

Návrhy topných systémů

Tento materiál vytvořený společností Jablotron je určen jako podklad pro techniky topenářských firem a projektanty TZB.

Tvorba nabídky pro zákazníka

Na webové stránce www.jablotron.cz (v sekci „Pro montážní partnery“) naleznete výkresy i texty v datové podobě. Snadno s jejich pomocí vytvoříte profesionální nabídku.

Obsah

1. **Vytápění na tuhá paliva** (jednoduché teplovodní vytápění)
2. **Kombinovaný systém vytápění s akumulací** (přehledové schéma)
 - 2.1. **Primární okruh se zdrojem na tuhá paliva**
 - 2.2. **Doplňkový primární zdroj** (plynový či elektrický ohřev)
 - 2.3. **Solární primární zdroj**
 - 2.4. **Sekundární okruh vytápění** (distribuce tepla do domu)
 - 2.5. **Akumulační nádrž Regulus PSWF** (upřesnění pozic a prvků akumulační nádrže)
3. **Příprava teplé vody**
 - 3.1. Průtoková příprava TUV
 - 3.2. Předehřev a dohřev TUV
4. **Závěr**

1. Vytápění na tuhá paliva

Jednoduché teplovodní vytápění se zdrojem na tuhá paliva. Použití zálohovaného oběhového čerpadla zvyšuje komfort a bezpečnost provozu.

Popis schématu (výkres č. 1):

1. Zdrojem tepla „A“ je krbová vložka s teplovodním výměníkem nebo kotel na tuhá paliva
2. Energeticky úsporné zálohované čerpadlo „Č-1“ přenáší teplo z kotle do topného okruhu „C.“ Čerpadlo se zapne, pokud teplota kouřovodu (senzor „T-3“) přesáhne 110°C. Snímač teploty „T-1“ umístěný těsně na výstupu teplé vody z kotle zálohuje senzor kouřovodu (zapne čerpadlo, pokud teplota vody na výstupu kotle přesáhne 85°C). Snímač „T-1“ také zvyšuje otáčky čerpadla v případě nedostatečného odvodu tepla z kotle.
3. Směšovací ventil „MIX-1“ reguluje teplotu zpětné vody do kotle (měří ji snímač „T-2“). Při roztápění voda obíhá „malým okruhem“ (BYPASS). Když se kotel zahřeje, ventil postupně směřuje teplo do radiátorů. Regulace teploty zpětné vody omezuje dehtování kotle. Přílišné chlazení kotle způsobuje enormní usazování kondenzátů z kouře, což snižuje účinnost topení a při extrémním znečištění hrozí zastavení odvodu spalin. Použití elektricky řízeného směšovacího ventilu řeší problémy, které občas nastávají při použití termomechanických regulátorů teploty (nespolehlivý náběh regulace apod.).
4. Jednotka CP-201 řídí čerpadlo i servomotor směšovacího ventilu. Je v ní zabudován zálohovací akumulátor, takže celá sestava funguje při výpadku sítě (až 24 hodin). Jednotka má zabudovanou diagnostiku, která pravidelně kontroluje funkci čerpadla, připravenost akumulátoru, funkčnost snímačů teploty a hlídá též kritické provozní stavy (přehřátí kotle, zastavení cirkulace atd.). K řídicí jednotce lze připojit servomotor (CM-2.1.6), který zavře přívod vzduchu do kotle v případě nebezpečí přetopení. Připojit lze též sirénu (SA-103) nebo GSM hlásič (GD-04) pro včasné varování o kritické situaci.

Aplikační poznámky

1. Řešení je vhodné pro menší rodinné domy, chaty, chalupy a malé provozovny.
2. **POZOR** – v této sestavě lze jen v omezené míře regulovat teplotu místností zavíráním radiátorů (ručním či termohlavicemi). Uzavření významné plochy radiátorů může způsobit přehřátí kotle. Intenzitu topení lze regulovat pouze škrcením výkonu kotle (omezením přívodu vzduchu do topeniště).
3. **Základní režim řídicí jednotky CP-201M:**
 - *Funkce* F2 (kotel na tuhá paliva)
 - *Čerpadlo* PP2 (proporcionální tlak vyšší)
 - *Teplota zpátečky „T-1“* dle doporučení výrobce kotle (obvykle 55 až 65°C)
 - *Doporučuje se zapnout omezení výkonu čerpadla při výpadku sítě (prodlužuje zálohování)*
4. **Během topné zkoušky** zkontrolujte, že se nejprve voda nahřívá v malém okruhu (BYPASS) a až po dosažení nastavené teploty T2 začne postupně cirkulovat topný okruh. Základem spolehlivé funkce je **důkladné a opakované odvzdušnění celé sestavy**.

Přednosti a nedostatky řešení

| Výhody | Nevýhody |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">– Nižší pořizovací cena– Snížení rizika provozu výpadkem napájecího napětí (zálohovaný provoz celé sestavy) | <ul style="list-style-type: none">– Nelze účinně regulovat teplotu místností– Výkon topení lze řídit pouze regulací spalování– Spalování nelze udržovat dlouhodobě v optimálním režimu. To vede ke špatné účinnosti a ke zvýšené tvorbě exhalací– Teplo nelze v systému akumulovat |

2. Kombinovaný systém vytápění s akumulací

Akumulační nádrž je základem efektivního a ekonomického topení. Umožňuje slučovat teplo z různých zdrojů (krbová vložka, solární panely, plyn, elektřina apod.). **Zdroje přítom mohou pracovat v optimálním režimu s maximální efektivitou** (není důvod „škrtit“ jejich výkon). Přebytečné teplo se akumuluje a je-li nádrž zcela nabitá, zdroj se vypne. Takový způsob topení **vede k výrazné úspoře nákladů.** Teplo je přítom v nádrži připraveno k okamžitému použití. Stačí jen „otočit knoflíkem“ a lze topit i **v případě že žádný z primárních zdrojů není momentálně v provozu.** Akumulační nádrž je možné využít i **pro přípravu teplé užitkové vody** a šetřit náklady i v letních měsících, kdy značnou část spotřeby „zaplatí“ slunce.

Sestava má stavebnicový charakter a dále popisované části lze kombinovat podle uspořádání domu a rozpočtu zákazníka. Výhodou je též možnost doplňovat systém postupně, nejsou-li finance na jednorázovou investici.

Popis přehledového schématu (výkres č. 2):

1. Základem systému je akumulační nádrž „B1“ (či sestava několika nádrží)
2. Primárním zdrojem „A“ může být krbová vložka, nebo kotel na tuhá paliva. Připojuje se k zásobníku tak, aby došlo k zahřátí celého objemu nádrže. Zálohované oběhové čerpadlo „Č-3“ přenáší teplo do nádrže. Trojcestný ventil „MIX-3“ reguluje teplotu zpětné vody kotle tak, aby nedocházelo k nadměrnému dehtování. Podrobné schéma připojení kotle je na výkresu č. 2.1.
3. Doplnkovým zdrojem „D“ může být plynový kotel (případně elektrokotel). Jeho úkolem je doplňovat energii, není-li žádný z ostatních zdrojů v provozu. Ohřívá pouze horní část nádrže na minimální topnou teplotu. Pokud má být doplnkovým zdrojem tepla elektřina, je vhodnější umístit topné těleso (spirálu) přímo do akumulační nádrže - viz POZICE 4 ve výkresu č. 2.5. Použití elektrokotle má smysl jen, když chcete použít stávající. Podrobné schéma připojení je na výkresu č. 2.2.
4. Teplo ze solárních kolektorů „E“ přenáší do akumulační nádrže zálohované čerpadlo „Č4.“ Solární okruh se plní nemrznoucí směsí a proto není do akumulační nádoby zaústěn přímo, ale pomocí vestavěného výměníku „B3“, který je umístěn ve spodní části nádrže tak, aby mohl nahřát celý její objem. Podrobné schéma připojení je na výkresu č. 2.3.
5. Sekundární okruh vede teplo do radiátorů „C1“ a podlahových smyček „C2“. Oběh zajišťují čerpadla „Č1“ a „Č2.“ Směšovací ventily „MIX-1“ a „MIX-2“ regulují teplotu topné vody. Počet sekundárních topných okruhů se volí dle reálné dispozice domu a předpokládaného režimu provozu. Podrobnější informace jsou ve výkresu č. 2.4
6. Trubkový výměník „B2“ lze do akumulační nádrže instalovat pro ohřev teplé užitkové vody. Příprava teplé vody je podrobně uvedena ve výkresech č. 3.1 a 3.2.
7. Digitální teploměr TM-201 (pozice „F“) se umísťuje do interiéru (např. poblíž krbové vložky) a informuje uživatele o „nabití“ nádrže. Snímač T1 měří teplotu v horní části nádrže, snímač T2 teplotu ve spodní části. Teploměr navíc obsahuje výstupní relé, které sepne v případě, že teplota horní části nádrže převyšuje 90°C nebo teplota spodní části překročí 80°C. Tak lze zajistit chlazení v případě blížícího se přehřátí (např. zapnutím sekundárního topného okruhu s radiátory, které nemůže uživatel zavřít).
8. Expanzní nádoba „EXP“ vyrovnává změnu objemu topné vody způsobenou její teplotní roztažností.

Aplikační poznámky:

1. Radiátorový topný okruh a podlahové smyčky musí být navrženy na co nejnižší možný teplotní spád. (např.: radiátory 50/40°C, podlahové vytápění 40/30°C). Díky tomu lze vybíjet nádrž na nízkou teplotu a tím se zvyšuje její akumulační potenciál.
2. Teplotu vody v sekundárním okruhu se vyplatí regulovat podle vnější teploty (ekvithermní řízení). Docílí se tak lepší tepelná pohoda (menší výkyvy teploty v místnostech) a zároveň se omezí odběr tepla z nádrže v době, kdy příliš nemrzne.
3. Celkový objem lze složit spojením několika akumulačních nádrží. V létě je možné část nádrží vyřadit (pomocí ventilů) a tím se zrychlí možnost příležitostného přitápění a zároveň se zvýší teplota zásobníku pro ohřev užitkové vody pomocí solárních kolektorů (ohřívá se menší objem vody stejným výkonem).
4. Jestliže se v sekundárním okruhu kombinují radiátory a podlahové topení, doporučujeme řešit je jako nezávislé sekundární okruhy (samostatná čerpadla i mísicí armatury). Důvodem je jednak nižší teplota užívaná pro podlahové smyčky, ale hlavním důvodem je rozdílná tepelná setrvačnost. Radiátory mění teplotu v místnosti rychle, zatímco podlahové topení má velmi pomalou odezvu (nemá pro něj obvykle smysl programovat snižování teploty během dne).
5. Pokud se pro ohřev nádrže kombinují různé primární zdroje, může některý z nich sloužit k pouhé temperaci. To znamená, že zdroj není schopen vyhřát celý dům, ale zabrání zamrznutí v případě kdy není nikdo přítomen (např. malé el. těleso zapínané pouze na „noční tarif“ nastavené na cílovou teplotu horní části nádrže na cca 35°C).
6. Je zbytečné realizovat jakékoliv přímé směřování tepla z primárních zdrojů do topných okruhů pro rychlejší roztápění. Jsou-li primární zdroje správně zaústěny do akumulační nádrže a odběr pro sekundární okruhy je z úplného vrcholu nádrže, je teplo pro vytápění k dispozici se zcela zanedbatelným zpožděním po zapnutí zdroje.

Přednosti a nedostatky řešení

| Výhody | Nevýhody |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Lze kombinovat teplo z různých zdrojů- ožnost provozovat primární zdroje efektivně (naplno)- Možnost okamžitého topení prakticky kdykoliv- Lze optimálně regulovat teplotu jednotlivých místností- Vykrytí výpadků tepelných zdrojů (sluneční svit, zvýšená sazba elektřiny apod.)- Možnost provozovat systém i při výpadku elektrického napájení (cca 24 hodin)- Topení i ohřev TUV současně- Stavebnicový charakter | <ul style="list-style-type: none">- Vyšší pořizovací náklady- Prostorové nároky pro akumulační nádrž |

2.1 Primární okruh se zdrojem na tuhá paliva

Jedním z primárních zdrojů může být krbová vložka či kotel na tuhá paliva.

Popis schématu (výkres č. 2. 1):

1. Zdrojem tepla „A“ je krbová vložka s teplovodním výměníkem, nebo kotel na tuhá paliva
2. Energeticky úsporné zálohované čerpadlo „Č-3“ přenáší teplo do akumulární nádrže „B1“. Čerpadlo se zapne, pokud teplota kouřovodu (senzor „T-3“) přesáhne 110°C. Snímač teploty „T-1“ umístěný těsně na výstupu teplé vody z kotle zálohuje senzor kouřovodu (zapne čerpadlo, pokud teplota vody na výstupu kotle přesáhne 85°C). Snímač „T-1“ také zvyšuje otáčky čerpadla v případě nedostatečného odvodu tepla z kotle.
3. Směšovací ventil „MIX-3“ reguluje teplotu zpětné vody do kotle (měří ji snímač „T-2“). Při roztápění voda obíhá „malým okruhem“ (BYPASS) a když se kotel zahřeje, ventil postupně směřuje teplo do nádrže. Regulace teploty zpětné vody zabráňuje dehtování. Přílišné chlazení kotle způsobuje enormní usazování kondenzátů z kouře a to snižuje účinnost topení (při extrémním znečištění hrozí zastavení odvodu spalin). Použití elektricky řízeného směšovacího ventilu řeší problémy, které občas nastávají při použití termomechanických mísících armatur (nespolehlivý náběh regulace apod.).
4. Jednotka CP-201M řídí chod čerpadla i servomotoru směšovacího ventilu. Obsahuje zálohovací akumulátor, takže okruh funguje i při výpadku sítě (až 24 hodin). Elektronika obsahuje diagnostiku, která pravidelně kontroluje funkci čerpadla, připravenost akumulátoru, funkčnost snímačů teploty a hlídá též případné závady provozu (přehřátí kotle, zastavení cirkulace atd.). K řídicí jednotce lze připojit servomotor (CM-2.1.6), který uzavře přívod vzduchu do kotle v případě nebezpečí přetopení. Připojit lze též sirénu (SA-103) nebo GSM hlásič (GD-04) pro včasné hlášení krizové situace.

Aplikační poznámky

1. Krbová vložka s výměníkem má poskytovat maximální tepelný výkon do vody a minimální přímo do místnosti.
2. V blízkosti krbové vložky (kotle) instalujte displej digitálního teploměru TM-201, který informuje uživatele o stavu nabití akumulární nádrže (viz pozice „F“ ve výkresu č. 2).
3. **Základní režim řídicí jednotky CP-201M:**
 - *Funkce* F2 (kotel na tuhá paliva)
 - *Čerpadlo* N2 (konstantní otáčky vyšší)
 - *Teplota zápatky „T-1“* dle doporučení výrobce kotle (obvykle 55 až 65°C)
 - *Doporučuje se zapnout omezení výkonu čerpadla při výpadku sítě (prodlužuje zálohování)*
4. **Během topné zkoušky** zkontrolujte, že se nejprve nahřívá „malý okruh“ (BYPASS) a až po dosažení požadované teploty „T-2“ se teplo směřuje do nádrže.
5. Základem spolehlivé funkce je **důkladné a opakované odvzdušnění celé sestavy.**

2.2 Doplnkový primární zdroj

V případě, že teplo nedodává žádný jiný primární zdroj, slouží k udržování minimální teploty topné vody v horní části akumulární nádrže doplnkový zdroj (např. plynový kotel).

Popis schématu (výkres č. 2. 2):

1. Zdrojem tepla „D“ je plynový (případně elektrický) kotel s vestavěným oběhovým čerpadlem.
2. Do akumulární nádrže je zaústěn tak, aby ohřívá pouze její horní část
3. Kotel zapíná kapilární termostat „T-X“, jehož čidlo se umísťuje do horní měřicí jímky nádrže (jímka G1/2 viz výkres č. 2.5). Spínací kontakt termostatu se zapojuje v kotli na vstup pro pokojový termostat. Termostat nastavte na minimální topnou teplotu potřebnou v sekundárním topném okruhu (např. 50°C).

Aplikační poznámky

1. Kotel nastavte tak, aby po zapnutí pracoval na optimální výkon (obvykle maximální teplota výstupní vody kotle).
2. Pokud plynový kotel obsahuje též ohřev teplé užitkové vody, lze jej s výhodou použít pro dohřev vody, která se přehřívá v akumulární nádrži – viz výkres č. 3.2.
3. Má-li být doplnkovým zdrojem tepla elektřina, nedoporučuje se instalovat elektrokotel. Vhodnější je zabudovat topné těleso přímo do akumulární nádrže (viz POZICE 4 ve výkresu č. 2.5). Připojení externího elektrokotle má smysl, jen když už v instalaci byl a je Vám líto jej nepoužít.

2.3 Solární primární zdroj

Solární kolektory mohou výrazně snížit náklady na topení v přechodném období a náklady na přípravu teplé užitkové vody v letních měsících.

Popis schématu (výkres č. 2. 3):

1. Teplo ze solárních panelů „E“ je vedeno odděleným okruhem do výměníku „B3“ ve spodní části akumulární nádrže „B1.“ Solární okruh se plní speciální nemrznoucí směsí a je vybaven vlastní expanzní nádobou.
2. Pro oběh kapaliny v solárním okruhu je vhodná čerpadlová stanice „S“ firmy Meibes, která má zabudované zálohované čerpadlo „Č-4“ (typ CP-201). Čerpadlová stanice obsahuje zpětné klapky (bránící nežádoucí samotížné cirkulaci), průtokoměr, škrtící ventil, dvojici teploměrů a oddělovací kulové ventily. Obě zpětné klapky v čerpadlové stanici lze snadno vyřadit, tak že nebrání při odvzdušňování okruhu.
3. Čerpadlová stanice je napájena a řízena jednotkou CP-201M. Ta zapíná čerpadlo na základě teplot naměřených snímači „T-1“ a „T-2“. Jednotka obsahuje zálohovací akumulátor, sestava je tedy schopná provozu i při výpadku síťového napájení (až cca 24 hodin). Díky tomu nedochází při výpadku sítě ke stagnaci (vyvaření obsahu kolektorů) a prodlužuje se tak životnost plnicí kapaliny. Diagnostika řídicí jednotky pravidelně kontroluje funkci čerpadla, připravenost akumulátoru a funkčnost snímačů teploty.

Aplikační poznámky

1. Snímač teploty „T-1“ musí být instalován v těsné blízkosti horního výstupu teplé vody ze solárního kolektoru
2. **Základní režim řídicí jednotky CP-201M:**
 - *Funkce* F4 (solární ohřev)
 - *Čerpadlo* N2 (konstantní otáčky vyšší)
3. Jsou-li solární kolektory připojeny nerezovým flexi potrubím (vlnovec) a jeho celková délka přesahuje 4 metry, doporučuje se nastavit v řídicí jednotce CP-201M maximální výkon čerpadla v režimu N2. Vlnovec má vysoký dynamický odpor a zpomaluje proudění kapaliny.
4. Řídicí jednotka CP-201M je z výroby nastavena tak, že zapíná čerpadlo, pokud teplota solárního kolektoru převyšuje teplotu akumulární nádrže alespoň o 5°C. Zároveň platí podmínka, že teplota kolektoru musí dosahovat alespoň 20°C. Toto nastavení přenáší z panelů do zásobníku takřka veškerou využitelnou energii (už od nízké teploty solárních kolektorů).
5. Pokud akumulární nádrž slouží zároveň k ohřevu teplé užitkové vody, doporučuje se v řídicí jednotce CP-201M změnit nastavení tak, aby čerpadlo zapínalo, až když teplota solárního kolektoru překročí 50°C. Díky tomu se bude v horní části akumulární nádrže vytvářet výrazně teplejší oblast, která ohřeje teplotu užitkovou vodu na vyšší teplotu. Čerpadlo solárního okruhu se bude vypínat, pokud teplota kolektoru nedosáhne 50°C).
6. Základem spolehlivé funkce je **důkladné a opakované odvzdušnění solárního okruhu** (pozor, ve vlnovcových trubkách se drží vzduchové bubliny obzvlášť úporně).

2.4 Sekundární okruh vytápění

Vytápění domu zajišťují sekundární okruhy, které vedou teplo z akumulární nádrže do topidel.

Popis schématu (výkres č. 2.4):

1. Topná voda se z akumulární nádrže „B1“ odebírá v jejím nejvyšším bodě. Tím je zajištěno, že topný systém bude topit s minimálním zpožděním po zapnutí primárního zdroje tepla.
2. V závislosti na členění a provozu v budově se volí počet nezávislých sekundárních okruhů. Ve schématu jsou uvedeny jako příklad 2 okruhy označené „C1“ a „C2“
3. Cirkulaci topné vody zajišťují zálohovaná čerpadla „Č1“ a „Č2“. Topit tak lze i při výpadku proudu.
4. Zpětné klapky instalované na výstupech čerpadel brání tomu, aby nemohlo dojít ke zpětnému přísávání vody z topného okruhu, jehož čerpadlo právě neběží
5. Teplotu vody do jednotlivých topných okruhů regulují směšovací ventily „MIX-1“ a „MIX-2“ na základě údajů ze snímačů teploty „T-1.1“ a „T-1.2“
6. Řízení čerpadel a směšovacích ventilů zajišťují řídicí jednotky CP-201M
7. Pro zapínání topného okruhu lze využít prostorový termostat „PT“ umístěný v referenční místnosti a připojený do odpovídajícího vstupů řídicí jednotky CP-201M. Teplotu ostatních místností pak řídí termohlavice instalované na jednotlivých topidlech.
8. Mnohem efektivnější metodou distribuce a řízení tepla v domě je zónová regulace topení typ AC-116 (Jablotron). Ta umožňuje vybavit každou místnost vlastním termostatem a řídit její teplotní profil přesně podle potřeb. Jednotka AC-116 poskytuje výstup pro zapínání příslušného oběhového čerpadla (zapne se, pokud kterákoliv zóna potřebuje zásobovat teplem). Jednotka AC-116 umí regulovat až 16 místností a tyto lze rozdělit do 2 nezávislých větví.

Aplikační poznámky

1. Plocha radiátorů musí být navržena tak, aby pro vytopení místností na požadovanou teplotu stačila voda s nízkou teplotou (cca 40°C)
2. Nikdy do stejného topného okruhu nekombinujte radiátory a podlahové smyčky (s výjimkou zanedbatelně malých podlahových smyček).
3. **Základní režim řídicí jednotky CP-201M:**
 - *Funkce* F3 (topení ze zásobníkové nádrže)
 - *Čerpadlo* PP1 nebo PP2 (čím rozsáhlejší je okruh, tím vyšší přepravní tlak vyžaduje)
4. Řídicí jednotka CP-201M obsahuje funkci ekvithermní regulace, která umožňuje podstatně lépe hospodařit s teplem uloženým v akumulární nádrži. Pro tuto funkci je třeba k řídicí jednotce CP-201M připojit teplotní snímač „T-2“, který se instaluje venku. Seřízení ekvithermní regulace je velmi snadné. Stačí nastavit teplotu topné vody pro vnější teplotu +15°C (např. 35°C) a teplotu topné vody pro vnější teplotu -15°C (např. 45°C). Systém si automaticky vypočte regulační křivku.
5. V případě, že je topný okruh zapínán pomocí prostorového termostatu v referenční místnosti, doporučujeme zapnout v řídicí jednotce CP-201M funkci protizámrz. Ta se zapíná nastavením minimální teploty topné vody (např. 20°C), která bude v okruhu obíhat i při vypnutém termostatu. Tím se brání zamrznutí topného okruhu v případě kdy je termostat vypnutý (tzn., čerpadlo běží nepřetržitě, termostat pouze přepíná teplotu vody vedené do okruhu). Jestliže vnější teplota stoupne nad 0°C tak se čerpadlo termostatem vypne (nepřetržitá cirkulace vody s minimální teplotou není nutná). Pro tuto funkci musí být k řídicí jednotce CP-201 instalován snímač vnější teploty „T-2“.
6. Je-li některý z topných okruhů použitý k chlazení v případě blížícího se přetopení akumulární nádrže, potom se výstupní kontakt relé digitálního teploměru TM-201 zapojí paralelně na vstupní svorky THERM v řídicí jednotce CP-201M. Tzn., že sepnutí relé teploměru zapne oběhové čerpadlo stejně, jako když sepnou pokojový termostat. Pro správnou funkci chlazení však musí být garantováno, že bude trvale otevřená dostatečná plocha radiátorů (radiátory nesmí být vybaveny termohlavicemi ani ručními ventily které by umožnily jejich zavření).

2.5 Akumulační nádrž REGULUS PSWF

Na výkresu č. 2.5. je detail akumulace nádrže REGULUS, kterou uvádíme jako vhodný a cenově dostupný typ. Vyznačeny jsou jednotlivé pozice, na které směřují odkazy z dílčích výkresů. Použit lze samozřejmě nádrž jiného výrobce, která má podobné rozložení prvků. Nemá-li nádrž potřebné množství jímek pro umístění snímačů, lze snímače instalovat pomocí stahovacích pásek na přívodní potrubí v těsné blízkosti nádrže.

Při vkládání teplotních snímačů do jímek je nutné zajistit dobrý přenos tepla mezi jímkou a snímačem (např. vyplněním mezery vhodnou kontaktní pastou, nebo pomačkanou hliníkovou fólií).

Akumulační nádrž je nutné po řádném vyzkoušení celé sestavy důkladně tepelně izolovat.

3. Příprava teplé užitkové vody

Akumulační nádrž lze efektivně využít pro přípravu teplé užitkové vody (TUV). Musí však být vybavena vhodným výměníkem, který přenáší teplo z nádrže do TUV.

3.1 Průtoková příprava TUV

Pokud některý z primárních zdrojů zajišťuje garantovaný ohřev horní části akumulace nádrže na teplotu, která stačí pro ohřev teplé vody lze využít průtokový ohřev.

Popis schématu (výkres č. 3.1.):

1. Výměník „B2“ ohřívá TUV průtokovým způsobem
2. Termomechanická směšovací armatura „MIX-1“ omezuje teplotu vody která je vedena ke spotřebě.

Aplikační poznámky

1. Při použití měděného výměníku v pozici „B2“ je třeba počítat s tím, že teplá užitková voda může obsahovat oxid mědi (zejména pokud má ohřívána voda zvýšenou kyselost). Teplou vodu nelze používat k pití.
2. Zpětný ventil na vstupu studené vody brání, aby se nedostávala TUV zpět do studené pitné vody.

3.2 Předehřev a dohřev TUV

Pro praktické použití je vhodnější kombinovat průtokový výměník pro ohřev TUV v akumulace nádrži s následným ohřevem.

Popis schématu (výkres č. 3.2.):

1. Výměník „B2“ předehřívá teplou vodu průtokovým způsobem
2. K dohřevu vody se používá ohřivač „D“. Může se jednat o buď plynový kotel se zabudovaným ohřivačem, nebo elektrický boiler.
3. Termomechanická směšovací armatura „MIX-1“ omezuje teplotu vody která je vedena ke spotřebě.

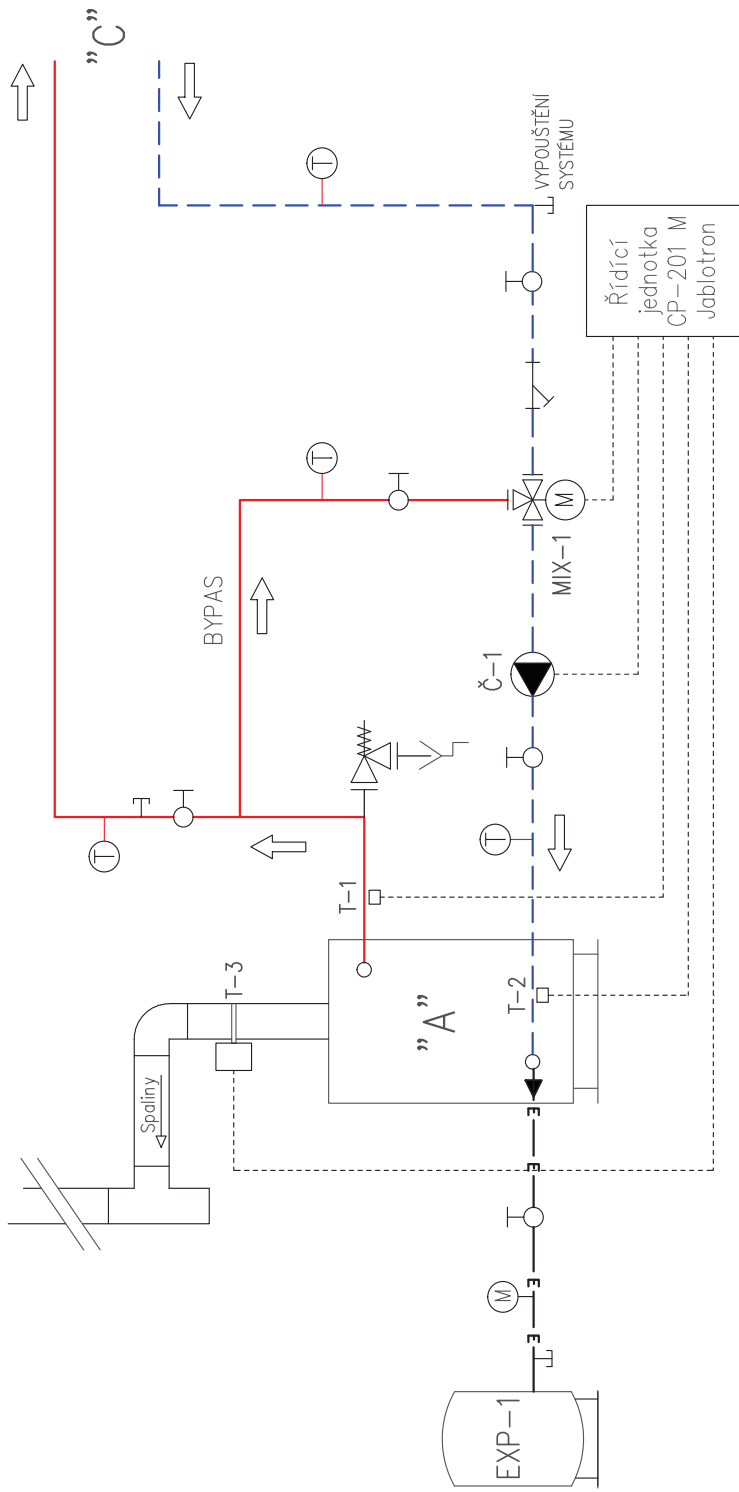
Aplikační poznámky

1. Při použití měděného výměníku je třeba počítat s tím, že teplá užitková voda může obsahovat oxid mědi (zejména pokud má ohřívána voda zvýšenou kyselost). Teplou vodu pak nelze používat k pití.
2. Zpětný ventil na vstupu studené vody brání, aby se nedostávala TUV zpět do studené pitné vody.
3. Pokud má ohřivač použitý k dohřevu akumulace nádrže charakter, je vhodné nastavit na něm maximální provozní teplotu (např. 80°C). Teplotu odebírané vody pak snižuje termostatický směšovací ventil „MIX-1“ na maximální nastavenou teplotu (+55°C). Tímto řešením se zvyšuje akumulace nádrže potenciál dohříváče a současně je zajištěna tepelná dezinfekce vody. Uživatel je přitom chráněn před opařením.
4. V případě potřeby je možné v systému ohřevu TUV doplnit ventily, které umožní vyřadit předehřev či dohřev pro případ údržby prvků.
5. Pokud navrhujete pouze systém pro kombinovaný ohřev TUV (bez topení), doporučujeme akumulace nádrže zásobník s bivalentním ohřevem vody. Předehřev lze zajistit instalací solárních kolektorů, napojených do trubkového výměníku ve spodní části zásobníku. Dohřev TUV lze řešit kotlem, napojeným do trubkového výměníku v horní části zásobníku nebo vloženou elektrickou topnou spirálou. Vhodným zásobníkovým ohřivačem vody může být typ OKC 300 NTRR / SOL nebo OKC 300 NTR / 1Mpa od firmy DZ Dražice, případně jiných výrobců (Reflex, Buderus, Viessmann, Regulus).

4. Závěr

Popisovaná řešení je nutno chápat jako ideové vodítko, nikoliv jako podrobnou prováděcí dokumentaci. Modifikace navrhovaných systémů jsou možné v závislosti na použitých prvcích a znalostech dodavatele.

Případné konzultace uvedených návrhů jsou možné s jejich autorem (pan **Miloš Fířt**, projektant TZB) na telefonním čísle **723 360 663** nebo na tzb@jablotron.cz



LEGENDA:

- A KRBVÁ VLOŽKA S TEPLOVODNÍM VÝMĚNÍKEM var. KOTEL NA TUHÁ PALIVA
- C TOPNÝ OKRUH – RADIÁTORY, TEPLOTNÍ SPÁD $\Delta T=70/50^{\circ}\text{C}$
- Č-1 ZALOHOVANÉ OBĚHOVÉ ČERPADLO CP-201, JABLOTRON,
- MIX-1 ESBE-TROJCESTNÝ SMĚŠOVACÍ VENTIL ŘADA VRG131, DNxx +SERVOMOTOR ESBE ARA-663 24V/50Hz,
- T-1 SNIMAČ TEPLoty CP-201T, JABLOTRON
- T-2 SNIMAČ TEPLoty CP-201T, JABLOTRON
- T-3 SPALINOVÝ SNIMAČ CP-201G, JABLOTRON
- EXP-1 TLAKOVÁ EXPAZNÍ NADoba REFLEX PRO TOPNÝ SYSTÉM.

ARMATURY:

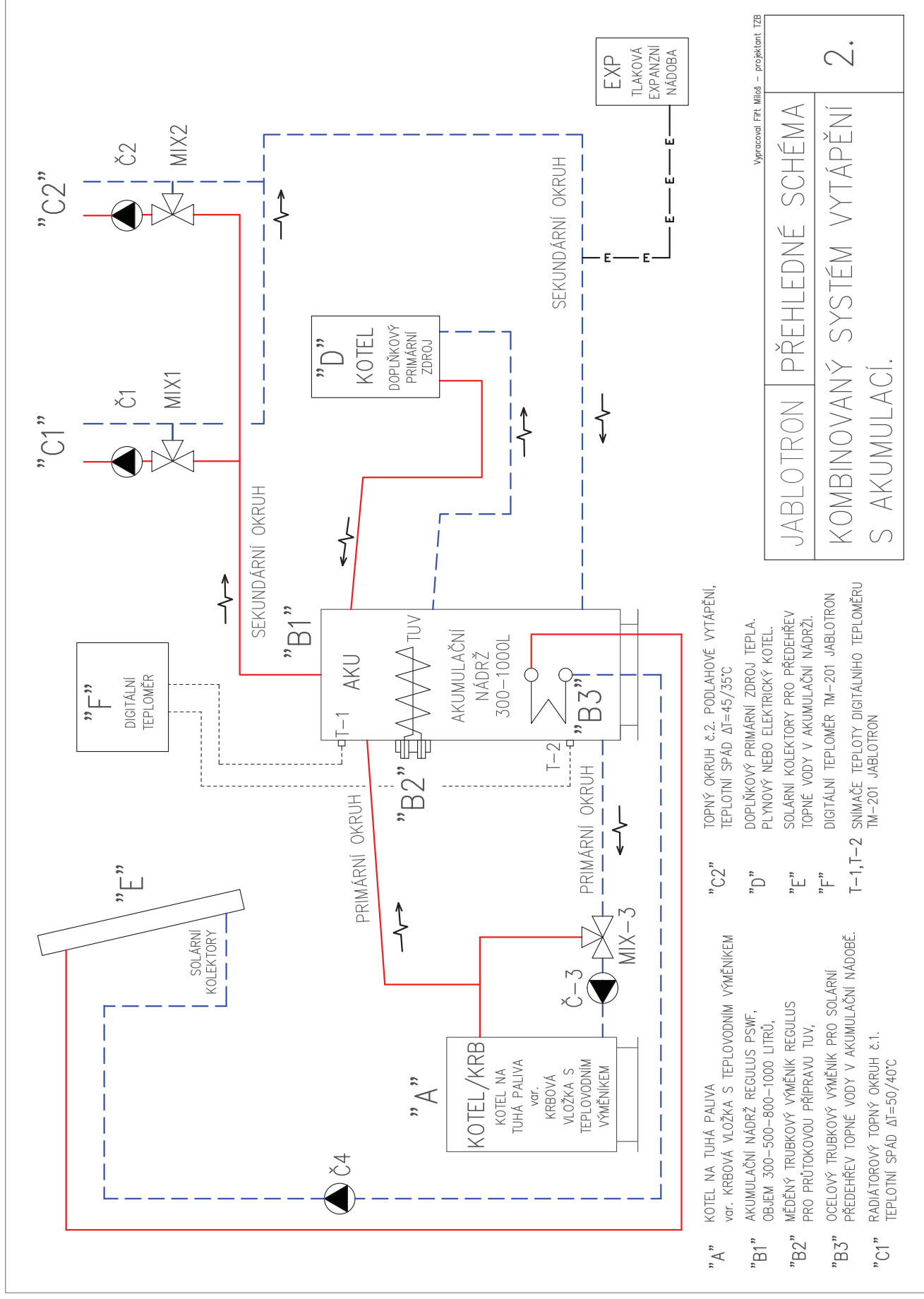
- KULOVÝ UZÁVĚR–ODOLNOST DO TEPLoty +185 $^{\circ}\text{C}$
- TEPLOMĚŘ 0–120 $^{\circ}\text{C}$
- VYPOUŠTĚČI KULOVÝ KOhOUT DN15
- FILTR – MOSAZ
- MANOMETR 0–4 BARY
- POJISTNÝ VENTIL

Vypracoval FRT Miloš – projektant TZB

JABLOTRON SCHÉMA A–C

VYTÁPĚNÍ NA TUHÁ PALIVA

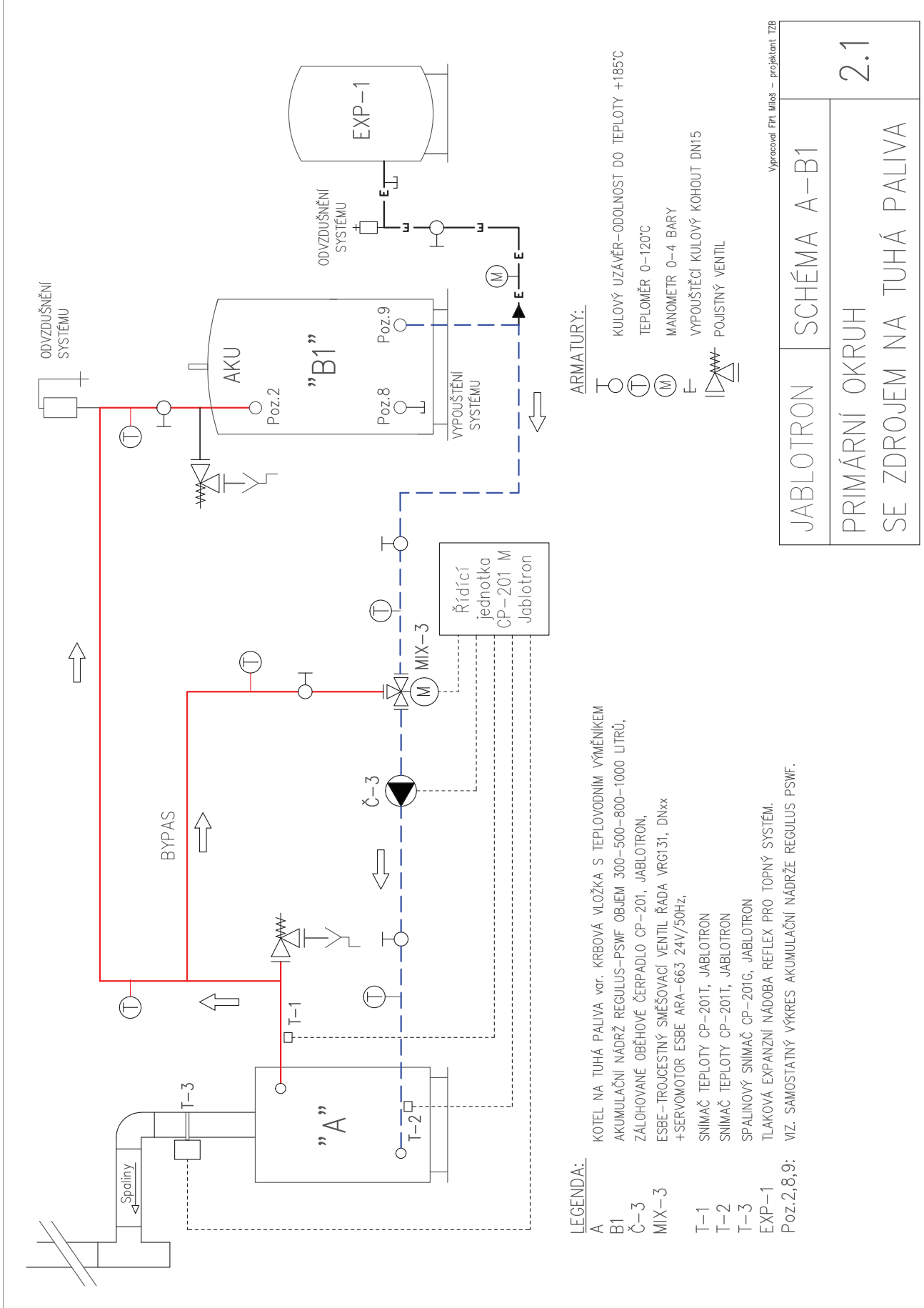
1.



- "A" KOTEL NA TUHÁ PALIVA
var. KRBOVÁ VLOŽKA S TEPLOVODNÍM VÝMĚNÍKEM
- "B1" AKUMULAČNÍ NÁDRŽ REGULUS PSWF,
OBJEM 300–500–800–1000 LITRŮ,
- "B2" MĚNĚNÝ TRUBKOVÝ VÝMĚNÍK REGULUS
PRO PRŮTOKOVOU PŘÍPRAVU TUV,
- "B3" OCELOVÝ TRUBKOVÝ VÝMĚNÍK PRO SOLÁRNÍ
PŘEDEHŘEV TOPNÉ VODY V AKUMULAČNÍ NÁDOBĚ.
- "C1" RADIÁTOROVÝ TOPNÝ OKRUH č.1.
TEPLOTNÍ SPÁD $\Delta T=50/40^{\circ}\text{C}$
- "C2" TOPNÝ OKRUH č.2. PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ,
TEPLOTNÍ SPÁD $\Delta T=45/35^{\circ}\text{C}$
- "D" DOPLŇKOVÝ PRIMÁRNÍ ZDROJ TEPLA.
PLYNOVÝ NEBO ELEKTRICKÝ KOTEL.
- "E" SOLÁRNÍ KOLEKTORY PRO PŘEDEHŘEV
TOPNÉ VODY V AKUMULAČNÍ NÁDRŽI.
- "F" DIGITÁLNÍ TEPLOMĚR TM-201 JABLOTRON
T-1, T-2 SNÍMAČE TEPLOTY DIGITÁLNÍHO TEPLOMĚRU
TM-201 JABLOTRON

Vypracoval FPH Miloš – projektant TZB

| | |
|---|------------------|
| JABLOTRON | PŘEHLEDNÉ SCHÉMA |
| KOMBINOVANÝ SYSTÉM VYTÁPĚNÍ S AKUMULACÍ. | |
| 2. | |



LEGENDA:

- A KOTEL NA TUHÁ PALIVA var. KRBOVÁ VLOŽKA S TEPLOVODNÍM VÝMĚNÍKEM
- B1 AKUMULAČNÍ NÁDRŽ REGULUS-PSWF OBJEM 300-500-800-1000 LITRŮ,
- Č-3 ZÁLOHOVANÉ OBĚHOVÉ ČERPADLO CP-201, JABLOTRON,
- MIX-3 ESBE-TROJCESTNÝ SMĚŠOVACÍ VENTIL ŘADA VRC131, DNxx +SERVOMOTOR ESBE ARA-663 24V/50Hz,
- T-1 SNÍMAČ TEPLoty CP-201T, JABLOTRON
- T-2 SNÍMAČ TEPLoty CP-201T, JABLOTRON
- T-3 SPALINOVÝ SNÍMAČ CP-201G, JABLOTRON
- EXP-1 TLAKOVÁ EXPAZNÍ NÁDOBA REFLEX PRO TOPNÝ SYSTÉM.
- Poz.2,8,9: VIZ. SAMOSTATNÝ VÝKRES AKUMULAČNÍ NÁDRŽE REGULUS PSWF.

ARMATURY:

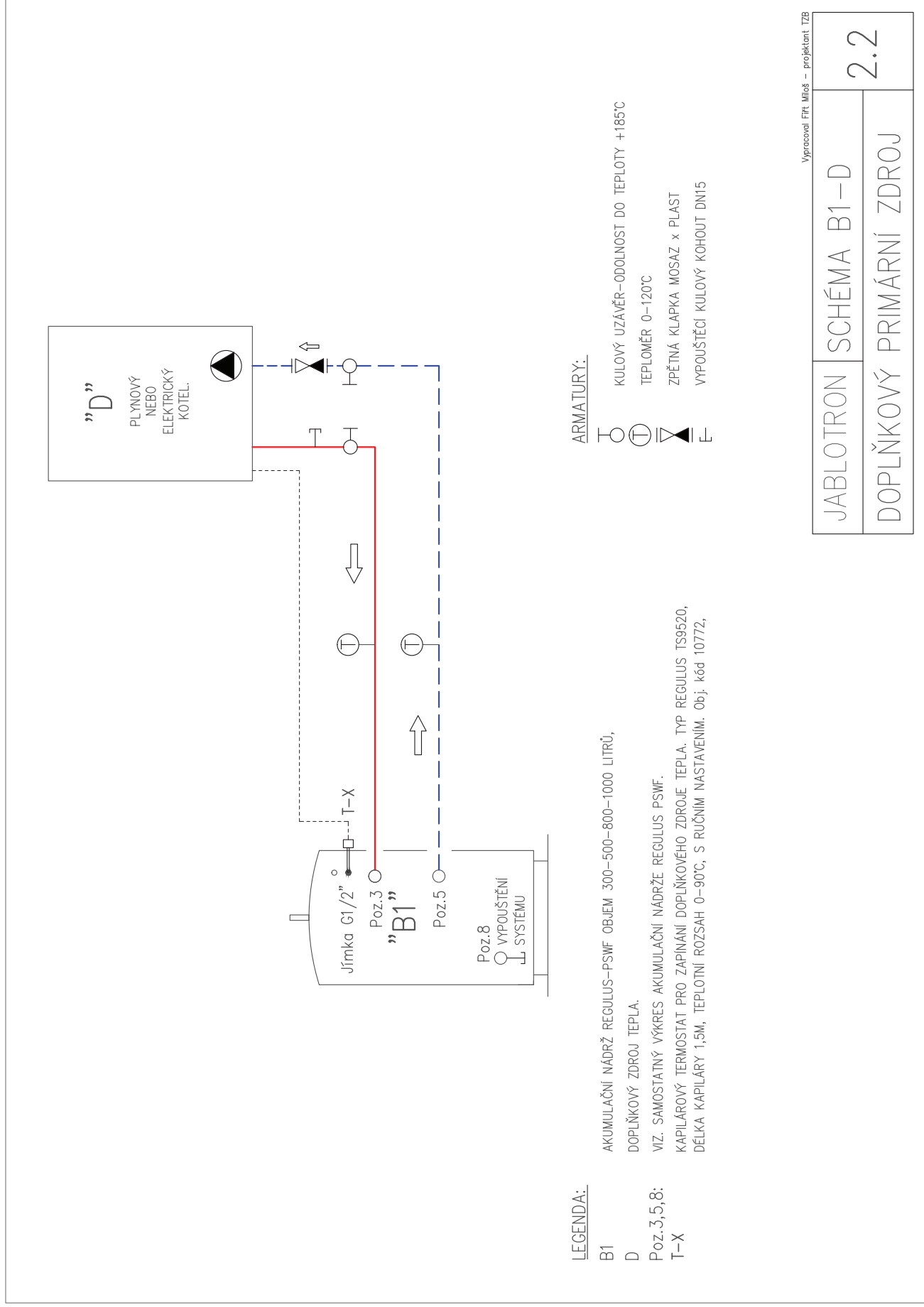
- T KULOVÝ UZÁVĚR-ODOLNOST DO TEPLoty +185°C
- TEPLOMĚR 0-120°C
- MANOMETR 0-4 BARY
- E- VYPOUŠTĚČI KULOVÝ KOKHOUT DN15
- POJISTNÝ VENTIL

Vypracoval FRT Miloš - projektant TZB

JABLOTRON SCHEMA A-B1

PRIMÁRNÍ OKRUH
SE ZDROJEM NA TUHÁ PALIVA

2.1



LEGENDA:

- B1 AKUMULAČNÍ NÁDRŽ REGULUS-PSWF OBJEM 300–500–800–1000 LITRŮ,
- B3 OCELOVÝ TRUBKOVÝ VÝMĚNÍK PRO SOLÁRNÍ PŘEDEHŘEV TOPNÉ VODY V AKUMULAČNÍ NÁDOBĚ.
- S SOLÁRNÍ STANICE MEIBES TYP 45705.40JA SE ZÁLHOVANÝM ČERPADLEM JABLOTRON
- E VIZ.SAM.VÝKRES
- Č-4 SOLÁRNÍ KOLEKTORY PRO PŘEDEHŘEV TOPNÉ VODY.
- T-1 ZÁLHOVANÉ OBEHOVÉ ČERPADLO CP-201P, JABLOTRON,
- T-2 SNÍMAČ TEPLoty CP-201T, JABLOTRON
- EXP TLAKOVÁ EXPANZNÍ NÁDOBA REFLEX PRO SOLÁRNÍ SYSTÉM + přípojovací armatura s vypouštěním MEIBES MAG 3/4"
- Poz.10,11, VIZ. SAMOSTATNÝ VÝKRES AKUMULAČNÍ NÁDRŽE REGULUS PSWF.

ARMATURY:

- KULOVÝ UZÁVĚR
- VYPouŠTĚCÍ KULOVÝ KOHOUT DN15
- ODOLNOST DO TEPLoty +185°C
- POJISTNÝ VENTIL
- TEPLOMĚR 0–120°C
- MANOMETR 0–6 BARŮ
- MEIBES-MAG 3/4"
- UZAVÍRACÍ ARMATURA S VYPouŠTĚNÍM

SOLÁRNÍ KAPALINA + PLNĚNÍ:

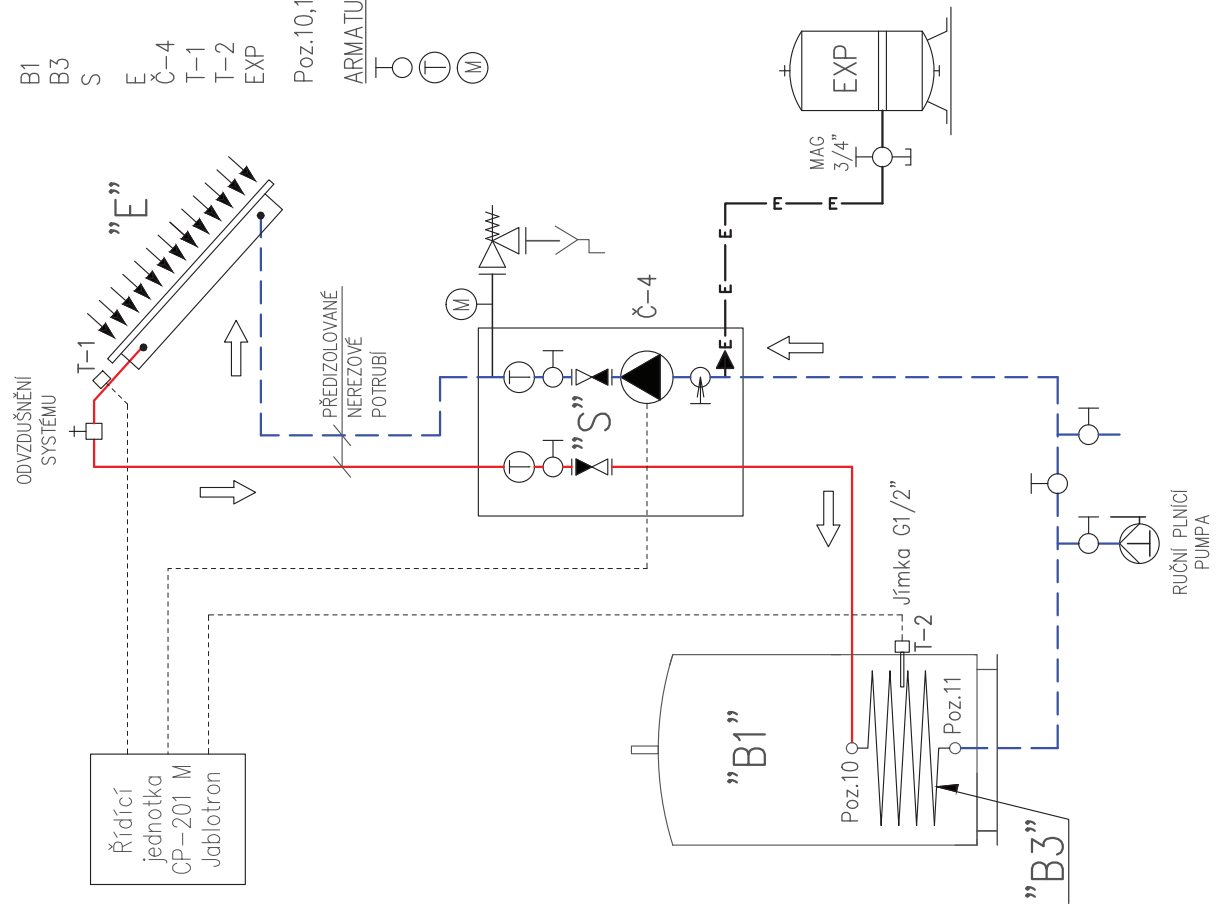
NEMRZNOUCÍ SMĚS PRO SOLÁRNÍ KOLEKTORY CHRÁNÍ PŘED MRAZEM A KORÓZÍ. BOD TUHNUTÍ -60°C, BOD VARU +155°C, OBSAH BALENÍ=25 LITRŮ. PŘI PLNĚNÍ SOLÁR.ZAŘÍZENÍ POMOCÍ PLNICÍ STANICE SE VYTILAČÍ VZDUCH ZE ZAŘÍZENÍ-NENÍ POTŘEBNÉ INSTALOVAT ODVZDUŠŇOVAČE NA STŘEŠE. POUŽE SE NAMONTUJE CENTRÁLNÍ ODLUČOVAČ VZDUCHU =SPIROVENT, KTERÝ ODPLYNÍ Z KAPALINY ZBYLÉ MIKROBUBLINY.

REGULACE JABLOTRON:

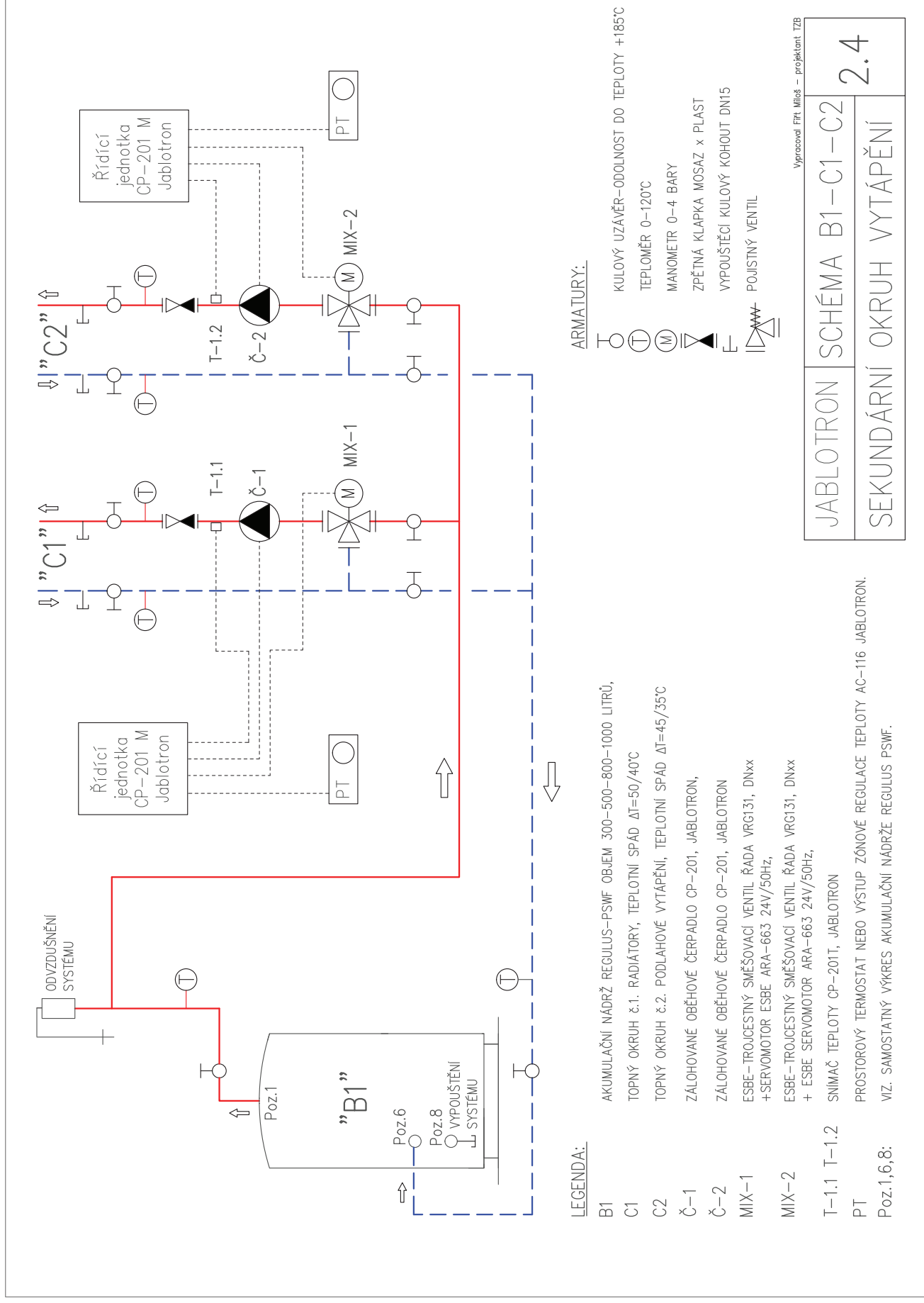
ŘÍDÍCÍ JEDNOTKA SESTAVY TYP CP-201M, FUNKCE: SPÍNÁNÍ ČERPADLA SOLRNÍHO OKRUHU PRO PŘÍPRAVU TV, ELEKTRONICKÉ OMEZENÍ TEPLoty V ZASOBNÍKOVÉM OHŘÍVAČI VODY, BEZPEČNOSTNÍ VYPNUTÍ KOLEKTORŮ,

SOLÁRNÍ STANICE MEIBES:

PRO SOLÁRNÍ SYSTÉMY SE ZÁLHOZÍM ZDROJEM. SESTAVA OBSAHUJE: OBEHOVÉ ČERPADLO SOLRNÍHO OKRUHU JABLOTRON CP-201 12V KLAPKU SAMOTIŽE, POJISTNÝ VENTIL 6 BARŮ, TLAKOMĚR, KULOVÉ KOHOUTY NA PŘÍVODU A ZPÁTEČCE, TEPLOMĚRY, OMEZOVACÍ PRŮTOKU, ODVZDUŠŇOVAČ, TEPELNOU IZOLACI.



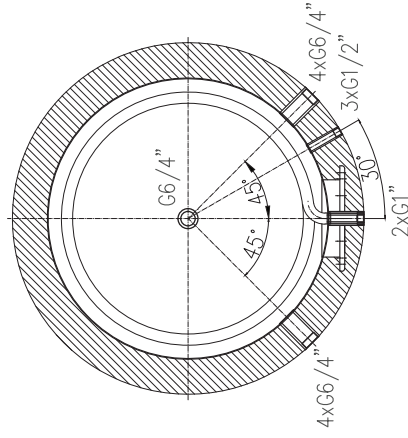
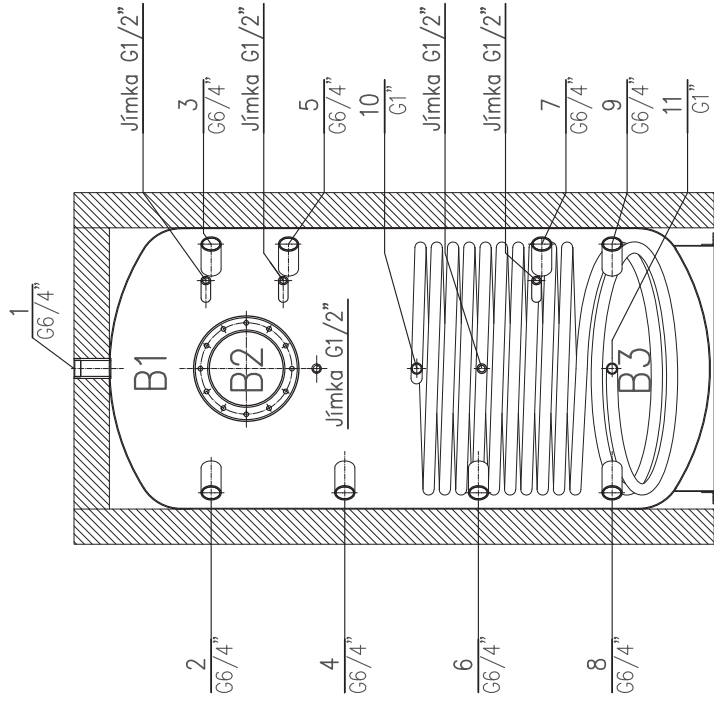
| | |
|------------------------|---------------|
| JABLOTRON | SCHÉMA B3-S-E |
| SOLÁRNÍ PRIMÁRNÍ ZDROJ | |



Vypracoval FRT-Miloš – projektant TZB

JABLOTRON SCHÉMA B1-C1-C2
SEKUNDÁRNÍ OKRUH VYTÁPĚNÍ

2.4



AKUMULAČNÍ NÁDRŽ PSWF 300–500–800–1000 litrů :Popis funkce:

- POZICE 1:** VSTUP OHŘÁTÉ TOPNÉ VODY–SEKUNDÁR: Z AKUMULAČNÍ NÁDRŽE DO TOPNÉHO SYSTÉMU. G 6/4",
- POZICE 2:** VSTUP OHŘÁTÉ TOPNÉ VODY – PRIMÁR: Z KRBOVÉ VLOŽKY/KOTLE NA TUHÁ PALIVA DO AKUMULAČNÍ NÁDRŽE. G 6/4",
- POZICE 3:** VSTUP OHŘÁTÉ TOPNÉ VODY – PRIMÁR: Z PLYNOVÉHO/ELEKTRICKÉHO KOTLE DO AKUMULAČNÍ NÁDRŽE. G6/4",
- POZICE 4:** VARIANTNĚ NAINSTALOVANÁ ELEKTRICKÁ TOPNÁ SPIRÁLA xxkW, 3x400V, ZÁLOŽNÍ ZDROJ TEPELNÉ ENERGIE PRO TEMPERACI. G 6/4".
- POZICE 5:** ZPÁTEČKA OCHLAZENÉ TOPNÉ VODY–PRIMÁR: Z AKUMULAČNÍ NÁDRŽE DO PLYNOVÉHO VARIANTNĚ ELEKTRICKÉHO KOTLE. G 6/4".
- POZICE 6:** ZPÁTEČKA OCHLAZENÉ TOPNÉ VODY–SEKUNDÁR: Z TOPNÉHO SYSTÉMU DO AKUMULAČNÍ NÁDRŽE. G 6/4"
- POZICE 7:** NEVYUŽITO, ZASLEPENO. G 6/4"
- POZICE 8:** NA VÝSTUPNÍ HRDLO G 6/4" BUDE NAINSTALOVANÝ VYPOUŠTĚČÍ KOULOVÝ KOHOUT DN15.
- POZICE 9:** ZPÁTEČKA OCHLAZENÉ TOPNÉ VODY – PRIMÁR: Z AKUMULAČNÍ NÁDRŽE DO KRBOVÉ VLOŽKY NEBO KOTLE NA TUHÁ PALIVA. G 6/4",
- POZICE 10:** VSTUP OHŘÁTÉ TOPNÉ VODY – PRIMÁR: ZE SOLÁRNÍHO KOLEKTORU DO TRUBKOVÉHO VÝMĚNÍKU V AKUMULAČNÍ NÁDRŽI. G 1",
- POZICE 11:** ZPÁTEČKA OCHLAZENÉ TOPNÉ VODY – PRIMÁR: Z TRUBKOVÉHO VÝMĚNÍKU V AKUMULAČNÍ NÁDRŽI DO SOLÁRNÍHO KOLEKTORU. G 1",
- POZNÁMKA:** G 1/2" JIMKY PRO TEPLOTNÍ ČIDLA.

LEGENDA:

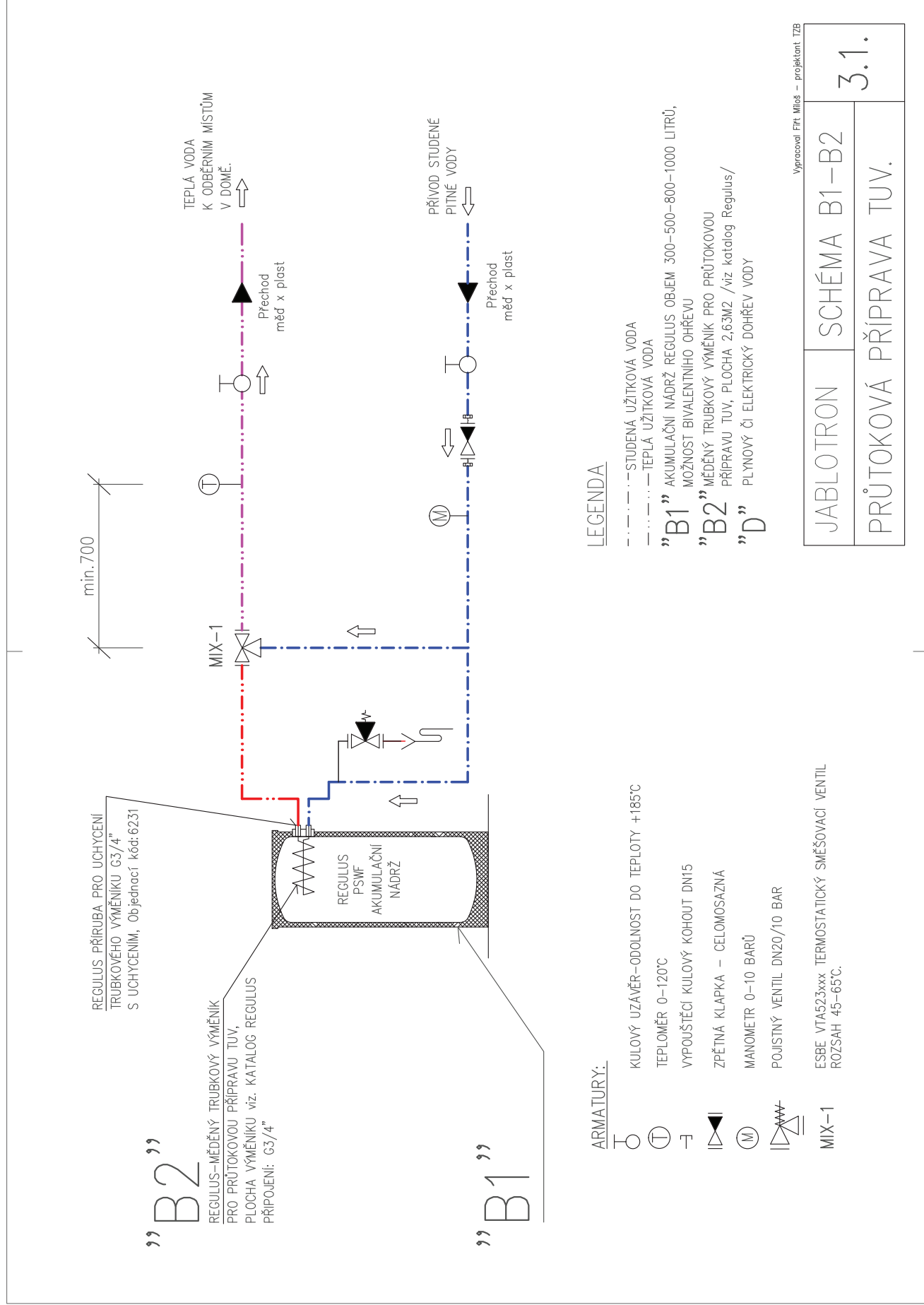
- "B1"** AKUMULAČNÍ NÁDRŽ REGULUS PSWF OBJEM 300–500–800–1000 LITRŮ, MOŽNOST BIVALENTNÍHO OHŘEVU
- "B2"** MĚDĚNÝ TRUBKOVÝ VÝMĚNÍK PRO PRŮTOKOVOU PŘÍPRAVU TUV, viz katalog Regulus
- "B3"** OCELOVÝ TRUBKOVÝ VÝMĚNÍK PRO SOLÁRNÍ PŘEDEHŘEV TOPNÉ VODY V AKUMULAČNÍ NÁDOBĚ.

Vypracoval FRT Mlaoš – projektant TŽB

JABLOTRON DETAILNÍ SCHÉMA

AKUMULAČNÍ NÁDRŽ
REGULUS PSWF 300–1000 L

2.5.



”B2”

REGULUS-MĚDĚNÝ TRUBKOVÝ VÝMĚNÍK
PRO PRŮTOKOVOU PŘÍPRAVU TUV.
PLOCHA VÝMĚNIKU viz. KATALOG REGULUS
PŘÍPOJENÍ: G3/4”

”B1”

ARMATURY:

- KULOVÝ UZÁVĚR-ODOLNOST DO TEPLoty +185°C
- TEPLOMĚR 0-120°C
- VYPOUŠTĚČÍ KULOVÝ KOHOUT DN15
- ZPĚTNÁ KLAPKA - CELOMOSAZNÁ
- MANOMETR 0-10 BARŮ
- POJISTNÝ VENTIL DN20/10 BAR
- ESBE VTA523xxx TERMOSTATICKÝ SMĚŠOVACÍ VENTIL ROZSAH 45-65°C

LEGENDA

- - - - - STUDENÁ UŽITKOVÁ VODA
- - - - - TEPLÁ UŽITKOVÁ VODA
- ”B1” AKUMULAČNÍ NÁDRŽ REGULUS OBJEM 300-500-800-1000 LITRŮ,
MOŽNOST BIVALENTNÍHO OHŘEVU
- ”B2” MĚDĚNÝ TRUBKOVÝ VÝMĚNÍK PRO PRŮTOKOVOU
PŘÍPRAVU TUV, PLOCHA 2,63M2 /viz katalog Regulus/
- ”D” PLYNOVÝ ČI ELEKTRICKÝ DOHŘEV VODY

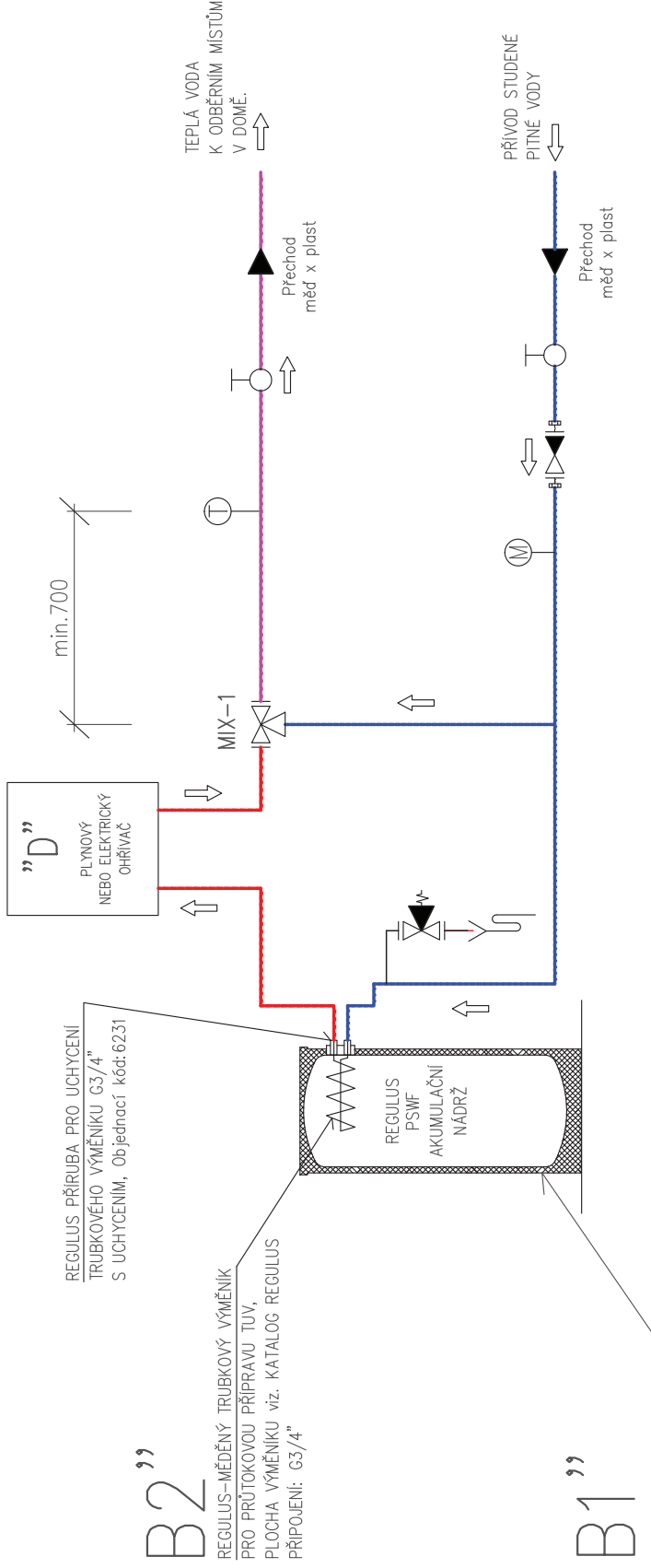
Vypracoval F.H. Mišák - projektant TZB

| | |
|-------------------------|--------------|
| JABLOTRON | SCHÉMA B1-B2 |
| PRŮTOKOVÁ PŘÍPRAVA TUV. | |
| 3.1. | |

REGULUS PŘÍRUBA PRO UCHYCENÍ
TRUBKOVÉHO VÝMĚNÍKU G3/4"
S UCHYCENÍM, Objednací kód: 6231

”B2”

REGULUS-MĚDĚNÝ TRUBKOVÝ VÝMĚNÍK
PRO PRŮTOKOVOU PŘÍPRAVU TUV,
PLOCHA VÝMĚNÍKU viz. KATALOG REGULUS
PŘÍPOJENÍ: G3/4"



”B1”

ARMATURY:

- KULOVÝ UZÁVĚR-ODOLNOST DO TEPLoty +185°C
- TEPLOMĚR 0-120°C
- VYPOUŠTĚCÍ KULOVÝ KOHOUT DN15
- ZPĚTNÁ KLAPKA - CELOMOSAZNÁ
- MANOMETR 0-10 BARŮ
- POJISTNÝ VENTIL DN20/10 BAR
- ESBE VTA523xxx TERMOSTATICKÝ SMĚŠOVACÍ VENTIL ROZSAH 45-65°C
- MIX-1

LEGENDA

- STUDENÁ UŽÍTKOVÁ VODA
- TEPLÁ UŽÍTKOVÁ VODA
- ”B1” AKUMULAČNÍ NÁDRŽ REGULUS OBJEM 300-500-800-1000 LITRŮ,
MOŽNOST BIVALENTNÍHO OHŘEVU
- ”B2” MĚDĚNÝ TRUBKOVÝ VÝMĚNÍK PRO PRŮTOKOVOU
PŘÍPRAVU TUV, PLOCHA 2,63M2 /viz katalog Regulus/
- ”D” PLYNOVÝ NEBO ELEKTRICKÝ DOHŘEV VODY

Vypracoval Fkt. Miloš - projektant. TZB

ESBE VTA523xxx TERMOSTATICKÝ SMĚŠOVACÍ VENTIL
ROZSAH 45-65°C.

JABLOTRON SCHÉMA B1-B2-D

PŘEDEHŘEV A DOHŘEV TUV.

3.2.