α_e - pro vnější povrch (R _{se} 0,04 m ² K/W)		25,000	1	0,04000	
5102	1	Omítka vápenocementová	0,86	0,860	0,009	0,01047	
1201	3	Železobeton	1,16	1,160	0,18	0,15517	
7215	3	Polystyren pěnový EPS 150 S (SVT 967)	0,035	0,036	0,25	6,93481	
7215	4	Spádové klíny EPS (průměrná tl. 100 mm)	0,035	0,036	0,1	2,77393	
						10,01438	0,100
							0,000

číslo položky	č.	název položky	λ_d W/(m.K)	λ_u / λ_{ekv} W/(m.K)	tloušťka vrstvy d (m)	dílčí a výsledný parametr R (m2.K)/W	součinitel tepla " U " W/(m².K)
Výsledek					0,539	10,01438	0,100
Základní hodnota limitního požadavku dle ČSN 73 0540-2				$U_{N,20}$			0,24
Střecha plochá a šikmá do 45° ▼				$U_{rec,20}$			0,16
Splnění požadavku NZU Upas,20				$U_{pas,20}$			0,15-0,1 ANO
ST 9 - stěna garáže 175 mm							
1008		α_i - stěna (horizont. tepelný tok - Rsi 0,13 m2K/W)		7,6923	1	0,13000	
1005		α_e - pro vnější povrch (Rse 0,04 m2K/W)		25,000	1	0,04000	
5102	1	Omítka vápenocementová	0,86	0,860	0,01	0,01163	
7720	2	Vápenopískové cihly SENDWIX 12DF-LD	0,37	0,370	0,175	0,47297	
5100	3	Lepící a stěrková hmota		0,800	0,006	0,00750	
						0,66210	1,510
Výsledek					0,191	0,66210	1,510
Základní hodnota limitního požadavku dle ČSN 73 0540-2				$U_{N,20}$			-
nehodnoceno ▼				$U_{rec,20}$			-
Splnění požadavku NZU Upas,20				$U_{pas,20}$			-
STR 2- strop nad garáží							
1009		α_i - střecha (tepelný tok vzhůru - Rsi 0,10 m2K/W)		10	1	0,10000	
1005		α_e - pro vnější povrch (Rse 0,04 m2K/W)		25	1	0,04000	
5102	1	Omítka vápenocementová	0,86	0,860	0,009	0,01047	
1201	3	Železobeton	1,16	1,160	0,18	0,15517	
7215	3	Polystyren pěnový EPS 150 S (SVT 967)	0,035	0,036	0,15	4,16089	
7215	4	Polystyren pěnový EPS 150 S - spádové klíny průměr 50 mm	0,035	0,036	0,05	1,38696	
	5	.					
		Zhoršení konstrukce - ΔU				5,85349	0,171
Výsledek					0,389		0,000 0,171
Základní hodnota limitního požadavku dle ČSN 73 0540-2				$U_{N,20}$			-
nehodnoceno ▼				$U_{rec,20}$			-
Splnění požadavku NZU Upas,20				$U_{pas,20}$			-
Vnitřní konstrukce							
ST5 - vnitřní stěna k nevytápěné garáži							
1008		α_i - stěna (horizont. tepelný tok - Rsi 0,13 m2K/W)		7,6923	1	0,13000	
1008		α_i - stěna (horizont. tepelný tok - Rsi 0,13 m2K/W)		7,692	1	0,13000	
5102	1	Omítka vápenocementová	0,86	0,860	0,01	0,01163	
7720	2	Vápenopískové cihly SENDWIX 12DF-LD	0,37	0,370	0,175	0,47297	
7815	3	PUREN FAL (PIR izolace)	0,024	0,025	0,14	5,66343	
7720	4	Vápenopískové cihly SENDWIX 12DF-LD	0,37	0,370	0,175	0,47297	
	5	.					
		Zhoršení konstrukce - ΔU				6,88100	0,145
Výsledek					0,5	6,88100	0,000 0,145
Základní hodnota limitního požadavku dle ČSN 73 0540-2				$U_{N,20}$			0,60
Strop a stěna vnitřní vytápěný/nevytápěný prostor ▼				$U_{rec,20}$			0,40
Splnění požadavku NZU Upas,20				$U_{pas,20}$			0,22-0,15 ANO

Výpočet součinitelů prostupů tepla otvorových výplní "U _w "											
stavba:		RD S - Ctěnický Háj									
č. zakázky:		1681									
Výčet norem a metodik použitých při výpočtu		ČSN EN ISO 10077-1:2007 - Tepelné chování oken, dveří a okenic , výpočet součinitele prostupu tepla									
Zpracovatel:		Martin Jindrák									
		Březová 803; Rychnov u Jablonce nad Nisou									
datum:		8.4.2017; akt. 05/202;09/2020									
Typ okna		Okna - DAFE PROGRES (SVT 406)					$U_w = \frac{\sum A_g U_g + \sum A_f U_f + \sum \ell_g \Psi_g}{\sum A_g + \sum A_f}$				
Sklo		trojskla Ug=0,5; g=min.0,53									
Činitel prostupu solární energie (g)		53 %		HS portál							
Šířka rámu		0,115 m		0,19							
	Rozměry oken										
m.č.	šířka (m)	výška (m)	plocha (m ²)	plocha rámu (m ²)	vnitřní sloupek	podíl rám / okno	sklo - U _g	rám U _f	rámeček Ψ _g	obvod viditelného zasklení (m)	celek U _w
105 - kuchyň - (J)	3,1	2,4	7,44	1,46	1	0,20	0,50	0,77	0,038	10,08	0,604
104 - obývací pokoj (Z)	4,26	1,53	6,52	1,58	2	0,24	0,50	0,77	0,038	10,66	0,626
201 - chodba -FIX (V)	0,51	1,83	0,93	0,49		0,52	0,50	0,77	0,038	3,76	0,791
202 - koupelna (V)	0,76	0,68	0,52	0,28		0,54	0,50	0,77	0,038	1,96	0,787
206 - ložnice (V)	1,91	1,83	3,50	0,99	1	0,28	0,50	0,77	0,038	6,56	0,646
205+206 - pokoje (Z)	4,26	1,53	6,52	1,73	3	0,27	0,50	0,77	0,038	10,66	0,632
			.	.	.	.	.	.	.	.	.
			.	.	.	.	.	.	.	.	.
Z2 - garáž			.	.	.	.	.	.	.	.	.
Z2 - dveře do garáže (Z-plné)	0,96	2	1,92			1,00					1,400
Z2 - dveře do garáže (S-plné)	1,06	2	2,12			1,00					1,400
Z2 - vrata (V)	2,6	2,4	6,24			1,00					1,600
			.	.	.	.	.	.	.	.	.
			.	.	.	.	.	.	.	.	.
			.	.	.	.	.	.	.	.	.
okno pro dekl. Paramerů	1,23	1,48	1,8204	0,57		0,31	0,50	0,77	0,038	4,50	0,677
okno pro dekl. Paramerů	1,23	1,48	1,8204	0,57		0,31	0,60	0,77	0,038	4,50	0,746
HS PORTÁL pro dekl. Paramerů	2,4	2,5	6	2,12	1	0,35	0,60	1,70	0,038	8,28	1,041
			.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vchodové dveře -PROGRESS s trojsklem Ug=0,5, HM 0,3 (SVT 4725)											
Výška spodního profilu			0,127 m								
Výška horního profilu			0,169 m								
Výška bočního profilu			0,169 m								
101 - vstup (V)-vch.Dveře	1,08	2,33	2,52	1,01		0,57	0,50	1,10	0,038	4,15	0,823
PUR výplň dveří 48 mm (0,76 W/m ² K)	0,6	0,7	0,42				0,62				
			0,00				0,50	1,10	0,038		.
PUR výplň dveří 48 mm (0,76 W/m ² K)	0,6	0,7	0,42				0,62				
dveře pro dekl. Paramerů	1,1	2,2	2,42	0,97		0,40	0,50	1,10	0,038	5,332	0,824
	0,00	0,00	0,00				0,62				
Výlez na půdu ClickFix 76	1,1	0,6	0,66								0,460

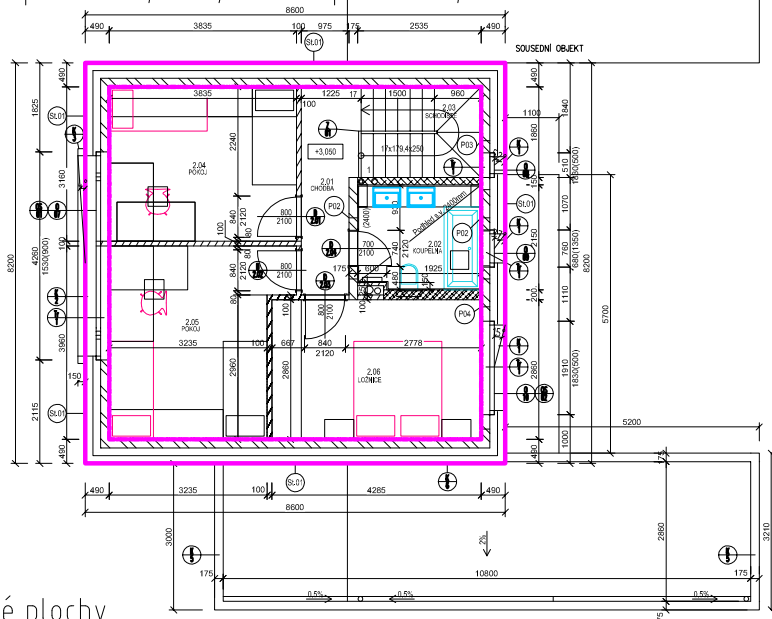
Výpočet korekčních činitelů stínění		50		korekční činitel F _{hor}	úhel stínění nadpraží	korekční činitel F _{ov}	úhel stínění boční žebro - L	korekční činitel F _{finL}	úhel stínění boční žebro - P	korekční činitel F _{finP}	
(dle tabulek a interpolací ČSN EN 13 790 - část G.5			m ²								
105 - kuchyň - (J)	3,1	2,4	7,44	0,99	11	0,97	9	0,98	44	0,87	0,82
104 - obývací pokoj (Z)	4,26	1,53	6,52	0,99	29	0,91	10	0,97	10	0,97	0,85
201 - chodba -FIX (V)	0,51	1,83	0,93	0,99	15	0,96	52	0,79	52	0,79	0,59
202 - koupelna (V)	0,76	0,68	0,52	0,99	45	0,79	37	0,87	37	0,87	0,60
206 - ložnice (V)	1,91	1,83	3,50	0,99	15	0,96	15	0,96	15	0,96	0,86
205+206 - pokoje (Z)	4,26	1,53	6,52	0,99	29	0,91	4	0,99	4	0,99	0,88
0	0	0		0,99					0	0,00	0,00
101 - vstup (V)-vch.Dveře	1,08	2,33	2,52	0,99	12	0,96	57	0,77	27	0,92	0,67
0	0	0	0,00	0,99					0	0,00	0,00

1.NP - vztažná plocha 70,51 m², vnitřní plocha 55,01 m²
 1.NP - obvod 33,6 (30,41) bm; plocha pod 2bm cca 19,32 m²

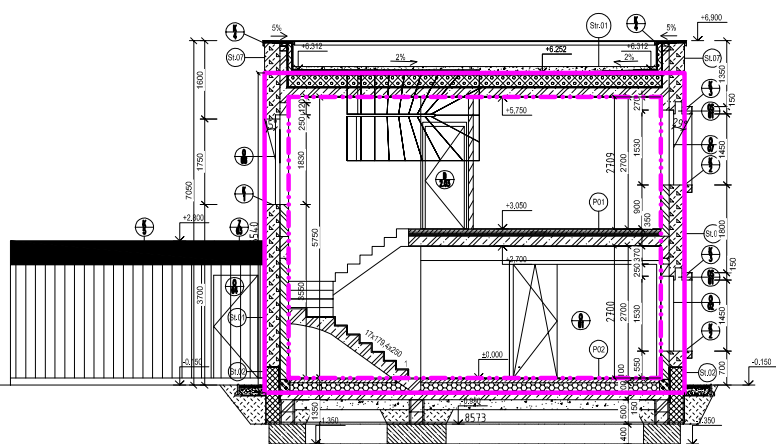


Garáž - vztažná plocha 25,92 m², vnitřní plocha 22,55 m²
 Garáž - obvod 23,08 (19,89) bm; plocha pod 2bm cca -, m²

2.NP - vztažná plocha 70,51 m², vnitřní plocha 55,01 m²



Řez - vybrané plochy,
 - vnější plocha 56,26 m², vnitřní plocha 43,81 m²



— Vztažná plocha (vnější u řezů)
 - - - Vnitřní plocha
 . . . Podlaha do 2 bm

