

P4

REVIZE	PARÉ ČÍSLO	AUTORIZOVÁNO
		Ing. arch. David Belko
		autorizovaný architekt, ČKA 3666

DOMOV SEDLČANY  
REVITALIZACE PLÁŠŤŮ BUDOV A TECH. VYBAVENÍ  
U KULTURNÍHO DOMU 746, 264 01 SEDLČANY

architektonické studie, návrhy interiérů  
projektová dokumentace pozemních staveb  
zaměření a pasportizace stávajících staveb  
průkazy penb, energetické poradenství

S.R.O.  
**arde**  
architektura design

U Děkanky 1645/6, 140 00 Praha 4  
web: [www.belko.cz](http://www.belko.cz) tel. 775 660 215

SOLÁRNĚ TERMICKÝ SYSTÉM

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	Ing. arch. David Belko	INVESTOR	Domov Sedlčany
ARCHITEKTENICKÉ ŘEŠENÍ	Ing. arch. David Belko	DATUM	12/2023
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT ČÁSTI	Ing. Aleš Prokopec	ČÍSLO ZAKÁZKY	2303
VYPRACOVAL	Ing. Aleš Prokopec	STUPEŇ DOKUMENTACE	DPS

TECHNICKÁ ZPRÁVA

ČÍSLO  
D4.4b.1.

## Úvod:

Investor a provozovatel stávajícího solárního termického systému řeší v rámci širšího projektu revitalizace budovy i kompletní rekonstrukci solárního ohřevu teplé vody pro potřeby pavilonu P4. Tato technická zpráva řeší nový solární systém včetně uchycení na střeše a akumulačního prostoru v technickém zázemí objektu.

## Identifikační údaje:

### Investor:

#### **Domov Sedlčany, poskytovatel sociálních služeb**

U Kulturního domu 746

264 01 Sedlčany

IČO: 42 72 72 27

### Zpracovatel:

#### **PROPULS SOLAR s.r.o**

Načešice 3

538 03 Načešice

IČ: 27531732

Ing. Aleš Prokopec | +420 777 77 09 77 | [prokopec@propuls.cz](mailto:prokopec@propuls.cz)

## Zadání:

Použito bylo následujících podkladů:

- Stavební technická dokumentace objektu
- Výkresová dokumentace střechy
- Technické podklady původního řešení solárního ohřevu
- Podklady od ZTI – předpokládané spotřeby teplé vody
- Podklady výrobce solárních kolektorů
- Normy a vyhlášky
- Osobní prohlídka místa

## Dimenzace solárního systému:

Vstupním podkladem pro dimenzaci nového solárního termického systému pro ohřev teplé vody byl výpočet profese ZTI a to předpokládaná spotřeba teplé vody, která byla pro objekt P4 vypočtena:

$$Q_d = 3,75 \text{ m}^3/\text{d}$$

Druhým zásadním faktorem pro solární systém je velikost akumulčního objemu, který je nutný k ukládání vyrobené tepelné energie. Pro navrhované solární kolektory je doporučený akumulční objem 100 l na 1 termický kolektor .

Posledním faktorem, který je nutné zohlednit je střecha objektu, kde bude umístěno kolektorové pole. Tato střecha má jistý plošný potenciál, který je možné využít, a to tak aby si kolektory v jednotlivých řadách ideálně nestínily.

Konstrukce střechy má také určitou statickou únosnost, kterou je nutné respektovat a zvolit konstrukční systém tak, aby statickou únosnost střechy nepřekročil.

Z pohledu výše uvedených faktorů se zdá být nejvíce omezujícím vlivem prostor, který je definován pro umístění akumulčních nádrží. S ohledem na využitelné prostory bylo zvoleno umístění 3 akumulčních nádrží o objemu 750 l, a to s průtokovým ohřevem teplé vody. Celkovému objemu 2250 l pak odpovídá ideální velikost kolektorového pole 24 kolektorů.

## Popis technického řešení:

Střecha budovy P4 bude osazena solárními kolektory, a to v počtu 24 kusů. Směr orientace dle azimutu bude korespondovat s orientací nosného systému střechy, tedy 34° od jižní orientace na JV. Sklon kolektorů bude 45° od horizontální roviny. Tento sklon zajistí maximální solární pokrytí pro celoroční provoz.

Z kolektorového pole bude energie odváděna pomocí měděného potrubí po fasádě budovy do technické místnosti. Stoupací potrubí vedené po fasádě je nutné opatřit vysokoteplotní minerální izolací. Potrubí bude součástí zateplovacího systému, kde bude použita minerální izolace i v zateplovacím systému. V případě použití polystyrenu může dojít k poškození vlivem vysokých teplot, které mohou přesahovat vysoko 120°C.

Akumulční nádrže budou instalovány v prostorách kotelny (1ks) a také v technické místnosti přisazené kotelně (2ks). Nádrže budou opatřeny průtokovým ohřevem teplé vody, kde se pro okamžitou spotřebu připraví jen tolik teplé vody, kolik bude spotřebováno.

Zapojení nádrží bude provedeno dle výkresu. Nádrže budou sloužit 2 na předehřev a 1 na dohřev ze stávající plynové kotelny na požadovanou teplotu teplé vody. Výstup z nádrží bude opatřen směšovacím třicestným ventilem, který zajistí směšování teplé a studené vody na požadovanou teplotu v rozmezí 42-62 °C (dle nastavení).

Logika zapojení primárního solárního okruhu bude řízena třicestným přepínacím ventilem, který bude po východu slunce přepnut do předehřívacích nádrží, které budou zapojeny striktně paralelně. Kapalina se pak při spuštění oběhového čerpadla primárního okruhu (řízeno řídicí solární jednotkou na základě teplotních diferencí) bude třicestný ventil přepnut do předehřívacích nádrží, kde je předpoklad nejnižší

teploty akumulční vody. Teplo se bude do těchto nádrží předávat tak dlouho, dokud bude stačit plocha dvou solárních výměníků, které jsou umístěny v nádržích. Po jisté době bude plocha výměníků nedostatečná, což se projeví zvyšující se teplotou na výstupu ze solárních kolektorů. Pokud dojde ke zvýšení teploty nad teplotu ve spodní části dohřívacích zásobníků + teplotní difference, dojde k přepnutí ventilu tak, aby teplotonosná kapalina nejprve proudila do dohřívacích zásobníků, a poté do předehřívacích, kde se kapalina dochladí. Dojde tak ke zdvojnásobení předávací teplosměnné plochy. Na konci dne (nebo při určitých meteorologických podmínkách) dojde opět k přepnutí ventilu, který dodá již energii jen do předehřívacích zásobníků.

Cirkulační smyčka bude osazena novým úsporným oběhovým čerpadlem, které zajistí cirkulaci teplé vody po objektu. Cirkulační smyčka je vybavena také přepínacím třicestným ventilem, kde standardně bude cirkulace přepnuta jen pro koncový dohřívací zásobník, v případě, že dojde v předehřívacích zásobnících k překročení teploty zpátečky cirkulace, dojde k přepnutí cirkulace přes všechny akumulční nádrže. Dojde tak fyzicky k přečerpávání tepla z předehřívacích nádrží do nádrže dohřívací a tím k lepšímu využití solárního tepla a vypnutí dohřevu (z plynových kotlů).

Průtok teplotonosné kapaliny primárního okruhu je zajištěn pomocí oběhového čerpadla v primárním okruhu. Čerpadlo je umístěno v čerpadlové skupině a je řízené diferenčním způsobem, resp. rozdílem teplot mezi kolektorovým polem a teplotním senzorem v akumulčních nádržích. Solární systém, resp. jeho primární okruh je vybaven pojišťovacím ventilem, který bude umístěn v čerpadlové skupině solárního systému. Hodnota otevíracího tlaku je 6 bar, dimenze ½"/¾". Dále pak tlakovou expanzní nádobou, která je dimenzována na pojmutí veškeré teplotonosné kapaliny, která může být z kolektorů vytlačena párou při tzv. stagnačních stavech. Expanzní nádoba bude mít objem 100 litrů. Je nutné použít speciální nádoby s membránou, která bude odolávat vyšším teplotám a teplotonosné kapalině (glykolu).

Další pojišťovací ventily budou osazeny na každé akumulční nádrži a to jak na straně vody (8 bar ½"/¾"), tak na straně akumulční vody (3 bar ½" / ¾"). Expanzní nádoba o objemu 50 litrů s tlakovou odolností do 10 bar bude osazena na přívodu vody, další pak na straně akumulční vody (250l 6 bar), kdy instalací nádrží podstatně zvětšujeme objem teplotonosné kapaliny v topném systému.

## Solární kolektor

Solární kolektor má následující parametry:

Vnější rozměr	1895 mm × 1063 mm
Celková hrubá plocha kolektoru	2,014 m <sup>2</sup>
Plocha apertury	1,842 m <sup>2</sup>
Absorpční plocha	1,832 m <sup>2</sup>
Hmotnost	35 kg
Objem teplotonosné kapaliny	1,4 litrů
Materiál a povrch solárního absorberu	celoměděný absorbér s vysoce selektivní vrstvou
Připojovací rozměr	Cu trubka Ø 22 mm
Krycí sklo	solární 4 mm, bezpečnostní kalené
Tepelná izolace zadní strany	minerální vata 30 mm + PIR 20 mm
Tepelná izolace boční strany	minerální vata 20 mm
Rám kolektoru	bronzově eloxovaný hliníkový profil
Propustnost slunečního záření skla	91,3 %

Solární absorptivita	95 % ± 2 %
Emisivita při 100°C	5 % ± 2 %
Optická účinnost (pro plochu apertury)	80,07 %
Lineární ztrátový součinitel (pro plochu apertury)	3,5404 Wm-2K <sup>-1</sup>
Kvadratický ztrátový součinitel (pro plochu apertury)	0,0075 Wm-2K <sup>-2</sup>
Optická účinnost (pro hrubou plochu)	73,27 %
Lineární ztrátový součinitel (pro hrubou plochu)	3,2398 Wm-2K <sup>-1</sup>
Kvadratický ztrátový součinitel (pro hrubou plochu)	0,0069 Wm-2K <sup>-2</sup>
Účinnost solárního termického kolektoru podle vyhlášky č. 441/2012 Sb.	68,8 %
Doporučená pracovní teplota	do 120 °C
Stagnační teplota (1000 W/m <sup>2</sup> , 30°C)	211,8 °C
Maximální přetlak teplotnosné kapaliny	6 bar
Testovací tlak	10 bar
Doporučený průtok	40 – 120 l / h kolektor
Jmenovitý výkon (1000 W/m <sup>2</sup> , 20°C, rozdíl teplot 30°C)	1 267 W

## Konstrukce pod solárními kolektory

Navržené kotvení solárního systému využívá nosné sloupové konstrukce budovy. Na tyto sloupy budou na střeše instalovány ocelové patky pro nosnou ocelovou konstrukci.

Patka pomocné konstrukce pod solárními panely tvořená trubkou pr.102mm, tloušťka 4mm, výška 1000mm, osazení na osu nosného sloupu v 2.NP, konstrukce žárově zinkovaná. Na patce osazena konzole pro osazení vlastní konstrukce. Kotevní plech 250x250mm, tloušťka 10mm, konstrukce žárově zinkovaná. Kotvení do konstrukce, závitová tyč 4x12 do chemické malty určené pro kotvení. Pro eliminaci tepelných mostů do trubky umístit minerální izolaci a trubku utěsnit pokličkou proti zatečení srážkové vody.

Pomocná konstrukce pod panely tvořená nosnými profily IPE 140 na patkách, příčné profily pod panely IPE140, konstrukce žárově zinkovaná. Součástí konstrukce zavětrování proti posunu a poškození větrem. Dimenzi konstrukce upravit dle skutečně osazených solárně termických panelů.

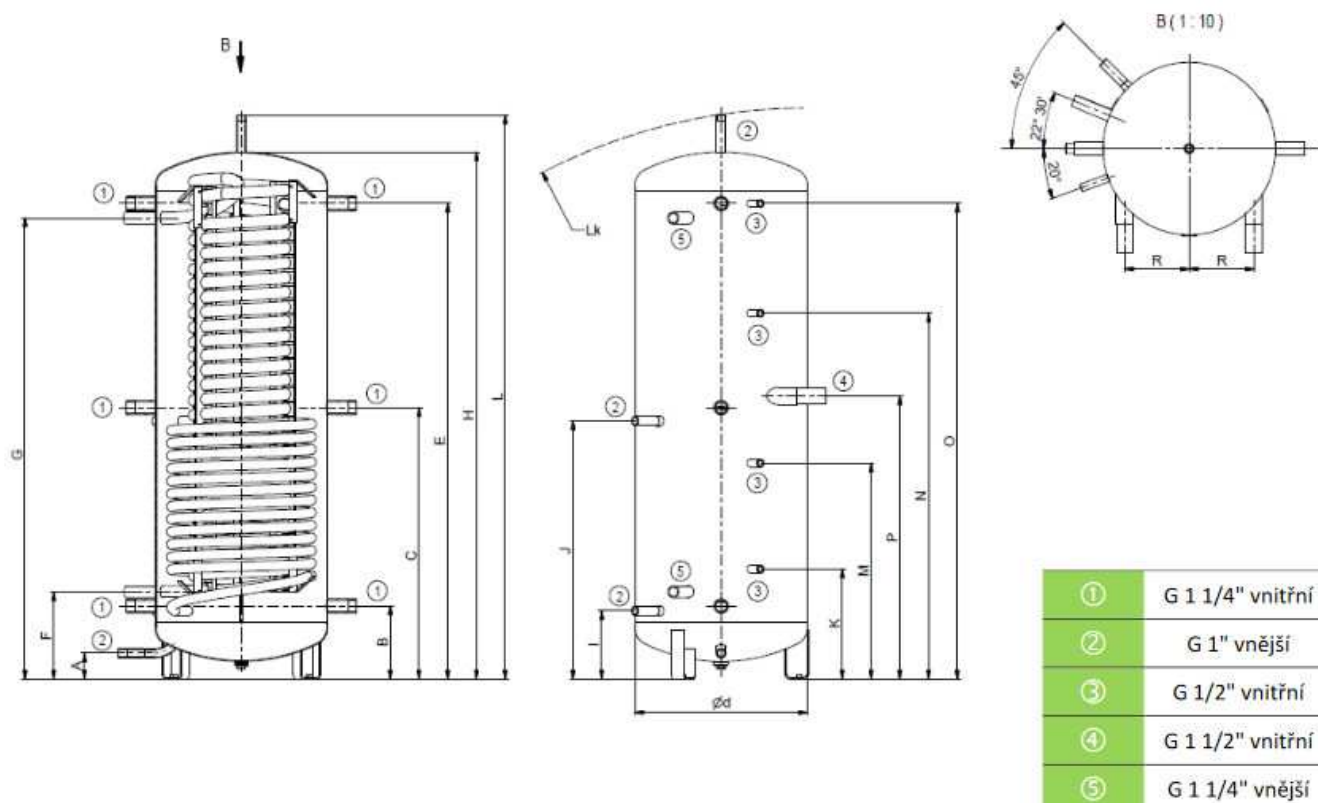
## Akumulační nádrže s průtokovým ohřevem

Technické parametry:

OBJEM NÁDRŽE	l	772
OBJEM ZÁSOBNÍKU PRO OHŘEV TV	l	32
HMOTNOST	kg	165
VÝHŘEVNÁ PLOCHA NEREZOVÉHO VÝMĚNÍKU	m <sup>2</sup>	8,5
VÝHŘEVNÁ PLOCHA VÝMĚNÍKU	m <sup>2</sup>	2,2
MAXIMÁLNÍ TLAK NÁDRŽE	bar	3
MAXIMÁLNÍ TLAK NEREZOVÉHO VÝMĚNÍKU	bar	6
MAXIMÁLNÍ TLAK VÝMĚNÍKU	bar	10
MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ TEPLOTA VODY V NÁDOBĚ	°C	90
MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ TEPLOTA VE VÝMĚNÍKU	°C	90

MAXIMÁLNÍ PRACOVNÍ TEPLOTA V TOPNÉM VÝMĚNÍKU	°C	110
MNOŽSTVÍ TEPLÉ VODY 40°C PŘI TEPLOTĚ VODY V NÁDRŽI 53°C / PRŮTOK	l/(l/min)	490 / 10
MNOŽSTVÍ TEPLÉ VODY 40°C PŘI TEPLOTĚ VODY V NÁDRŽI 80°C / PRŮTOK	l/(l/min)	1170 / 10
MAX. VÝKON EL. TOPNÉHO TĚLESA ŘADY TJ 6/4"	kW	2 x 6
TŘÍDA ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI		C
STATICKÁ ZTRÁTA	W	114

Rozměry:



	A	B	C	d	E	F	G	H	I	J	K	L	Lk	M	N	O	P	R
750/35v6	100	280	1018	750	1680	320	1680	1903	270	884	415	2030	2050	742	1219	1695	1017	290

## Měření a regulace (dále jen MaR)

MaR systému zajišťuje řídící jednotka s přístupem na internet. Dohřev teplé vody v dohřívacích zásobnících bude nezměněn. Zásobníky budou tedy připojeny na stávající rozdělovač topných okruhů v kotelně, který je již vybaven potřebným oběhovým čerpadlem, které je řízeno stávající regulací kotelny. Do nových zásobníků se do jímky instaluje stávající teplotní senzor.

## Ochrana proti blesku

Ocelová konstrukce bude připojena na hromosvod dle ČSN EN 62305. Veškerá potrubí vstupující do objektu z venkovního prostoru budou uzemněna pomocí zemnicích svorek.

## Demontáž stávajícího systému

Původní solární systém včetně kotvení bude demontován. S odpadem bude naloženo dle platných zákonů a vyhlášek.

## Ostatní

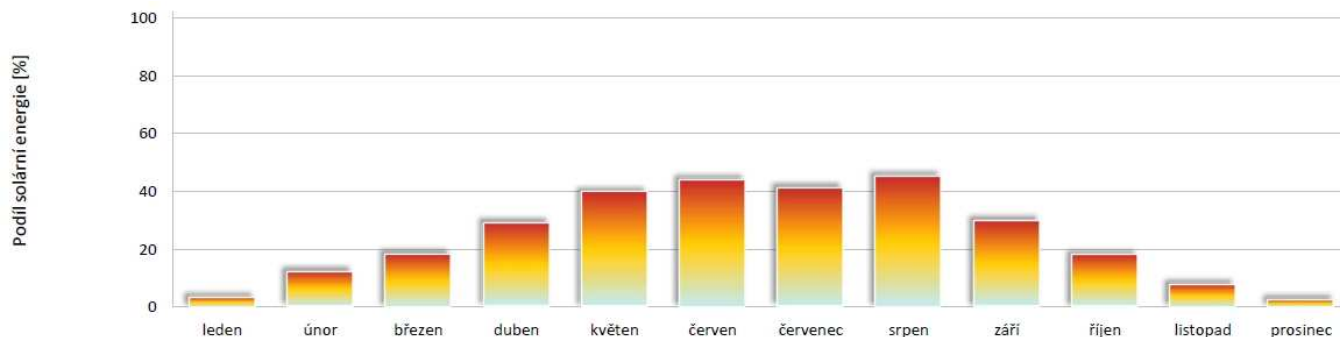
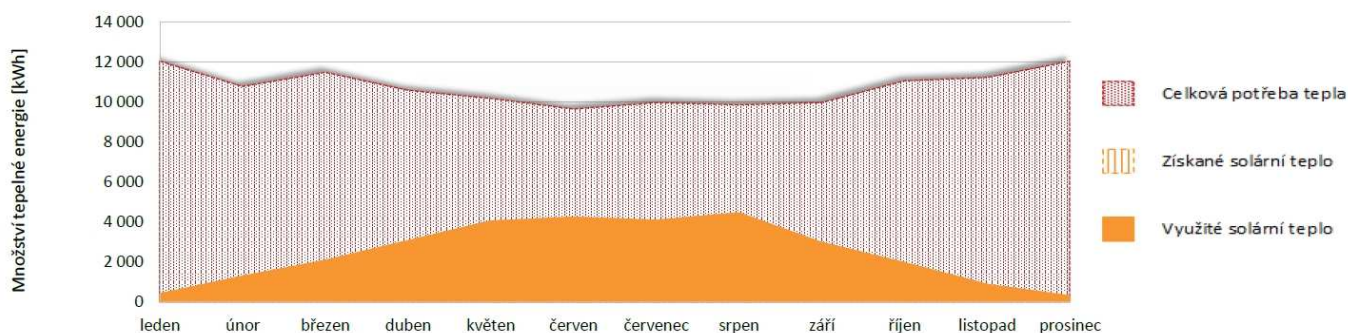
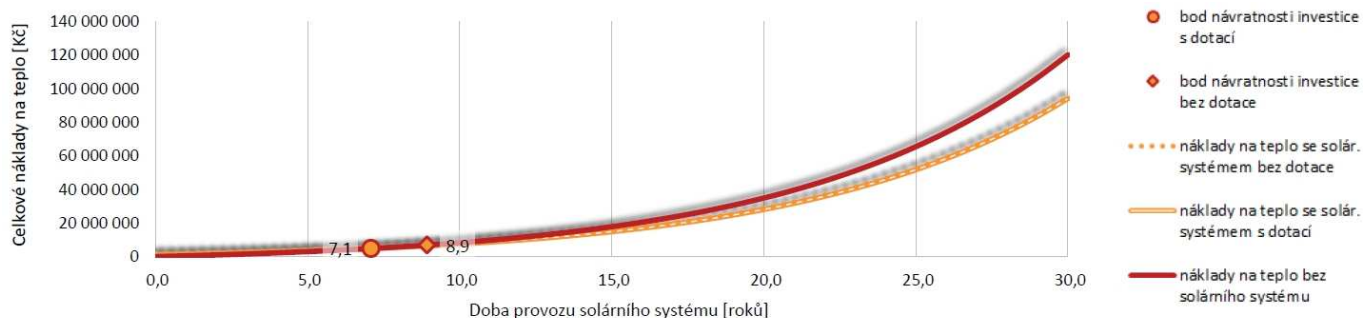
Primárně budou využity stávající prostupy konstrukcemi, v případě nutnosti budou provedeny nové prostupy příčkami. Po protažení potrubí budou náležitě utěsněny a zapraveny.

Pro napojení na silnoprůd bude využit stávající přívod ke stávající řídící jednotce. V případě montáže do jiného místa zde bude kabel napojen a přiveden v k nové poloze.

Řídící jednotka komunikuje přes wi-fi, pokud není v daném místě dosah signálu, zajistí investor jeho posílení.



## Náklady na energie a přínos solárního systému



### Měsíční úspora nákladů na energie díky solárnímu systému SUNTIME

