



ČESKÁ REPUBLIKA
ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ



OSVĚDČENÍ

O ZÁPISU UŽITNÉHO VZORU

Josef Kratochvíl
předseda
Úřadu průmyslového vlastnictví

Úřad průmyslového vlastnictví

zapsal podle § 11 odst. 1 zákona č. 478/1992 Sb., v platném znění, do rejstříku

UŽITNÝ VZOR

číslo

38637

na technické řešení uvedené v příloženém popisu.

V Praze dne: 10.06.2025

Za správnost:

Jiří Voráček
oddělení rejstříků

Úřad průmyslového vlastnictví v zápisném řízení nezjišťuje, zda předmět užitého vzoru splňuje podmínky způsobilosti k ochraně podle § 1 zák. č. 478/1992 Sb.

Číslo zápisu: **38637**

Datum zápisu: 10.06.2025

Číslo přihlášky: **2024-42167**

Datum přihlášení: 19.08.2024

MPT: *F 24 D 11/00* (2022.01)
F 24 D 17/00 (2022.01)
F 24 H 7/04 (2006.01)
F 28 D 20/00 (2006.01)
C 09 K 5/14 (2006.01)

Název: Velkokapacitní vysokoteplotní baterie

Majitel: SPGroup a.s., Praha 1, Nové Město

Původce: Ing. Pavel Sehnal, Praha 1, Nové Město

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

38 637

(13) Druh dokumentu: U1

(51) Int. Cl.:

F24D 11/00 (2022.01)
F24D 17/00 (2022.01)
F24H 7/04 (2006.01)
F28D 20/00 (2006.01)
C09K 5/14 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2024-42167
(22) Přihlášeno: 19.08.2024
(47) Zapsáno: 10.06.2025

(73) Majitel:
SPGroup a.s., Praha 1, Nové Město, CZ
(72) Původce:
Ing. Pavel Sehnal, Praha 1, Nové Město, CZ
(74) Zástupce:
H&P Patents s.r.o., Na Florenci 1332/23, 110 00
Praha 1, Nové Město

(54) Název užitého vzoru:
Velkokapacitní vysokoteplotní baterie

CZ 38637 U1

Velkokapacitní vysokoteplotní baterie

Oblast techniky

Předkládané technické řešení se týká velkokapacitní vysokoteplotní baterie, zejména vhodné pro rodinné domy s instalovanými fotovoltaickými panely a fotovoltaickou elektrárnou, pro uložení energie a systému pro uskladnění energie, který takovou baterii obsahuje

Dosavadní stav techniky

Fotovoltaické systémy mohou být v současné době autonomní (tzv. off-grid), nebo spojené s elektrickou sítí (tzv. on-grid), nebo hybridní systémy, které pracují v obou režimech podle potřeby. Je také běžné, že se energie využívá k přímé spotřebě, nebo se mohou přebytky energie „odevzdávat“ do veřejné elektrické sítě (v případě on-grid nebo hybridů), nebo mohou být uskladněny v akumulátorové baterii. Naakumulovaná elektrická energie v době přebytku pak poskytuje možnost vyžití této energie v době jejího nedostatku. V současnosti jsou na trhu k dispozici různé akumulátorové baterie, různých velikostí, způsobů akumulace a kapacit. Zejména kapacita akumulátorové baterie je přitom hlavním faktorem, pokud jde o množství energie, které je možné v případě potřeby v akumulátorové baterii uložit. Většina dostupných akumulátorových baterií, které se zejména využívají pro instalaci v rodinných domech, však poskytuje poměrně malé kapacity, které mají primárně uskladnit malé množství energie, zejména pouze denní přebytky energie, které se nespotřebují v přímé spotřebě. Žádné ze stávajících řešení nemá ambici poskytnout velkokapacitní akumulátorovou baterii za účelem dlouhodobého uskladnění většího množství energie, tj. nejen přebytků z fotovoltaického systému ale i ze sítě, když je cena energie záporná.

Podstata technického řešení

Cílem předkládaného technického řešení je tedy překonat výše uvedené nedostatky dosavadního stavu techniky a poskytnout velkokapacitní vysokoteplotní baterii, zejména pro rodinné domy.

Cíle podle technického řešení je dosaženo velkokapacitní vysokoteplotní baterií podle nároku 1 a systémem pro uskladnění energie, který takovou baterii obsahuje, podle nároku 5.

Základem velkokapacitní vysokoteplotní baterie podle předkládaného technického řešení je, že se má poskytnout velkokapacitní vysokoteplotní baterie pro instalaci v objektech, zejména v rodinných domech. Baterie se může instalovat např. jako součást novostavby, kde se zároveň s novostavbou instaluje i fotovoltaika, může se instalovat v rámci snižování energetické náročnosti budovy, kdy se k existující stavbě může instalovat fotovoltaika a baterie zároveň, nebo je možná také dodatečná instalace ke stávám, které již fotovoltaiku nainstalovanou mají.

Systém baterie podle technického řešení může být modulární.

Samotná baterie obsahuje zásobník pro akumulovanou tepelnou energii, s výhodou to může být přepravní kontejner, zejména se může jednat o standardizovaný přepravní kontejner, dále v textu také jen kontejner, například o velikosti dvacet stop (20“), tj. s vnějšími rozměry 6,096 m x 2,438 m x 2,591 m, nebo čtyřicet stop (40“), tj. s vnějšími rozměry 12,192 m x 2,438 m x 2,591 m. Přepravní kontejnery jiných velikostí lze také použít. Tento kontejner může tvořit vnější pouzdro zásobníku, resp. baterie, přičemž je určený pro uložení pod povrch země, s výhodou horní stranou kontejneru do hloubky například 30 až 70 cm, s výhodou

například 40 cm, 50 cm nebo 60 cm pod povrch země, což na jedné straně ještě umožní relativně snadný přístup k zásobníku, ale zároveň také překrytí kontejneru, aby se na povrchu nenacházela nežádoucí povrchová struktura. Zásobník pro akumulovanou tepelnou energii však může být vytvořen, zejména vystaven i přímo na místě, a zejména může mít v podstatě libovolné rozměry.

5

Zejména může být pro zásobník akumulované tepelné energie poskytnutý výkop, zejména ve výhodném provedení pro uložení kontejneru.

10

V provedení, kde je zásobník tvořený přepravním kontejnerem, může být výkop vytvořený následovně: spodní vrstvu ve výkopu tvoří např. písek, např. o tloušťce minimálně 20 cm, 30 cm, 40 cm, resp. výhodněji minimálně 50 cm. Na této podkladové vrstvě písku je uspořádaný samotný kontejner, přičemž prostor mezi kontejnerem a stranami výkopu může tvořit např. kačírek, s výhodou v minimální šířce 20 cm, 30 cm, 40 cm, resp. výhodněji minimálně 50 cm. Šířka kačírku se může podél výšky zásobníku měnit. Výška vrstvy kačírku se s výhodou shoduje s výškou kontejneru. Pro jednotlivé vrstvy výkopu lze použít jakékoliv materiály, které jsou vhodné jako konstrukční, resp. stavební materiály. Výhodně tyto vrstvy slouží jako přídatná izolace, takže je výhodné použít materiály, které mají zároveň izolační vlastnosti.

15

20

Zásobník je z vrchní strany zakrytý tepelnou izolací, s výhodou o tloušťce minimálně 20 cm, 30 cm, 40 cm, resp. výhodněji minimálně 50 cm. Izolací může být například FoamGlas neboli pěnové sklo, který je vhodný i jako konstrukční materiál s vysokou pevností v tlaku. Horní strana zásobníku a vrstva tepelné izolace nad ní mohou být upraveny tak, aby umožnily přístup pro případ potřeby opravy nebo výměny alespoň jednoho nahřívacího elektrického tělesa (bude popsáno níže), zejména mohou obsahovat alespoň jeden montážní otvor, s výhodou množinu montážních otvorů.

25

30

Stěny zásobníku, ve výhodném provedení kontejneru, s výhodou všechny stěny a s výhodou z vnitřní strany, pokrývá vrstva tepelné izolace např. o tloušťce minimálně 20 cm, 30 cm, 40 cm, resp. výhodněji minimálně 50 cm a ještě výhodněji o tloušťce 60 cm a s nízkým součinitelem tepelné vodivosti λ v rozmezí 0,03 až 0,04 W/(m.K). Vhodným materiálem, který je možné použít jako tepelnou izolaci je např. FoamGlas neboli pěnové sklo, který je vhodný i jako konstrukční materiál s vysokou pevností v tlaku.

35

Dále tvoří baterii náplň, kterou je vnitřek zásobníku vyplněný, a která představuje vlastní akumulární médium baterie, které se nahřívá a následně ochlazuje, tedy médium, ve kterém se teplo akumuluje. Akumulačním médiem je pevný zrnitý materiál, zejména může být akumulárním médiem např. kamenný prach, škvára, keramzit, s výhodou štěrk, a ještě výhodněji písek, nebo pískovec, protože mají ještě vyšší kapacitu než ostatní uvedené materiály, s výhodou křemičitý písek, nebo drcený pískovec, například se zrnitostí 1 až 3 mm. V jiném provedení může být použitý štěrk, nebo kamenný prach, například se zrnitostí 0 až 3 mm.

40

Výše uvedené materiály jsou výhodné také z hlediska teplotního pracovního rozsahu. Například, pracovní rozsah písku jako akumulárního média je od minimální teploty přibližně 40 °C v čase minimálního využití kapacity baterie, až po maximální teplotu nahřátí, která může být až 280 °C v čase maximálního využití kapacity baterie.

45

50

Akumulační médium je nahříváno alespoň jedním nahřívacím elektrickým tělesem, s výhodou množinou nahřívacích elektrických těles, která mohou mít celkový výkon 8 kW až 15 kW, s výhodou například 10 kW, a která jsou uspořádána uvnitř zásobníku, s výhodou v keramickém pouzdru, resp. pouzdrech, která slouží jako ochranný kryt. Alespoň jedno nahřívací elektrické těleso, s výhodou uspořádáno v ochranném pouzdru, je v kontaktu s akumulárním médiem, kterým je obklopeno, takže se při nahřívání alespoň jednoho elektrického tělesa nahřívá i toto akumulární médium.

55

Alespoň jedno nahřívací elektrické těleso je s výhodou uspořádáno vertikálně, s uchycením pod horní stranou kontejneru, přičemž vertikálním uspořádáním se rozumí vertikální uspořádání

v provozní poloze baterie podle technického řešení. Toto uspořádání je výhodné, protože poskytuje možnost relativně dobře dostupného montážního otvoru nebo otvorů v horní straně zásobníku, například kontejneru, a také příslušného montážního otvoru nebo otvorů ve vrstvě tepelné izolace nad ní, pro případ opravy nebo potřeby výměny nahřívacího elektrického tělesa.

5

Ve výhodném provedení může zásobník obsahovat alespoň 2, alespoň 3, 4, alespoň 5 nebo alespoň 6 nahřívacích elektrických těles, které mohou být uspořádány ve vzájemné vzdálenosti, například ekvidistantně. Zejména může ve výhodném provedení kontejner o velikosti 20 stop obsahovat např. šest nahřívacích elektrických těles, nebo kontejner o velikosti 40 stop může obsahovat např. dvanáct nahřívacích elektrických těles.

10

Alespoň jedno nahřívací elektrické těleso je pod horní stranou zásobníku uspořádáno pomocí upevňovacích prostředků libovolným vhodným způsobem, například přes přírubu přišroubováním k horní stěně zásobníku, resp. ve výhodném provedení kontejneru.

15

Alespoň jedno nahřívací elektrické těleso je napojeno na fotovoltaickou elektrárnu (FVE) umístěnou na nebo v blízkosti objektu, ve výhodném provedení zejména na střeše budovy, zejména rodinného domu na vývody z FVE stejným způsobem, jako klasické baterie podle stávajícího stavu techniky. Známým způsobem může probíhat také řízení spínání alespoň jednoho nahřívacího elektrického tělesa, například v rámci řídicího systému FVE, podle toho, zda má být elektrická energie z FVE přímo spotřebována nebo uložena do baterie podle technického řešení. Navíc je možné přes řídicí systém FVE také připojení na elektrickou síť, což zajistí možnost akumulace tepelné energie nejen z přebytků z fotovoltaické elektrárny rodinného domu, ale také přímo ze sítě, v čase, když je na trhu cena elektřiny nulová nebo záporná. Tato připojení se opět mohou realizovat vhodným konvenčním způsobem, jaký je běžný u stávajících baterií.

20

25

Ve výhodném provedení může baterie obsahovat automatický systém dobíjení baterie, který automaticky rozpoznává nulovou nebo zápornou cenu elektrické energie, a v čase, kdy je cena nulová nebo záporná automaticky spíná alespoň jedno nahřívací elektrické těleso pro dobíjení baterie. Takové systémy jsou odborníkovi v oboru známé, proto není potřeba detaily připojení a provozu takového systému podrobně popisovat.

30

Součástí baterie je dále vybíjecí potrubí, zejména s výhodou horizontální vybíjecí potrubí, které je také umístěno uvnitř zásobníku, zejména po obvodu zásobníku, přičemž horizontálním uspořádáním se rozumí horizontální uspořádání v provozní poloze baterie podle technického řešení. Vybíjecí potrubí je opět v kontaktu s akumulačním médiem, kterým je obklopeno a s výhodou se jedná o kovové potrubí, s výhodou nerezové nebo měděné pro přenos tepelné energie naakumulované v akumulačním médiu do teplotního média ve vybíjecím potrubí pro dodávání tepla do topného okruhu objektu. Toto vybíjecí potrubí je pro vyrovnávání tlaků ve vybíjecím potrubí napojeno na anuloid studené větve, resp. na zařízení pro hydraulické vyrovnávání tlaků studené větve vybíjecího potrubí a na anuloid teplé větve, resp. na zařízení pro hydraulické vyrovnávání tlaků teplé větve vybíjecího potrubí a obsahuje tekuté teplotní médium, např. kapalinu, kterou je vybíjecí potrubí naplněno. Příkladem mohou být speciální oleje s pracovní teplotou až 300 °C, např. teplotní kapalina dostupná pod obchodní značkou TERMOFROST G s pracovní teplotou až 280°C. Zařízení pro hydraulické vyrovnávání tlaků studené, resp. teplé větve vybíjecího potrubí je v popisu dále označováno jako anuloid studené, resp. teplé větve.

35

40

45

Nakonec je součástí systému pro uskladnění energie výměník tepla pro napojení baterie podle technického řešení do topného okruhu objektu, zejména rodinného domu. S výhodou lze využít hydro modul tepelného čerpadla, nebo případně regulační systém, který reguluje vybíjecí větev na požadovanou teplotu pro vytápění a pro teplou užitkovou vodu. Připojení baterie podle technického řešení k topnému okruhu rodinného domu je možné provést stejným způsobem jako je to u stávajících baterií, není proto potřeba popisovat toto zapojení více do detailu.

50

55

Alternativně nebo navíc je možné napojení baterie podle technického řešení také na zařízení pro zpětné převádění naakumulované tepelné energie na elektrickou energii, což rozšiřuje možnosti využití naakumulované tepelné energie a poskytuje tak komplexní systém pro uskladnění a znovu využití energie. Taková zařízení pro zpětné převádění naakumulované tepelné energie na elektrickou energii jsou v oboru známá a není proto potřeba zapojení takového zařízení popisovat podrobněji.

Z výše uvedeného popisu je patrné, že vysokoteplotní velkokapacitní baterie podle předkládaného technického řešení je vhodná pro připojení do systémů FVE a topných systémů v současnosti běžně využívaných zejména v rodinných domech. Odborník v oboru bude tedy obeznámen s principy a možnostmi zapojení baterie podle předkládaného technického řešení do těchto okruhů.

Odborníkovi v oboru bude také zřejmé, že ani výše uvedené parametry, zejména rozměry, ani níže popsáno příkladné provedení předkládaného technického řešení, neovlivňují základní princip technického řešení, a tudíž nejsou pro vytvoření předkládaného technického řešení limitující. Naopak, většinu hodnot, zejména rozměrů, lze velmi dobře přizpůsobit požadavkům konkrétní realizace.

20 Objasnění výkresů

Obr. 1 schematické znázornění uspořádání systému pro uskladnění energie obsahujícího velkokapacitní vysokoteplotní baterii podle technického řešení a její uspořádání

25 Obr. 2 schematické znázornění uspořádání prvků velkokapacitní vysokoteplotní baterie podle technického řešení v pohledu v řezu shora

Obr. 3 graf výkonu FVE a spotřeby pro rodinný dům v průběhu roku

30 Obr. 4 graf teplot velkokapacitní vysokoteplotní baterie podle technického řešení pro rodinný dům v průběhu roku

Příklady uskutečnění technického řešení

35 Základem velkokapacitní vysokoteplotní baterie 1 podle předkládaného technického řešení je, že se má poskytnout velkokapacitní vysokoteplotní baterie pro instalaci zejména v rodinných domech 2. Baterie 1 se může instalovat např. jako součást novostavby, kde se zároveň s novostavbou instaluje i fotovoltaika, může se instalovat v rámci snižování energetické náročnosti budovy, kdy se k existující stavbě může instalovat fotovoltaika a baterie 1 zároveň, nebo je možná také dodatečná instalace ke stavbám, které již fotovoltaiku nainstalovanou mají.

Systém baterie 1 podle technického řešení může být v příkladném provedení modulární.

45 Na obr. 1 je znázorněno příkladné zapojení systému 100 pro uskladnění energie, které obsahuje baterii 1 podle předkládaného technického řešení, a také výhodné umístění baterie 1 podle předkládaného technického řešení.

50 Samotná baterie 1 obsahuje v tomto příkladném provedení standardizovaný přepravní kontejner 11, zejména o velikosti dvacet stop nebo čtyřicet stop, který tvoří vnější pouzdro baterie 1, přičemž tento kontejner 11 je uspořádaný pod povrchem 20 země. Zejména je ve výhodném provedení poskytnutý výkop 21 pro uložení kontejneru 11, přičemž spodní podkladovou vrstvu 22 ve výkopu 21 tvoří např. písek, např. o tloušťce 50 cm. Na této podkladové vrstvě 22 písku je uspořádaný samotný kontejner 11, přičemž prostor mezi kontejnerem 11 a stranami výkopu 21 může tvořit např. kačírek 23, s výhodou v minimální šířce 50 cm. Výška vrstvy kačírku 23 se s výhodou

shoduje s výškou kontejneru 11. Kontejner 11 je z vrchní strany 17 výhodně zakrytý tepelnou izolací 24, s výhodou FoamGlas neboli pěnové sklo o tloušťce 50 cm.

5 Všechny stěny kontejneru 11, pokrývá vrstva tepelné izolace 12 o tloušťce 60 cm a s nízkým součinitelem tepelné vodivosti λ v rozmezí 0,03 až 0,04 W/(m.K). Vhodným materiálem, který je možné použít jako tepelnou izolaci 12 je např. jako v tomto příkladném provedení FoamGlas neboli pěnové sklo s hodnotou $\lambda=0,04$ W/(mK), který je vhodný i jako konstrukční materiál s vysokou pevností v tlaku.

10 Dále tvoří baterii 1 náplň kontejneru 11, která představuje vlastní akumulční médium 13 baterie 1, které se nahřívá a následně ochlazuje, a ve kterém se tedy teplo akumuluje. Tímto akumulčním médiem 13 může být např. kamenný prach, s výhodou šterk, a ještě výhodněji pískovec, nebo písek, který je použitý i tomto příkladném provedení. V příkladném provedení se zejména jedná o křemičitý písek se zrnitostí 1 až 3. V jiném provedení může být použitý šterk, nebo kamenný prach se zrnitostí 0 až 3.

Je však možné uvést, že písek je výhodnější, protože má vyšší kapacitu než kameninový prach. Například, pro porovnání:

20 Pro 40“ kontejner 11 může baterie 1 s pískem dosáhnout kapacity až 11,42 MWh. Se šterkem může dosáhnout kapacity 9,70 MWh. Pro 20“ kontejner 11 může baterie 1 s pískem dosáhnout kapacity až 5,57 MWh. Se šterkem může dosáhnout kapacity 4,73 MWh.

25 Nahřívací elektrická tělesa 14 jsou obklopena akumulčním médiem 13, takže akumulční médium 13 je nahříváno nahřívacími elektrickými tělesy 14, která mohou mít v tomto výhodném provedení celkový výkon 10 kW, a která jsou s výhodou uložena v keramickém pouzdru (neznázorněno). Na obr. 1 jsou vztahovou značkou označena pro přehlednost pouze tři nahřívací elektrická tělesa 14 ze šesti. Nahřívací elektrická tělesa 14 jsou s výhodou vertikálně uspořádána pod horní stranou 17 kontejneru 11, kde jsou konvenčními způsoby upevněná pomocí běžných vhodných upevňovacích prostředků, přičemž v horní straně 17 mohou být konstrukčně realizovány montážní otvory (neznázorněno) pro případ potřeby výměny nahřívacích elektrických těles 14, nebo jejich opravy. Ve výhodném provedení může 20“ kontejner 11 obsahovat např. šest nahřívacích elektrických těles 14, nebo 40“ kontejner 11 může obsahovat např. dvanáct nahřívacích elektrických těles 14. Nahřívací elektrická tělesa 14 mohou být uspořádána ve vzájemné vzdálenosti, ekvidistantně (obr. 1, 2).

35 Nahřívací elektrická tělesa 14 jsou napojena na fotovoltaickou elektrárnu 3 (FVE) umístěnou na střeše rodinného domu 2, s výhodou orientovanou na jih/jihozápad, na vývody z FVE 3 a na řídicí systém 4 FVE 3 pro řízení spínání nahřívacích elektrických těles 14, podle toho, zda má být elektrická energie z FVE přímo spotřebována nebo uložena do baterie podle technického řešení. Dále je přes řídicí systém 4 FVE 3 možné připojení na elektrickou síť.

45 Ve výhodném provedení může baterie 1 obsahovat automatický systém 8 dobíjení baterie, který automaticky rozpoznává nulovou nebo zápornou cenu elektrické energie, a v čase, kdy je cena záporná nebo nulová automaticky spíná elektrická nahřívací tělesa 14 pro dobíjení baterie 1.

50 Součástí baterie 1 je dále vybíjecí potrubí 15, které je také umístěno uvnitř kontejneru 11, a které je také obklopeno akumulčním médiem 13. Vybíjecí potrubí 15 je uspořádáno zejména v horizontálních smyčkách, které s výhodou mohou probíhat v podstatě podél vnitřního obvodu kontejneru 11. Na obr. 1 jsou vztahovou značkou označeny pro přehlednost pouze tři horizontální smyčky. Detail horizontální smyčky vybíjecího potrubí 15 je pak schematicky znázorněn na obr. 2, který reprezentuje pohled na kontejner 11 v řezu shora. Jedná se zde o kovové potrubí, s výhodou nerezové nebo měděné. Toto vybíjecí potrubí 15 je napojeno na anuloid 16a teplé větve a na anuloid 16b studené větve pro vyrovnávání tlaků ve vybíjecím potrubí 15. Zejména, každá z horizontálních

smýček je napojená na anuloid 16a teplé větve a na anuloid 16b studené větve, opět znázorněno na obr. 1 nebo 2.

- 5 Vybíjecí potrubí 15 obsahuje teplotnosné médium (neznázorněno), např. kapalinu, kterou je vybíjecí potrubí 15 naplněno. Příkladem mohou být speciální teplotnosné oleje s pracovní teplotou až 300 °C, nebo např. teplotnosná kapalina dostupná pod obchodní značkou TERMOFROST G s pracovní teplotou až 280 °C.
- 10 Nakonec je součástí systému 100 pro uskladnění energie výměník tepla 7 pro napojení baterie 1 do topných systému rodinného domu (topný systém nezobrazen). Lze přímo využít hydro modul tepelného čerpadla. Napojení baterie 1, resp. vybíjecího potrubí 15 na výměník tepla 7 je na obr. 1 znázorněno pouze ilustračně, přerušovanými šipkami, přičemž dva různé typy šipek (čárkovaná a tečkovaná) ilustračně naznačují teplou a studenou větev okruhu.
- 15 Vysokoteplotní a velkokapacitní baterie 1 podle příkladného provedení popsaného výše může poskytovat pro 40“ kontejner 11 výkon až 9817 kWh, což znamená, že pro rodinný dům 2, který má spotřebu vytápění pod 5000 kWh ročně, vystačí tato baterie 1 podle předkládaného technického řešení pro vytápění takového rodinného domu 2 po celý rok.
- 20 V následující tabulce jsou pro jednotlivé měsíce v průběhu roku prezentovány výkonové parametry vysokoteplotní velkokapacitní baterie 1 podle předkládaného technického řešení, zejména hodnoty spotřeby, tj. vytápění v kWh, kdy celkový součet za rok je 4600 kWh, a výkonu FVE 3, opět v kWh, kde celkový součet je 9817 kWh. Tyto hodnoty jsou graficky znázorněny na obr. 3. Zároveň jsou v tabulce prezentovány hodnoty teplot (při počáteční teplotě 50 °C), které baterie 1 podle
- 25 předkládaného technického řešení během roku dosahuje, přičemž tyto teploty se pohybují v rozmezí od přibližně 40 °C až do přibližně 280 °C. Tyto hodnoty jsou graficky znázorněny na obr. 4.

Tabulka 1: Výkonové parametry vysokoteplotní velkokapacitní baterie podle technického řešení

30

Měsíc	Spotřeba - topení	Výkon FVE	Teplota (°C)
	kWh	kWh	50,0000
Duben	261	1079	94,3127
Květen	74	1172	147,7988
Červen	0	1189	199,1845
Červenec	0	1199	241,2383
Srpen	6	1164	273,5026
Září	75	889	280,5030
Říjen	247	654	255,6188
Listopad	591	326	199,0135
Prosinec	930	279	126,6495
Leden	1065	370	64,2193
Únor	807	552	40,5452
Březen	545	943	61,0738
Celkem	4600	9817	

Průmyslová využitelnost

- 5 Velkokapacitní vysokoteplotní baterie podle předkládaného technického řešení je zejména vhodná pro instalaci k rodinnému domu s instalovanými fotovoltickými panely a fotovoltickou elektrárnou, pro uskladnění energie. Baterie se může instalovat např. jako součást novostavby, kde se zároveň s novostavbou instaluje i fotovoltika, může se instalovat v rámci snižování energetické náročnosti budovy, kdy se k existující stavbě může instalovat fotovoltika a baterie zároveň, nebo je možná také dodatečná instalace ke stavbám, které již fotovoltiku nainstalovanou mají.

10

NÁROKY NA OCHRANU

1. Velkokapacitní vysokoteplotní baterie (1), zejména pro poskytnutí kapacity v řádu jednotek až desítek MWh a pracovní teploty v řádu stovek stupňů Celsia, pro akumulaci tepelné energie transformované z elektrické energie, zejména ze systému fotovoltaické elektrárny (3) objektu (2), přičemž baterie (1) obsahuje zásobník (10) energie s tepelnou izolací (12) uspořádanou na stěnách zásobníku (10) energie, akumulární médium (13) ve formě pevného zrnitého materiálu, který tvoří náplň zásobníku (10) energie, alespoň jedno nahřívací elektrické těleso (14), které je obklopeno akumulárním médiem (13) pro nahřívání akumulárního média (10) nahříváním alespoň jednoho nahřívacího elektrického tělesa (14), a které je uzpůsobeno pro připojení na vývody fotovoltaické elektrárny (3) a na řídicí systém (4) fotovoltaické elektrárny (3) a alespoň jedno vybíjecí potrubí (15), které je pro vyrovnávání tlaku v alespoň jednom vybíjecím potrubí (15) připojeno na zařízení (16a) pro hydraulické vyrovnávání tlaků teplé větve a na zařízení (16b) pro hydraulické vyrovnávání tlaků studené větve, kde vybíjecí potrubí (15) je naplněno tekutým teplotnosným médiem a obklopeno akumulárním médiem (13) pro přenos tepelné energie naakumulované v akumulárním médiu (13) do teplotnosného média ve vybíjecím potrubí (15) pro dodávání tepelné energie do topného okruhu objektu (2), a které je uzpůsobeno pro připojení k tepelnému výměníku (7) pro připojení k topnému okruhu objektu (2), **vyznačující se tím**, že zásobník (10) energie je tvořený standardizovaným přepravním kontejnerem (11), zejména o velikosti 20 stop nebo 40 stop.

2. Baterie (1) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že tepelná izolace (12) je vytvořená z materiálu se součinitelem tepelné vodivosti λ v rozmezí 0,03 až 0,04 W/(m.K), s výhodou pěnovým sklem a/nebo má tloušťku alespoň 20 cm, s výhodou alespoň 50 cm a ještě výhodněji 60 cm.

3. Baterie (1) podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že akumulárním médiem (13) je písek, zejména křemičitý písek nebo drcený pískovec o zrnitosti 1 až 3 mm, nebo šterk se zrnitostí 0 až 3 mm.

4. Baterie (1) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že alespoň jedno nahřívací elektrické těleso (14) je v zásobníku (10) energie umístěno, s výhodou v ochranném keramickém pouzdru, v provozní poloze vertikálně tak, že je připevněno k horní stěně (17) zásobníku (10) energie, kde v horní stěně (17) zásobníku (10) energie je uspořádaný alespoň jeden montážní otvor pro opravu nebo výměnu alespoň jednoho nahřívacího elektrického tělesa (14), a/nebo vybíjecí potrubí (15) je v zásobníku (10) energie umístěno v provozní poloze horizontálně, zejména v několika horizontálních smyčkách, z nichž každá je připojená na zařízení (16a) pro hydraulické vyrovnávání tlaků teplé větve a na zařízení (16b) pro hydraulické vyrovnávání tlaků studené větve, kde smyčky probíhají podél obvodu zásobníku (10) energie.

5. Systém (100) pro akumulaci tepelné energie transformované z elektrické energie a následné využití akumulované tepelné energie zejména pro vytápění nebo ohřev užitkové vody, **vyznačující se tím**, že obsahuje fotovoltaickou elektrárnu (3) uspořádanou na nebo v blízkosti objektu (2) a řídicí systém (4) fotovoltaické elektrárny (3), velkokapacitní vysokoteplotní baterii (1) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, kde alespoň jedno nahřívací elektrické těleso (14) je připojeno na vývody fotovoltaické elektrárny (3) a na řídicí systém (4) fotovoltaické elektrárny (3) pro připojení k fotovoltaické elektrárně (3) nebo k elektrické síti, a kde vybíjecí potrubí (15) je přes tepelný výměník (7) připojeno k topnému okruhu objektu (2), přičemž baterie (1) je upravená pro umístění pod povrchem (20) země.

6. Systém (100) podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že systém dále obsahuje automatický systém (8) dobíjení baterie (1) pro automatické rozpoznávání nulové nebo záporné ceny elektrické energie a automatické spínání alespoň jednoho elektrického nahřívacího tělesa (14) pro dobíjení baterie (1) v čase, když je cena elektrické energie nulová nebo záporná.

7. Systém (100) podle nároku 5 nebo 6, **vyznačující se tím**, že systém dále obsahuje vrstvy přídavné izolace uspořádané z vnější strany kontejneru (11) ve formě vrstev výkopu (21), přičemž v pracovní orientaci ze spodní strany je uspořádána podkladová vrstva (22), s výhodou tvořená

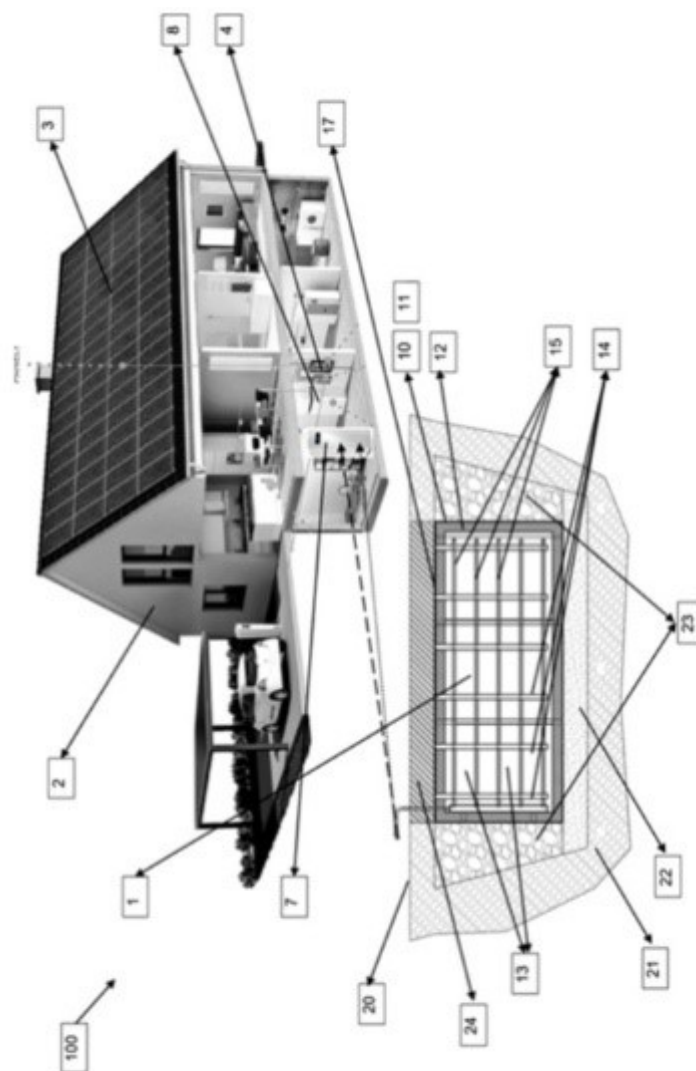
pískem, o tloušťce alespoň 20 cm, s výhodou alespoň 50 cm, a/nebo v pracovní orientaci z vrchní strany (17) je uspořádaná tepelná izolace (24), s výhodou ve formě pěnového skla, o tloušťce alespoň 20 cm, s výhodou alespoň 50 cm, a/nebo kde v pracovní orientaci na bočních stranách kontejneru (11) je uspořádaná vrstva kačírku (23), se šířkou alespoň 20 cm, s výhodou alespoň 50 cm.

5

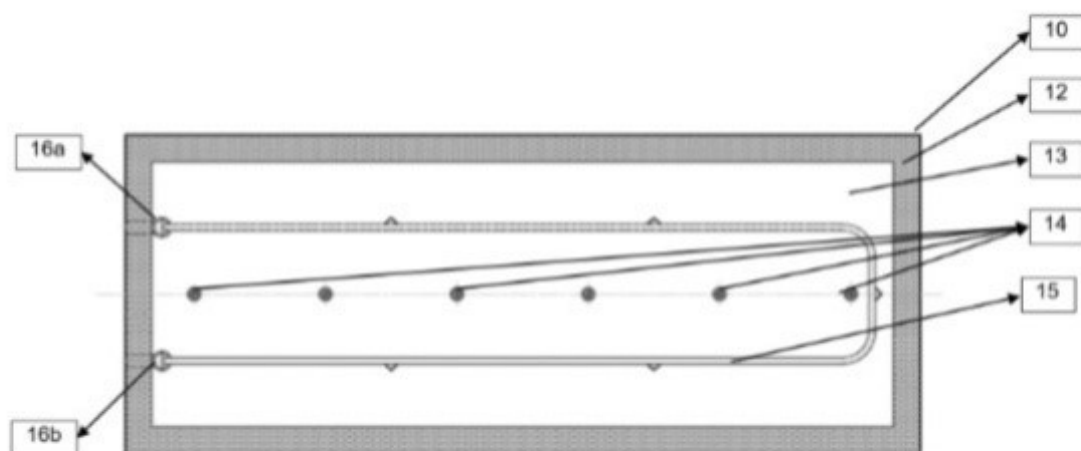
4 výkresy

Seznam vztahových značek:

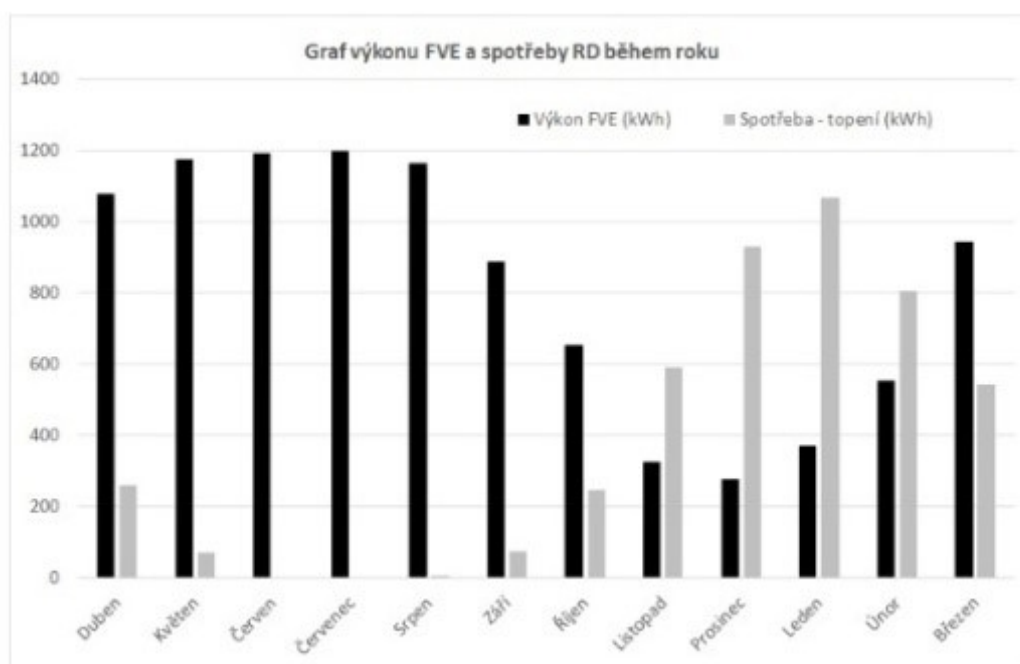
- 1 baterie
- 10 zásobník
- 11 kontejner
- 12 tepelná izolace
- 13 akumulční médium
- 14 nahřívací elektrické těleso
- 15 vybíjecí potrubí
- 16a anuloid teplé větve
- 16b anuloid studené větve
- 17 horní stěna zásobníku
- 2 objekt / rodinný dům
- 3 fotovoltaická elektrárna (FVE)
- 4 řídicí systém fotovoltaické elektrárny
- 7 tepelný výměník
- 8 automatický systém dobíjení vysokoteplotní baterie
- 20 povrch země
- 21 výkop
- 22 podkladová vrstva ve výkopu
- 23 kačírek
- 24 tepelná izolace nad zásobníkem
- 100 systém pro uskladnění energie



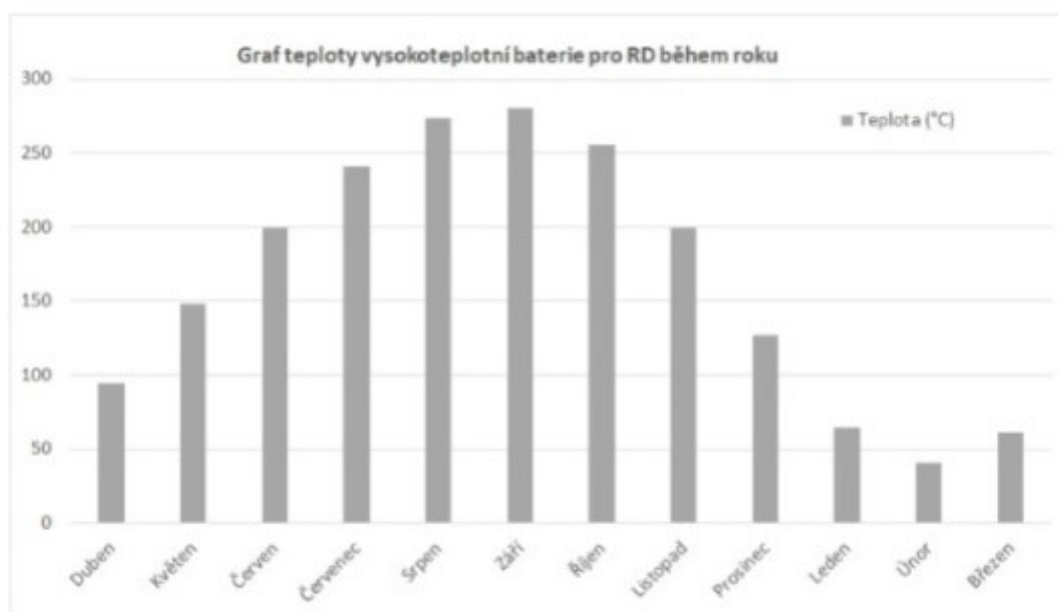
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4