

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

ev. č. **391749.0**

úroveň požadavků vyhl. č. 264/2020 Sb.
Budova s téměř nulovou spotřebou energie do 31. 12. 2021

BYTOVÝ DŮM „D“

parc.č. 378/1, k.ú. Pardubičky [717835]

Kyjevská (bez č.p.), 530 03 Pardubice

ENERGETICKÝ SPECIALISTA

PORSENNNA o.p.s.

číslo oprávnění MPO: 1868

OSOBA URČENÁ

Ing. Lukáš Pučelík

číslo oprávnění MPO: 1811

2. 11. 2021

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, č.p./č.o.: Kyjevská (bez č.p.)

PSC, obec: 530 03 Pardubice

K.ú., parcelní č.: Pardubičky [717835], 378/1 (v době zpracování PENB)

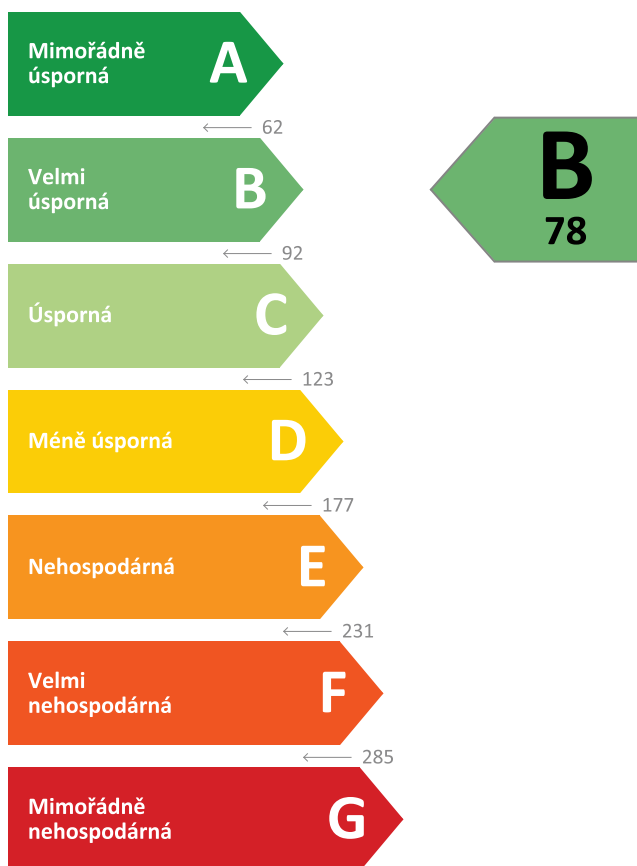
Typ budovy: Bytový dům

Celková energeticky vztažná plocha: 4924,6 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

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



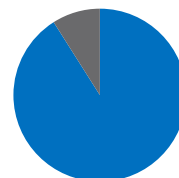
Požadavky pro výstavbu nové budovy do 31.12.2021

jsou **SPLNĚNY**

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

Účinná SZTE s OZE < 80% - 335,5 (91 %)
Elektřina - 31,7 (9 %)



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,35 W/(m ² .K)	C
Měrná potřeba tepla na vytápění	37 kWh/(m ² .rok)	
Celková dodaná energie	75 kWh/(m ² .rok)	B
Vytápění	46 kWh/(m ² .rok)	C
Chlazení	-	
Nucené větrání	1 kWh/(m ² .rok)	C
Úprava vlhkosti	-	
Příprava teplé vody	23 kWh/(m ² .rok)	C
Osvětlení	5 kWh/(m ² .rok)	B

Energetický specialista: PORSENNA o.p.s.

Osvědčení č.: 1868

Kontakt: ops@porsenna.cz

Ev. č. průkazu: 391749.0

Vyhotoveno dne: 2. 11. 2021

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:	Pardubice	Část obce:	Pardubice IV
Ulice:	Kyjevská	Č.p / č. or. (č.ev.):	(bez č.p.)
Katastrální území:	Pardubičky [717835]	Převládající typ využití:	Bytový dům
Parcelní číslo pozemku:	378/1 (v době zpracování PENB)	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	2022 - 2025	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

POPIS HODNOCENÉ BUDOVY

Základní členění budovy a zónování, typický profil užívání, popis konstrukcí obálky budovy a jejích technických systémů, významné renovace, apod.

Hodnocený objekt je navržen v Pardubicích, na místě původního areálu Tesla. Jedná se soubor 3 bytových domů na společném suterénním podlaží s hromadnými garážemi a technickým zázemím objektu. Jednotlivé budovy čítají 4-5 nadzemních podlaží. Objekt v 1.PP bude ze severní strany navazovat na sousední budovu s označením C.

Pro hodnocení byl objekt rozdělen do celkem 6 výpočtových zón a přilehlé hromadné garáže v 1.PP. Při hodnocení a profilech užívání bylo vycházeno z ČSN 73 0331-1:2020. Podrobný popis budovy, provozního, stavebního a technického řešení je uvedeno v příloze, která je nedílnou součástí tohoto PENB. PENB nesmí být samostatně bez této přílohy šířen.

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m ³	14991,4
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	6001,6
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,40
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m ²	4924,6
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	24,2

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 730540-3 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.

Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitř. teplota pro vytápění °C	Energeticky vztažná plocha m ²
			Vytápění	Chlazení		
Z1	D1 - Obytné prostory	Obytné zóny - BD - byt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	1770,8
Z2	D1 - Zázemí budovy	Obytné zóny - komunikace	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16,0	344,2
Z3	D2 - Obytné prostory	Obytné zóny - BD - byt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	1174,8
Z4	D2 - Zázemí budovy	Obytné zóny - komunikace	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16,0	230,0
Z5	D3 - Obytné prostory	Obytné zóny - BD - byt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	1174,8
Z6	D3 - Zázemí budovy	Obytné zóny - komunikace	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16,0	230,0
NZ1	Garáže + nevytápěné prostory D1	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	-
NZ2	Nevytápěné prostory D2	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	-
NZ3	Nevytápěné prostory D3	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	-

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 účinnosti 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	Ostatní	Celkem
	% pokrytí							
	Dodaná energie v MWh/rok							

PALIVA

Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebraná 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).

Účinná SZTE s podílem OZE pod 80 %	61,2 %	-	-	-	30,2 %	-	-	91,4 %
	224,57	-	-	-	110,93	-	-	335,50
Elektřina	0,3 %	-	1,5 %	-	0,4 %	6,4 %	-	8,6 %
	1,26	-	5,39	-	1,39	23,63	-	31,67

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

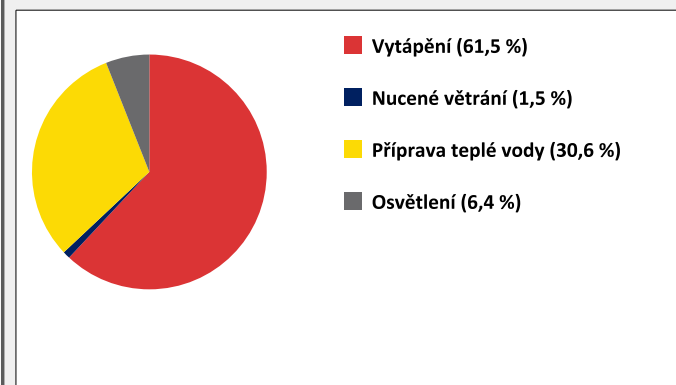
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Budova nevyužívá energii okolního prostředí - Slunce, Země, vzduch, vítr, odpadní teplo z technologie.

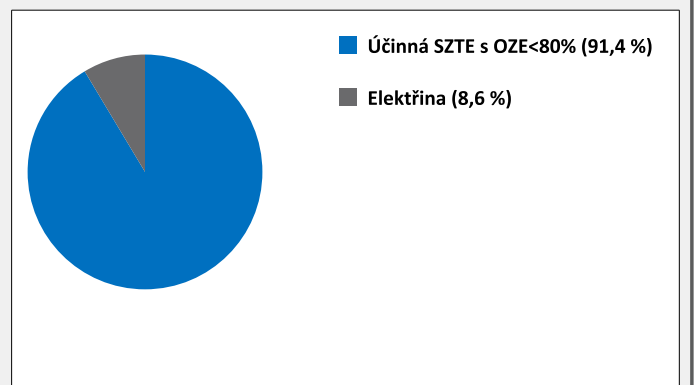
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	61,5 %	-	1,5 %	-	30,6 %	6,4 %	-	100,0 %
kWh/m ² .rok	46	-	1	-	23	5	-	75
MWh/rok	225,83	-	5,39	-	112,32	23,63	-	367,17

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



C

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Primární energie z neobnovitelných zdrojů 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.

Ergonositel	Faktor primární energie z neob. zdrojů energie	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
		% pokrytí							
Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie v MWh/rok									

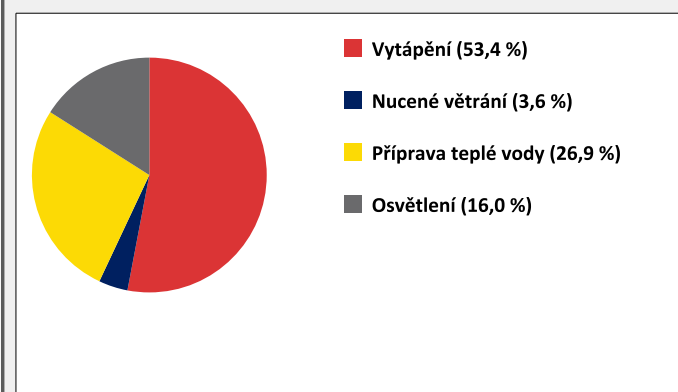
ENERGONOSITELE

Účinná SZTE s OZE pod 80 %	0,9	52,6 %	-	-	-	26,0 %	-	-	78,6 %
		202,12	-	-	-	99,83	-	-	301,95
Elektřina	2,6	0,9 %	-	3,6 %	-	0,9 %	16,0 %	-	21,4 %
		3,27	-	14,03	-	3,62	61,43	-	82,34

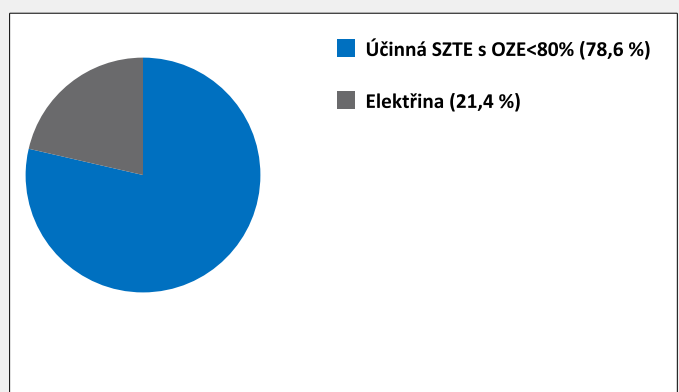
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuelní podíl	53,4 %	-	3,6 %	-	26,9 %	16,0 %	-	100,0 %
kWh/m ² .rok	42	-	3	-	21	12	-	78
MWh/rok	205,38	-	14,03	-	103,46	61,43	-	384,29

Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle účelu



Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle energonositele



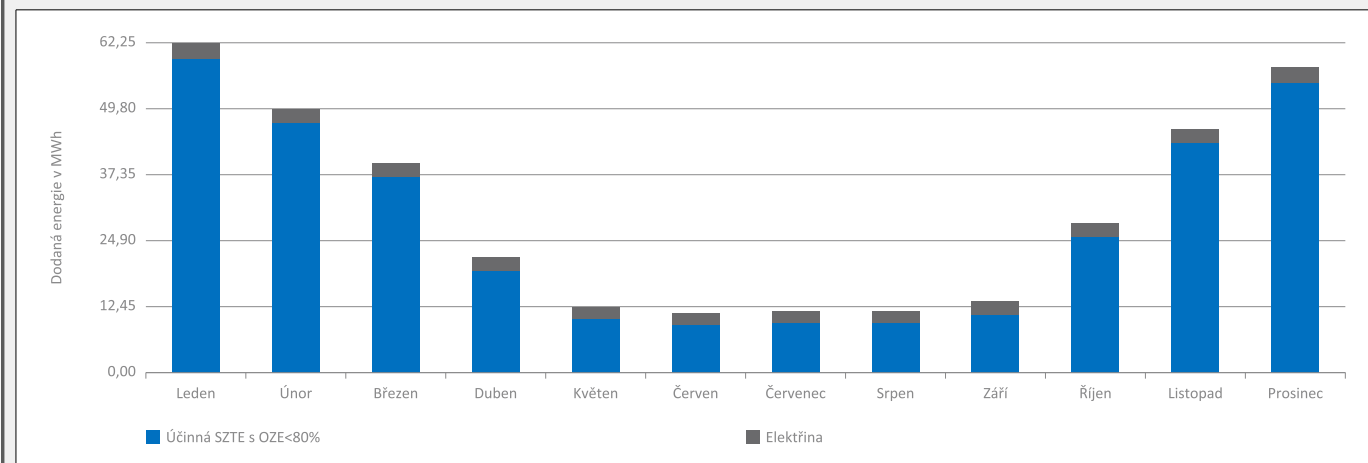
D

ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE DLE ENERGOISITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	62,25	49,76	39,95	21,96	12,72	11,38	11,78	11,81	13,51	28,26	46,07	57,72
Účinná SZTE s podílem OZE pod 80 %	59,13	47,15	37,16	19,42	10,30	9,12	9,42	9,42	11,03	25,48	43,25	54,62
Elektrina	3,12	2,62	2,78	2,54	2,42	2,26	2,36	2,39	2,48	2,77	2,82	3,11

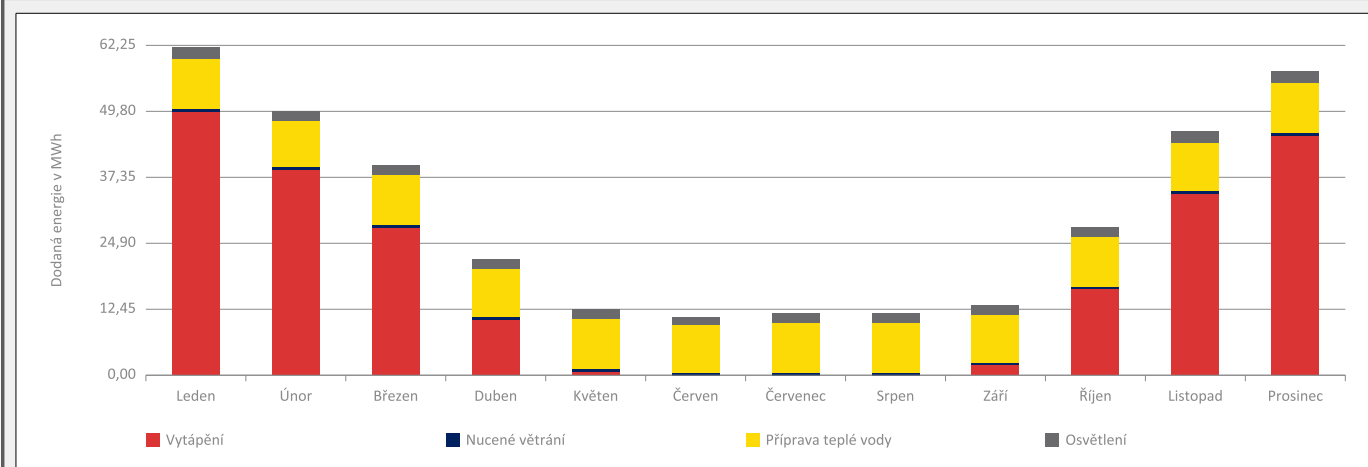
Roční průběh dodané energie dle energoisitelů



BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	62,25	49,76	39,95	21,96	12,72	11,38	11,78	11,81	13,51	28,26	46,07	57,72
Vytápění	49,87	38,78	27,90	10,46	0,92	0,01	0,01	0,01	1,99	16,22	34,29	45,36
Chlazení	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucené větrání	0,46	0,41	0,46	0,44	0,46	0,44	0,46	0,46	0,44	0,46	0,44	0,46
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	9,54	8,62	9,54	9,23	9,54	9,23	9,54	9,54	9,23	9,54	9,23	9,54
Osvětlení	2,38	1,95	2,04	1,83	1,80	1,69	1,77	1,80	1,84	2,04	2,11	2,37
Ostatní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



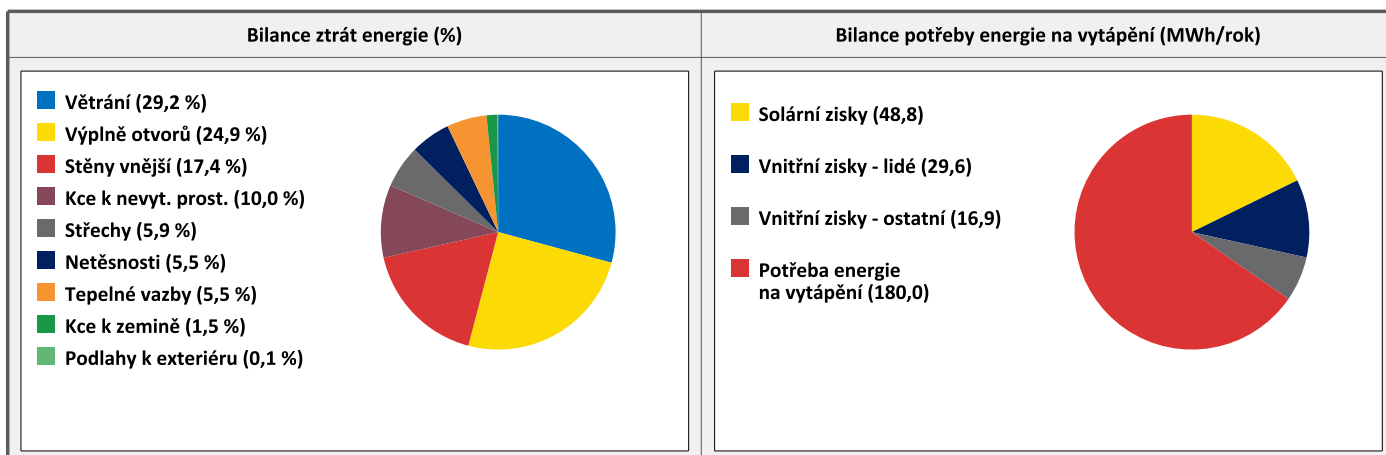
E	BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ
----------	-------------------------------

BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ

Celkové ztráty energie budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infilrací. Ztráty energie 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	179,762	Solární zisky	MWh/rok	48,815
Větrání		80,460	Vnitřní zisky - lidé		29,564
Netěsnosti obálky - infiltrace		15,098	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		16,945
Celkem		275,321	Celkem		95,324

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	179,997	kWh/m ² .rok	37
------------------------------------	---------	----------------	-------------------------	-----------

**BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ**

Budova neobsahuje technický systém chlazení, není proto sestavena bilance pro režim chlazení. V rámci průkazu není prováděn výpočet tepelné stability v letním období, existuje tedy riziko přehřívání budovy.

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			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m ²	W/m ² .K			
STĚNY VNĚJŠÍ				2530,7				
SV1	Stěna VPC+EPS 180 mm	20,0	EXT	1959,9	0,216	0,30	0,21	103 %
SV2	Stěna VPC+EPS 180 mm	16,0	EXT	167,4	0,216	0,40	0,28	77 %
SV3	Stěna VPC+EPS 200 mm	20,0	EXT	128,5	0,197	0,30	0,21	94 %
SV4	Stěna ŽB+EPS 180 mm	20,0	EXT	214,7	0,218	0,30	0,21	104 %
SV5	Stěna ŽB+EPS 180 mm	16,0	EXT	60,2	0,218	0,40	0,28	78 %
STŘECHY				1145,3				
ST1	Střecha ke vstupu do budovy	16,0	EXT	16,0	0,190	0,32	0,22	85 %
ST2	Střecha 5.NP	20,0	EXT	310,1	0,163	0,24	0,17	97 %
ST3	Střecha 5.NP	16,0	EXT	48,2	0,163	0,32	0,22	73 %
ST4	Střecha 4.NP	20,0	EXT	589,0	0,163	0,24	0,17	97 %
ST5	Střecha 4.NP	16,0	EXT	80,4	0,163	0,32	0,22	73 %
ST6	Střecha k terase v 5.NP	20,0	EXT	74,3	0,146	0,24	0,17	87 %
ST7	Střecha k lodžii	20,0	EXT	27,3	0,148	0,24	0,17	88 %
PODLAHY NAD VENKOVNÍM PROSTŘEDÍM				16,8				
PO1	Podlaha nad exteriérem	20,0	EXT	16,8	0,143	0,24	0,17	85 %
KONSTRUKCE K ZEMINĚ				222,9				
SZ1	Stěna k zemině ŽB+XPS 120 mm	16,0	ZEM	19,5	0,267	0,60	0,42	64 %
SZ2	Stěna k zemině ŽB	16,0	ZEM	39,0	3,175	0,60	0,42	756 %
PZ1	Podlaha zázemí v 1.PP	16,0	ZEM	164,4	2,703	0,60	0,42	644 %
KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM				1260,6				
KN1	Podlaha 1.NP nad nevyt.p.	20,0	NEVYT	903,7	0,234	0,60	0,42	56 %
KN2	Podlaha 1.NP nad nevyt.p.	16,0	NEVYT	60,2	0,234	0,80	0,56	42 %
KN3	Podlaha 1.NP nad TKO	20,0	NEVYT	19,8	0,160	0,60	0,42	38 %
KN4	Stěna k nevyt.p. ŽB+MV 120	16,0	NEVYT	6,4	0,302	0,80	0,56	54 %
KN5	Stěna k nevyt.p. ŽB+MV 60	16,0	NEVYT	73,2	0,526	0,80	0,56	94 %
KN6	Stěna k nevyt.p. ŽB+EPS 60	16,0	NEVYT	85,1	0,526	0,80	0,56	94 %
KN7	Stěna k nevyt.p. ŽB	16,0	NEVYT	112,2	2,482	0,80	0,56	443 %
VÝPLNĚ OTVORŮ				825,3				
KN8	Dveře do nevyt. prostor š. 90	16,0	NEVYT	10,0	2,260	2,30	1,55	146 %
KN9	Dveře do nevyt. prostor š. 80	16,0	NEVYT	3,6	2,260	2,30	1,55	146 %
KN10	Dveře do nevyt. prostor š. 70	16,0	NEVYT	4,8	2,260	2,30	1,55	146 %
VO1	Okno 2.00x1.50	20,0	EXT	30,0	0,900	1,50	1,05	86 %
VO2	Okno 2.00x1.50 s dvojsklem	20,0	EXT	12,0	1,200	1,50	1,05	114 %
VO3	Vstupní dveře 1.10x2.10	16,0	EXT	2,3	2,260	2,30	1,55	146 %
VO4	Okno 2.10x1.00	16,0	EXT	8,4	0,900	2,00	1,40	64 %
VO5	Vstupní dveře 1.60x2.375	16,0	EXT	3,8	2,260	2,30	1,55	146 %
VO6	Okno 1.00x1.50	20,0	EXT	1,5	0,900	1,50	1,05	86 %
VO7	Okno 2.25x2.375	20,0	EXT	10,7	0,900	1,50	1,05	86 %
VO8	Okno 1.50x1.75	20,0	EXT	112,9	0,900	1,50	1,05	86 %

(pokračování)

(pokračování)

VO9	Okno 1.00x2.375	20,0	EXT	152,0	0,900	1,50	1,05	86 %
VO10	Okno 1.00x2.375	16,0	EXT	19,0	0,900	2,00	1,40	64 %
VO11	Okno 1.00x2.375 s dvojsklem	20,0	EXT	23,8	1,200	1,50	1,05	114 %
VO12	Okno 2.00x1.75	20,0	EXT	266,0	0,900	1,50	1,05	86 %
VO13	Okno 0.90x2.375	16,0	EXT	12,8	0,900	2,00	1,40	64 %
VO14	Okno 0.90x2.35	16,0	EXT	6,3	0,900	2,00	1,40	64 %
VO15	Okno 3.00x1.50	20,0	EXT	18,0	0,900	1,50	1,05	86 %
VO16	Okno 1.00x1.75	20,0	EXT	19,3	0,900	1,50	1,05	86 %
VO17	Okno 2.25x1.50	20,0	EXT	27,0	0,900	1,50	1,05	86 %
VO18	Okno 1.00x1.00	20,0	EXT	2,0	0,900	1,50	1,05	86 %
VO19	Okno 2.00x1.00	16,0	EXT	2,0	0,900	2,00	1,40	64 %
VO20	Okno 2.00x1.00	20,0	EXT	4,0	0,900	1,50	1,05	86 %
VO21	Vstupní dveře 2.65x2.375	16,0	EXT	12,6	2,260	2,30	1,55	146 %
VO22	Okno 4.495x1.00	20,0	EXT	9,0	0,900	1,50	1,05	86 %
VO23	Okno 2.50x2.375	20,0	EXT	23,8	0,900	1,50	1,05	86 %
VO24	Okno 2.65x1.75	20,0	EXT	27,8	0,900	1,50	1,05	86 %

TEPELNÉ VAZBY

Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelně technické kvality řešení napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střechu, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tyčového prvku stavební konstrukcí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky.

Vliv tepelných vazeb	0,030		0,014	214 %
----------------------	-------	--	-------	-------

G

TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

VYTÁPĚNÍ

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

Ozn.	Zdroj tepla	Soustava 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 tepla na vytápění
					kW	MWh/rok			%
ZT1	SZTE	250,0	účinná SZTE s OZE < 80%	224,6	99,0	-	92,0	88,0	100,0 % 180,0

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
		m ³ /hod	m ³ /hod	MWh/rok	%	%	W.s/m ³	%
VT1	VZT pro garáže	1860,0	1860,0	3,5	100,0	-	775,0	100,0
VT2	VZT pro sklípky a technické prostory	2430,0	969,0	1,9	100,0	-	1480,0	54,1

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

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

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava 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 a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba tepla na ohřev teplé vody
					kW	MWh/rok			%
ZT1	SZTE	250,0	účinná SZTE s OZE < 80%	110,9	99,0	-	72,7	1533,0	100,0 % 80,1

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
					---	---	---	---
OS1	D1 - Obytné prostory	LED osvětlení	1770,8	100,0	0,86	1,00	1,00	0,60
OS2	D1 - Zázemí budovy	LED osvětlení	344,2	75,0	0,72	0,90	1,00	0,70
OS3	D2 - Obytné prostory	LED osvětlení	1174,8	100,0	0,86	1,00	1,00	0,60
OS4	D2 - Zázemí budovy	LED osvětlení	230,0	75,0	0,72	0,90	1,00	0,70
OS5	D3 - Obytné prostory	LED osvětlení	1174,8	100,0	0,86	1,00	1,00	0,60
OS6	D3 - Zázemí budovy	LED osvětlení	230,0	75,0	0,72	0,90	1,00	0,70
ON1	Hromadné garáže		-	75,0	-	1,00	1,00	1,00
ON2	Sklípky a společné prostory		-	75,0	-	1,00	1,00	1,00

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 tepelných 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	Konstrukce na systémové hranici obálky budovy vykazují nízký součinitel prostupu tepla, který charakterizuje jejich tepelné vlastnosti. Pro snížení potřeby tepla na vytápění by bylo vhodné zateplit podlahu na zemině zázemí v 1.PP alespoň na úroveň požadovaných hodnot UN16, lépe Upas16. Dále je doporučena podrobná optimalizace kritických stavebních detailů z pohledu tepelného toku (atika, osazení výplní, typ ISO nosníků). Následkem této optimalizace by bylo možné snížit výslednou přírážku na vliv tepelných vazeb až na hodnotu $U_{tb} = 0,025 \text{ W/m}^2\text{K}$. Nižší hodnoty s ohledem na množství ISO nosníků je téměř nereálné dosáhnout.
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	Pro snížení potřeby tepla a zvýšení komfortu stavby by bylo vhodné realizovat systém nuceného rovnotlakého větrání s rekuperací tepla pro všechny bytové jednotky. Dále lze doporučit větší oizolování rozvodů TV, v tomto případě svislých rozvodů v šachtách izolací min. tl. 40 mm.
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	Budova používá úsporné technologie, což je patrné z LED osvětlení a úsporných ventilátorů nuceného větrání. Významné úspory lze dosáhnout svědomitým prováděním energetického managementu.

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	
Místní systémy využívající energie z OZE	ANO	ANO	ANO	V rámci hodnocení byla prověřena realizace FVE systému o výkonu 16 kW _e , zapojeného v předmětných budovách, a to především ve společných prostorech, následně pak v bytových jednotkách. S ohledem na vývin cen elektřiny a zvyšující se požadavky na elektromobilitu byl systém shledán jako proveditelný.
KROK 4	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	NE	ANO	Instalace KGJ nebyla v tomto případě vyhodnocena jako vhodná z pohledu technického. Budova se nachází v intravilánu města Pardubice, kde je nežádoucí realizace stacionárního zdroje znečištění. Pokud by instalace byla místním odborem životního prostředí shledána jako možná, tak by instalace byla proveditelná pouze v případě podpory formou zelených bonusů.
	Soustava zásobování tepelnou energií	-	-	Zásobování energií ze SZTE je již v budově navrženo.
	Tepelná čerpadla	ANO	NE	Instalace TČ nebyla s ohledem na investici a akustické parametry (typ vzduch/voda) shledána jako proveditelná.

NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření	Pro snížení energetické náročnosti je navržena následující kombinace úsporných opatření: - Zlepšení izolačních vlastností podlahy zázemí v 1.PP (viz KROK 1) - Instalace centrálního systému nuceného větrání s rekuperací tepla, uvažováno s osazním jednotek o jm. výkonu 3500 m ³ /h a 2x2500 m ³ /h (viz KROK 2) - Větší oizolování rozvodů TV (viz KROK 2) - Instalace FVE o výkonu 16 kW _e . Po zohlednění těchto změn dojde ke značnému snížení spotřeby energie a zvýšení komfortu v budově. Budova bude po provedení těchto			
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie	Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Klasifikační třída primární energie z neobnovitelných zdrojů energie
	kWh/m ² .rok	kWh/m ² .rok	kWh/m ² .rok	
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	
Hodnocená budova	53	75	78	
	260,1	367,2	384,3	
Soubor navržených opatření	41	62	62	
	202,9	304,1	305,9	
Dosažená úspora energie	12	13	16	
	57,2	63,1	78,4	

I	PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY
---	--

CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY
--

Požadavek vyhlášky dle:	§ 6 odst. 1	Splněno:	ANO
-------------------------	-------------	----------	-----

REFERENČNÍ BUDOVA

Úroveň referenční budovy:	Nová budova s téměř nulovou spotřebou energie do 31.12.2021			
Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Druh budovy nebo zóny	Energeticky vztahná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení
		m ²	kWh/m ² .rok	%
	Obytná	1770,8	36	20,0
	Obytná	344,2	42	20,0
	Obytná	1174,8	36	20,0
	Obytná	230,0	33	20,0
	Obytná	1174,8	36	20,0
	Obytná	230,0	31	20,0

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 PRVKY 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/m ² .K	Budova jako celek		0,35	0,36	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/m ² .rok	Budova jako celek		75	87	ANO
------------------------	-------------------------	-------------------	--	----	----	-----

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ 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)

Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek		78	84	ANO
---	-------------------------	-------------------	--	----	----	-----

J	OSTATNÍ ÚDAJE
----------	----------------------

METODA VÝPOČTU			
Použitý software:	ENERGIE (Svoboda Software)	Verze software:	verze 2020.11
Klimatická data:	Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1	Metoda výpočtu:	Měsíční krok podle EN ISO 52016-1

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY			
Název stavby:	Čtvrť Nová Tesla – Etapa 2a-2c	Stupeň PD:	DSP
Stavebník:	Linkcity Czech Republic a.s., Na Harfě 337/3, 190 05 Praha 9	IČ:	270 71 316
Generální projektant:	Med Pavlík architekti s.r.o., Mezi Mosty 436, 530 03 Pardubice	IČ:	057 65 871
Zodpovědný projektant:	Ing. Arch. Lukáš Pavlík	Č. autorizace:	ČKA 3907

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

K	ENERGETICKÝ SPECIALISTA
----------	--------------------------------

ENERGETICKÝ SPECIALISTA			
Jméno / obchodní firma:	PORSENNA o.p.s.	Číslo oprávnění:	1868
Telefon:	(+420) 603 286 336	E-mail:	ops@porsenna.cz

URČENÁ OSOBA			
<i>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.</i>			
Jméno a příjmení:	Ing. Lukáš Pučelík	Číslo oprávnění:	1811

PLATNOST PRŮKAZU			
<i>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.</i>			
Evidenční číslo průkazu:	391749.0	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	2. 11. 2021		
Platnost průkazu do:	02.11.2031		

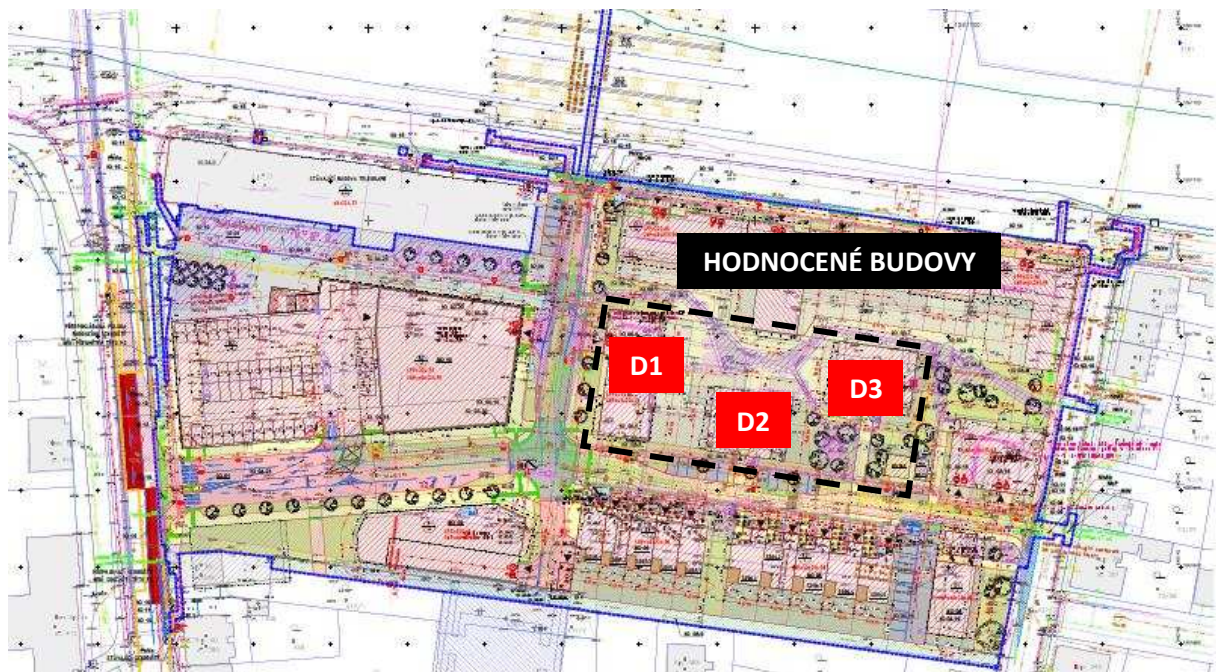
Příloha PENB - Okrajové podmínky pro zpracování

Identifikační údaje budov	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Kyjevská (bez č.p.), 530 03 Pardubice parc.č. 378/1, k.ú. Pardubičky [717835]

Provozní řešení

Hodnocený objekt se nachází v Pardubicích, v areálu bývalého závodu Tesla. Objekt čítá tři bytové domy (D1, D2 a D3), propojené nevytápěným suterénem s hromadnými garážemi a sklepními prostory. V těchto prostorách bude umístěna předávací stanice SZTE, která bude dodávat teplo pro vytápění všem třem výše zmíněným bytovým domům.

Situace budovy v zástavbě



Budova D1

Bytový dům D1 (západní objekt) čítá celkem 5 nadzemních podlaží, kde nejvyšší podlaží je výrazně ustoupené. Společné komunikační prostory jsou situovány na západní straně budovy, a vedou již od 1.PP, kde se nachází sklepní prostory a zázemí bytů (úklidové prostory a technická místnost).

Budova D2

Bytový dům D2 (jižní objekt) čítá celkem 4 nadzemní podlaží. Vertikální komunikační prostory jsou situovány na severní straně budovy, vstup je situován na jižní stranu 1.NP, v 1.PP se nachází sklepní prostory a zázemí bytů (úklidové prostory a kolárna).

Budova D3

Bytový dům D3 (východní objekt) je svým dispozičním řešením shodný s budovou D2.

Pro vyhodnocení energetické náročnosti byl řešený objekt rozdělen do několika zón dle skutečného, resp. plánovaného využití, obsazenosti a technického zařízení.

Provoz budovy je celoroční. **Parametry typického užívání jednotlivých výpočetních zón byly uvažovány striktně dle přílohy B nomy ČSN 73 0331-1:2020.**

Energeticky vztázná plocha byla stanovena dle §2, odst. 1, písm. r, zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, v platném znění, který energeticky vztaznou plochu popisuje jako vnější půdorysnou plochu všech prostorů s upravovaným vnitřním prostředím ve všech podlažích budovy, vymezenou vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy.

Hromadné garáže a sklepy v 1.PP jsou ve výpočtu podrobně uvažovány jako nevytápěný prostor, zohledněna je spotřeba energie na jejich osvětlení a nucené větrání. Do energeticky vztažné plochy jsou započteny plochy bytových jednotek a jejich zázemí vč. společných komunikačních prostor.

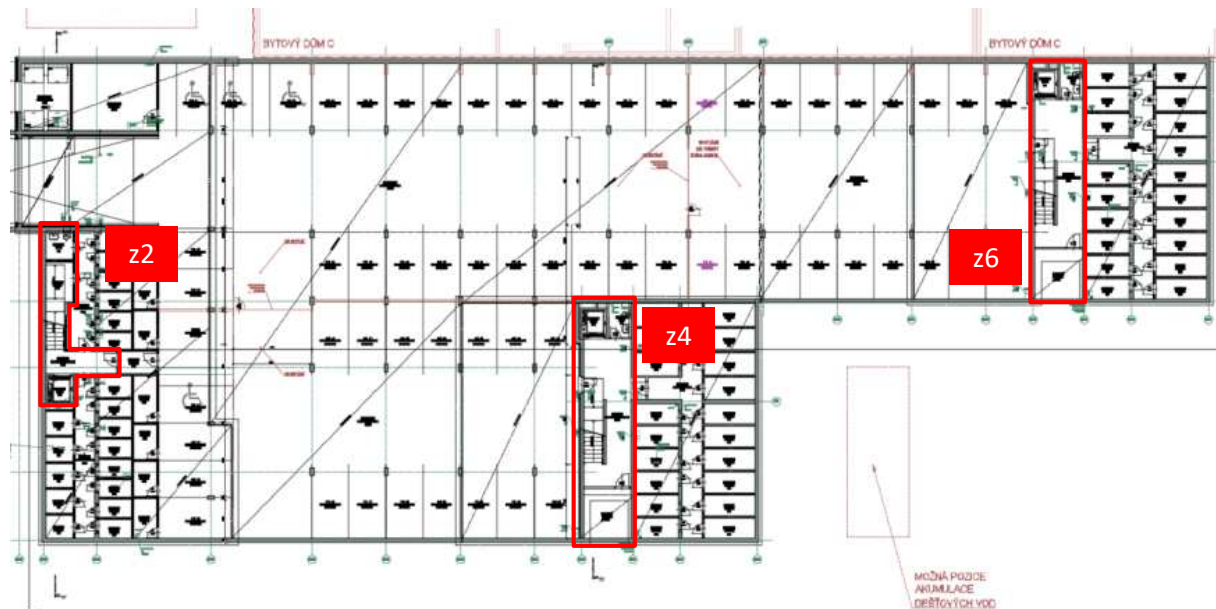
Rozčlenění objektu je patrné z následující tabulky.

Zónování budovy

Zóna	Návrhová vnitřní tep. [°C]	Objem zóny [m ³]	En. vztažná plocha [m ²]	Vnitřní plocha [m ²]
Bytový dům D1	-	6 464	2 125	1 861
1 Bytové prostory (1.NP - 5.NP)	20	5 386	1 771	1 551
2 Společné chodby (1.PP – 5.NP)	16	1 077	354	310
Bytový dům D2	-	4 279	1 405	1 238
3 Bytové prostory (1.NP - 5.NP)	20	3 586	1 175	1 027
4 Společné chodby (1.PP – 5.NP)	16	693	230	211
Bytový dům D3	-	4 279	1 405	1 238
5 Bytové prostory (1.NP - 5.NP)	20	3 586	1 175	1 027
6 Společné chodby (1.PP – 5.NP)	16	693	230	211
CELKEM	-	12 021	4 934	4 337

Poznámka: Odchytky v součtech jsou způsobeny zaokrouhlováním.

Vyznačení výpočtových zón v 1.PP



Zdroj: projektová dokumentace – Půdorys 1.PP

Vliv pozice budovy a přilehlého okolí na stavbu

Typické okolí stavby lze charakterizovat městskou zástavbou se středním stupněm krytí proto větru. S ohledem na návrh budovy je uvažováno s násobností výměny vzduchu netěsnostmi $n_{50} = 1,0 \text{ h}^{-1}$, což odpovídá ekvivalentu $g_{50} = 2,5$.

Stavební řešení budovy

Níže jsou popsány konstrukce vyskytující se na systémové hranici obálky budovy.

Ve výpočtu součinitele prostupu tepla se u tepelněizolačních materiálů v souladu s vyhl. č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov použila návrhová hodnota součinitele tepelné vodivosti λ_d [W/(m.K)], která byla k deklarované hodnotě součinitele tepelné vodivosti λ_D [W/(m.K)] uvažována zjednodušeně přírážkou nejméně ve výši:

- 7 % u nasákavých materiálů (minerální vlna),
- 3 % u méně nasákavých materiálů (EPS),
- 0 % u nenasákavých materiálů (XPS, PIR).

Založení objektu je na základových pasech, hlubinných základech a ztužující železobetonové desce. Konstrukční systém objektu je skeletový, se ztužujícími monolitickými železobetonovými stěnami.

Podlaha zázemí v 1.PP

Podlaha místností v 1.PP nepředpokládá tepelnou izolaci, uvažováno je pouze z železobetonovou deskou tl. 300 mm a keramickou dlažbou.

Součinitel prostupu tepla je roven $U = 2,704 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Svislé konstrukce v kontaktu se zemínou

Suterénní obvodové stěny jsou železobetonové tl. 250 mm. Vrchní část stěn v kontaktu se zemínou je opatřena izolantem z XPS ($\lambda_d = 0,035 \text{ W/m.K}$) tl. 120 mm, přitíženým zemínou.

Součinitel prostupu tepla stěny bez izolace je roven $U = 3,175 \text{ W/m}^2\text{K}$, v případě stěny s izolací $U = 0,267 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Svislé konstrukce v kontaktu s nevytápěnými prostory v 1.PP

Vnitřní stěny 1.PP jsou železobetonové tl. 250 mm nebo z betonových tvarovek tl. 150 mm. Železobetonové konstrukce jsou doplněny minerální tepelnou izolací ($\lambda_d = 0,038 \text{ W/m.K}$) či tepelnou izolací z pěnového polystyrenu ($\lambda_d = 0,039 \text{ W/m.K}$) tl. 60 mm a 120 mm, kotvenou prvky se zapuštěnou hlavicí.

Součinitel prostupu tepla je roven:

- Pro ŽB stěny s MV 60 mm **$U = 0,526 \text{ W/m}^2\text{K}$**
- Pro ŽB stěny s EPS 60 mm **$U = 0,526 \text{ W/m}^2\text{K}$**
- Pro ŽB stěny s MV 120 mm **$U = 0,302 \text{ W/m}^2\text{K}$**
- Pro ŽB stěny bez izolace **$U = 2,482 \text{ W/m}^2\text{K}$**

Podlaha 1.NP nad nevytápěným 1.PP

Stropní konstrukce 1.PP je z železobetonu, kde ze spodní strany je navržena minerální tepelná izolace ($\lambda_n = 0,040 \text{ W/m.K}$) tl. 100 mm, lokálně kotvená prvky s izolační zátkou. Směrem do interiéru je skladba doplněna izolací z EPS 100 ($\lambda_d = 0,037 \text{ W/m.K}$) tl. 40 mm, izolací RigiFloor 4000 ($\lambda_d = 0,044 \text{ W/m.K}$) tl. 20 mm, roznášecí deskou a nášlapnou vrstvou.

Součinitel prostupu tepla je roven $U = 0,234 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Podlaha 1.NP nad TKO

Konstrukce je stejná jako předchozí, nicméně ze spodní strany je navržena minerální tepelná izolace tl. 200 mm.

Součinitel prostupu tepla je roven $U = 0,160 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Střecha ke vstupu do budovy (podlaha závětrří budovy D2 a D3)

Podlaha závětrří je zároveň střechou temperovaného zázemí budov. Stropní konstrukce je tvořena železobetonem, z vrchní strany doplněným hydroizolačním souvrstvím, tepelnou izolací z EPS 150 ($\lambda_d = 0,035 \text{ W/m.K}$) tl. 180 mm, hydroizolací a skladbou venkovního pochozího povrchu.

Součinitel prostupu tepla je roven $U = 0,190 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Podlaha nad exteriérem (podlaha budovy D2 a D3 ve 2.NP nad závětrřím)

Podlaha místností nad závětrřím je z železobetonu, kde ze spodní strany je navržena tepelná izolace z EPS 70F ($\lambda_d = 0,039 \text{ W/m.K}$) tl. 250 mm, lokálně kotvená. Směrem do interiéru je skladba doplněna izolací z EPS 100 ($\lambda_d = 0,037 \text{ W/m.K}$) tl. 40 mm, izolací RigiFloor 4000 ($\lambda_d = 0,044 \text{ W/m.K}$) tl. 20 mm, roznášecí deskou a nášlapnou vrstvou.

Součinitel prostupu tepla je roven $U = 0,143 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Svislé obvodové konstrukce v kontaktu s exteriérem

Obvodové stěny jsou částečně železobetonové, částečně z VPC. Stěny jsou doplněny pěnovým polystyrenem EPS 70F ($\lambda_d = 0,039 \text{ W/m.K}$) tl. 180 mm a 200 mm (budova D1), kotvenou prvky se zapuštěnou hlavicí.

Součinitel prostupu tepla je roven:

- Pro ŽB stěny s EPS 180 mm **$U = 0,218 \text{ W/m}^2\text{K}$**
- Pro VPC stěny s EPS 180 mm **$U = 0,216 \text{ W/m}^2\text{K}$**
- Pro VPC stěny s EPS 200 mm **$U = 0,197 \text{ W/m}^2\text{K}$**

Střecha k lodžii

Stropní konstrukce je tvořena železobetonem, z vrchní strany doplněným hydroizolačním souvrstvím, tepelnou izolací z fenolických desek ($\lambda_d = 0,022 \text{ W/m.K}$) tl. 140 mm a spádovou vrstvou z EPS 100 ($\lambda_d = 0,037 \text{ W/m.K}$) prům. tl. 45 mm. Kotvení se předpokládá lokálně, kotvami, procházejícími celým izolačním souvrstvím.

Součinitel prostupu tepla je roven $U = 0,148 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Střecha 4.NP

Stropní konstrukce je tvořena železobetonem, z vrchní strany doplněným hydroizolačním souvrstvím, tepelnou izolací z EPS 100 ($\lambda_d = 0,037 \text{ W/m.K}$) prům. tl. 255 mm a hydroizolací. Kotvení se předpokládá lokálně, kotvami, procházejícími celým izolačním souvrstvím.

Součinitel prostupu tepla je roven $U = 0,163 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Střecha k terase v 5.NP (budova D1)

Stropní konstrukce je tvořena železobetonem, z vrchní strany doplněným hydroizolačním souvrstvím, tepelnou izolací z fenolických desek ($\lambda_d = 0,022 \text{ W/m.K}$) tl. 140 mm a spádovou vrstvou z EPS 100 ($\lambda_d = 0,037 \text{ W/m.K}$) prům. tl. 50 mm. Kotvení se předpokládá lokálně, kotvami, procházejícími celým izolačním souvrstvím.

Součinitel prostupu tepla je roven $U = 0,146 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Střecha 5.NP (střecha budovy D1)

Stropní konstrukce je tvořena železobetonem, z vrchní strany doplněným hydroizolačním souvrstvím, tepelnou izolací z EPS 100 ($\lambda_d = 0,037 \text{ W/m.K}$) prům. tl. 255 mm a hydroizolací. Kotvení se předpokládá lokálně, kotvami, procházejícími celým izolačním souvrstvím.

Součinitel prostupu tepla je roven $U = 0,163 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Výplně otvorů

V objektu jsou navržena okna a balkonové dveře s izolačním trojsklem. Podíl prosklení je uvažován paušálně ve výši 70 %.

Parametry oken a balkonových dveří v hodnocení byly uvažovány maximálním součinitelem prostupu tepla, uvedeným v projektové dokumentaci, které jsou:

- V případě oken na severní stranu (s dvojsklem) $U = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g = 0,64$
- V případě oken na ostatní strany $U = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g = 0,47$

Okna s izolačním dvojsklem budou instalovány pouze do prostorů bytů z důvodu většího akustického útlumu. Vstupní dveře do jednotlivých budov budou s izolačním dvojsklem.

Dveře do budovy (vstupní dveře), hromadných garáží a sklepů nemají v projektové dokumentaci uvedeny požadavek na součinitel prostupu tepla, proto byla uvažována hodnota dle požadavku normy ČSN 73 0540-2:2011 – hodnota $U_{N,16}$ ($U = 2,261 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g = 0,0$).

Souhrnný korekční činitel stínění výplní byl uvažován v rozmezí $F_{sh} = 0,30 - 0,75$.

Poznámka: Výše uvedený postup je v souladu s odst. C přílohy č. 5 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Prosklené výplně nemají navrženo vnější aktivní stínění. Korekční činitel je tedy z tohoto důvodu uvažován ve výši $F_{c,h} / F_{c,c} = 1,00$.

Tepelné vazby a jejich vliv na hodnocení budovy

V rámci výpočtu byly určeny hlavní tepelné vazby, které mají významný vliv na hodnocení energetické náročnosti budovy. Těmito vazbám byly na základě řešení stanoveny činitele prostupu tepla a vypočtena jejich délka či plocha pro celou budovu, kde následně **souhrnná přírážka na vliv tepelných vazeb je zohledněna hodnotou $\Delta U = 0,03 \text{ W/m}^2\text{K}$.**

Energetické hospodářství

Provoz, resp. využití budovy se předpokládá celoroční. V budově je větší množství technických zařízení, které jsou v jednoduchosti popsány níže.

Účinnosti systémů jsou uvažovány striktně dle ČSN 73 0331-1:2020. Níže uváděné odkazy na tabulky či odstavce se tedy odkazují na tuto normu.

Vytápění

Dodávka tepla pro pokrytí tepelných ztrát a přípravu TV v budově je zajištěna z předávací stanice ze soustavy SZTE (=CZT) o výkonu 250 kW. Vytápění zón je pouze teplovodní s otopnými tělesy s teplotním spádem 65/50 °C.

Účinnost SZTE je uvažována dle tab. A.10 ve výši 99 %. Účinnost sdílení a distribuce tepla je uvažováno dle odst. A.1.4 a A.1.3 následovně:

- Sdílení tepla OT: 88 %
- Distribuce tepla: 92 % (střední teplota topné vody < 60 °C)

Příkon oběhových a pomocných čerpadel byl stanoven z vnitřní plochy jednotlivých zón. Příkon regulace byl stanoven s množství bytových jednotek v jednotlivých bytových domů.

Strojní chlazení

V bytové části ani společných komunikačních prostorech není použito strojního chlazení.

Příprava TV

Teplá voda je připravována v obytné části, TV ve společných prostorech (pouze pro úklid společných prostor) je zahrnuta do TV v bytových jednotkách. Spotřeba TV byla uvažována množstvím 35 l/os.den.

Zdrojem tepla pro přípravu TV je SZTE (=CZT), které natápí v každém domě zásobníky, umístěné v 1.PP každé budovy. **Jiný zdroj tepla pro přípravu TV není dle projektu v budově použit.** Objem navržených zásobníků je následující:

- Pro objekt D1 970 l
- Pro objekt D2 744 l
- Pro objekt D3 744 l

Celková délka rozvodů TV je v objektu cca 616 m, použita je plnohodnotná cirkulace páteřního (pod stropem 1.PP) a svislého rozvodu, rozvody v jednotlivých odběrných místech jsou již bez cirkulace. Průměrná tepelná ztráta rozvodu byla stanovena v poměru k délce a vlastností jednotlivých dílčích částí rozvodů, viz následující tabulka.

Popis rozvodu	Průměrná dimenze	Délka	Izolační parametry	Ztráta rozvodem		
				D1 - Z1	D2 - Z3	D3 - Z5
Centrální podstropní rozvod TV s plnohodnotnou cirkulací	D1	47,9 m	154,1 Wh/m.den	7 377	6 985	6 985
	D2	45,3 m				
	D3	45,3 m				
Svislé stoupační rozvody v D1 s plnohodnotnou cirkulací	DN 40, TI 20 mm	42,8 m	167,3 Wh/m.den	7 160		
	DN 32, TI 20 mm	32,1 m	162,0 Wh/m.den	5 200		
Rozvody v místnosti pro úklid D1	DN 16, TI 13 mm	4 m	30,9 Wh/m.den	124		
Rozvody v bytech D1	DN 20, TI 13 mm	122,4 m	68,8 Wh/m.den	8 421		
Svislé stoupační rozvody v D2 s plnohodnotnou cirkulací	DN 32, TI 20 mm	53,5 m	162,0 Wh/m.den		8 667	
	DN 16, TI 13 mm	3 m	30,9 Wh/m.den		93	
Rozvody v bytech D2	DN 20, TI 13 mm	81,8 m	68,8 Wh/m.den		5 628	
Svislé stoupační rozvody v D3 s plnohodnotnou cirkulací	DN 32, TI 20 mm	53,5 m	162,0 Wh/m.den			8 667
	DN 16, TI 13 mm	3 m	30,9 Wh/m.den			93
Rozvody v bytech D3	DN 20, TI 13 mm	81,8 m	68,8 Wh/m.den			5 628
		616 m		28 282	21 372	21 372 Wh/den
				249	184	184 m
				113,51	116,39	116,39 Wh/m.den

Ztráta rozvodů byla stanovena dle tab. A.60 – A.62 normy. Měrná ztráta zásobníků TV byla uvažována hodnotou 4,2 Wh/l.den, dle tab. A.56 normy.

Příkon cirkulačních čerpadel byl stanoven dle spotřeby TV. V budově není nikde užito rekuperace odpadního tepla pro předehřev vody. Délka rozvodu je ve výpočtu rozdělena do všech obytných částí objektů (zóny 1, 3 a 5).

Výměna vzduchu v objektu

Výměna vzduchu v budovách je zajištěna přirozeně, otevíráním oken a dveří. V garáži je navrženo podtlakové větrání jedním ventilátorem o jm. výkonu 1 860 m³/h a příkonu 400 W. Pro odvětrání sklípků a technických prostor v 1.PP bude použito celkem 20 ventilátorů o souhrnném jm. výkonu 2 430 m³/h a příkonu 1 000 W.

V bytových prostorech je uvažováno s průměrnou intenzitou výměny vzduchu 0,3 h⁻¹. Ve společných prostorech je uvažováno s průměrnou výměnou vzduchu o intenzitě 0,1 h⁻¹.

V garáži je dle projektu VZT uvažováno s průměrnou intenzitou výměny vzduchu ve výši 0,5 h⁻¹, což odpovídá jmenovitému výkonu ventilátoru. Uvažováno je s provozem po 100 % času. Ve sklípkách a technických prostorech je uvažováno s průměrnou intenzitou výměny vzduchu ve výši 1,0 h⁻¹, což odpovídá zhruba 40 % výkonu ventilátorů. Uvažováno je s provozem po 100 % času.

Zvlhčování a odvlhčování vzduchu

Systém zvlhčování a odvlhčování vzduchu není realizován.

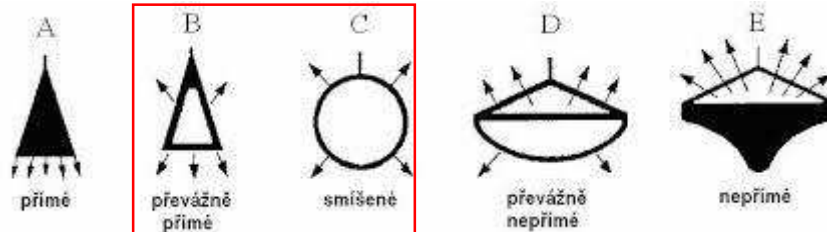
Umělé osvětlení

Umělé osvětlení bude zajištěno výhradně LED zdroji (viz projekt silnoproudu – technická zpráva a výkresová část). Příkon a parametry osvětlení (osvětlenost, činitel absence osob, doba provozu, apod.) v jednotlivých zónách jsou dány profilem užívání. Ve společných prostorech jsou instalovány LED zdroje výkonu okolo 90 lm/W, v bytech není popsáno.

Ovládání osvětlení je v bytových jednotkách manuální, ve společných prostorách je využito automatického sepnutí a vypnutí na základě pohybových čidel. Nouzové osvětlení je jen v komunikačních prostorech.

Umělé osvětlení hromadných garážových prostor v 1.PP je navrženo též LED svítidly o výkonu okolo 135 lm/W, ovládanými na základě pohybových čidel. Parametry osvětlení prostoru byly uvažovány striktně přílohy B normy.

Ve společných prostorách je uvažováno s použitím přímých/nepřímých svítidel o toku nahoru 30 % (smíšené a převážně přímé). V bytových jednotkách není známé provedení svítidel.



Účinnost LED systému je 35 %. V projektové dokumentaci není uveden měrný příkon jednotlivých zdrojů v bytech, proto je v těchto zónách uvažován korekční činitel zdrojů $F_L = 0,86$. Ve společných prostorách je uvažován korekční činitel zdrojů $F_L = 0,90$, v garáži $F_L = 0,72$, ve sklípkách $F_L = 0,86$.

Doba svícení ve sklípkách byla uvažována po dobu celkem 150 h/rok, činitel absence osob byl uvažován ve výši 0,95, požadovaná osvětlenost 75 lx. Nouzové osvětlení v těchto prostorech uvažováno není.

Průměrný index zóny byl stanoven z typické místnosti v dané zóně, a je tedy pro každou zónu odlišný. Činitel závislosti na denním světle byl s ohledem na velikost prosklených částí uvažován $F_D = 0,6$ pro obytné zóny, a $F_D = 0,7$ pro komunikační prostory.

Podklady pro zpracování

Pro zpracování PENB byly poskytnuty následující podklady:

- Projektová dokumentace ve stupni DSP – ČTVRTĚ NOVÁ TESLA – ETAPA 1 + INFRASTRUKTURA (Atelier Tsunami s.r.o., zodpovědný projektant Ing. Arch. Aleš Krtička)
 - Situační výkresy (Ing. Martina Levitnerová; 09/2020)
- **Projektová dokumentace ve stupni DSP - Čtvrť Nová Tesla – Etapa 2a-2c (Med Pavlík Architekti s.r.o., zodpovědná osoba Ing. Arch. Lukáš Pavlík; 06/2021)**, čítající následující části:
 - Architektonicko-stavební řešení (Ing. Arch. Lukáš Pavlík)
 - Zdravotně technické instalace (Miloslav Komárek)
 - Vytápění (Miloslav Komárek)
 - Vzduchotechnika (Ing. Jiří Kaplan) – verze z 23. 7. 2021
 - Silnoproudé rozvody (Ing. Jaroslav Lněnička)
 - Skladby konstrukcí
- Informace od zpracovatelů jednotlivých částí projektové dokumentace
- Společné konzultace se zpracovatelem projektové dokumentace
- ČSN 73 0331-1:2020, ČSN EN 15193-1, ČSN 73 0540-2:2011, ČSN EN ISO 52016-1
- Vlastní výpočty, znalosti a odborné publikace (stanovení doporučených opatření a analýza ASE)

Poznámka k plnění požadavků vyhl. č. 264/2020 Sb.

Při hodnocení energetické náročnosti byla uvažována úroveň požadavků vyhl. č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov jako na budovu s téměř nulovou spotřebou energie do 31. 12. 2021. Po tomto datu dojde ke zpřísnění požadavků na energetickou náročnost (nZEB po 31. 12. 2021), který se projeví v redukcí hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů ze současných průměrných 20,0 % na 26,0 % (v tomto případě je potřeba tepla referenční budovy ve výši 36 kWh/m²a).

Primární energie z neobnovitelných zdrojů

Primární energie z neobnovitelných zdrojů	Redukce E_{pNAR} [%]	Hodnota [MWh/rok]	Hodnocení
Hodnocená budova	-	384,294	-
Referenční budova (základní hodnota)	-	514,454	-
Limitní hranice po nZEB do 31. 12. 2021	20,0 %	411,563	splněno
Limitní hranice po nZEB od 1. 1. 2022	26,0 %	380,931	nesplněno

Z výše uvedeného porovnání je patrné, že budova plní současné požadavky vyhl.č. 264/2020 Sb. V případě hodnocení budovy na úrovni požadavků po 31. 12. 2021 bude nutné realizovat opatření pro snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů.