

1.1 Úprava vody pro teplovodní kotelny - doporučená řešení

Úprava plnicí a doplňovací vody pro teplovodní kotelnu nebo uzavřený chladicí okruh spočívá ve dvou stupních:

- odstranění tvrdosti – změkčení vody na katexovém změkčovací filtru
- chemická úprava vody, která spočívá v dávkování chemikálií a účelem je chemické odplynění vody, úprava zjevné alkality a úprava pH, a tím zabránění koroze kotle a připojené teplovodní nebo horkovodní soustavy.

Při úpravě vody je nutno zohlednit požadavky výrobce kotle na kvalitu plnicí a doplňovací vody. Pokud takové požadavky výrobce kotle nemá, platí požadavky normy ČSN 07 7401 „Voda a pára pro tepelná energetická zařízení“.

Při plnění okruhu vodou je třeba zabezpečit naplnění celého systému vodního kotle kvalitní vodou, protože doplňování poměrně malým množstvím vody může jen málo ovlivnit kvalitu oběhové vody.

Při navrhování úpravny je možno zvolit z jedné ze tří následujících rozdílných variant. Rozdíl mezi jednotlivými variantami je v ceně a v komfortu, který poskytují pro obsluhu:

VARIANTA č. 1

- Ruční regenerace změkčovače
- Ruční dávkování chemikálií

VARIANTA č. 2

- Automatická regenerace změkčovače
- Ruční dávkování chemikálií

VARIANTA č. 3

- Automatická regenerace změkčovače
- Automatické dávkování chemikálií

Doporučená řešení je možno uplatnit pro všechny teplovodní kotelny do výkonu cca 500 až 1000 kW. Pro větší kotelny Vám v případě Vašeho zájmu navrheme výkonnější zařízení. Uvažuje se s průměrnou kvalitou vody z vodovodního řádu.

Oddělení topného okruhu od řádu pitné vody

Voda ošetřená inhibitory koroze v topných okruzích je kapalina tř. 4 a podle evropské normy EN 1717 musí být oddělena od řádu pitné vody bezpečnou armaturou, např. [potrubním oddělovačem BA 295](#). Technické údaje potrubních oddělovačů: viz kat. list č. 3.5.

1. Změkčení vody

Aby se zabránilo usazování vodního kamene na teplosměnných plochách, je normou požadována minimální zbytková tvrdost vody. Odstranění iontů tvrdosti se provádí pomocí měniče iontů (změkčovací pryskyřice - katexu) ve změkčovací filtru. Při dodržení doporučených provozních podmínek je tvrdost výstupní vody za změkčovačem rovna jednomu procentu tvrdosti vody vstupní.

Změkčovací filtr se skládá z tlakové nádoby, vyrobené z polyethylenu a zpevněné sklolaminátovým vláknem, a ovládacích prvků. Příslušenstvím je solná nádrž.

Filtr je naplněn změkčovací pryskyřicí (katexem) v Na⁺ cyklu. Životnost katexu je při dobré údržbě osm i více let. Dá se lehce vyměnit. Při průtoku vody přes náplň změkčovače dochází k výměně iontů vápníku a hořčíku z vody za ionty sodíku, které při ohřevu vody nezpůsobují žádné problémy.

Po vyčerpání výměnné schopnosti katexu filtru se prudce zvyšuje tvrdost upravené vody a filtr od této doby nezměkčuje. Pro opětovné dosažení změkčovací schopnosti filtru je zapotřebí katexové lože regenerovat, tzn. vytěsnit zachycené ionty tvrdosti do odpadu, a to se provádí roztokem regenerační soli NaCl. Podle vybavení změkčovače zregeneruje filtr buď ručně obsluha (u typů ruční změkčovací filtr [ZF](#)) nebo regeneraci provede ovládací jednotka změkčovače sama (u typů automatický změkčovací filtr [AZF](#)).

Množství vody upravené mezi dvěma regeneracemi je závislé na množství změkčovací pryskyřice ve filtru a tvrdosti vody, časový interval potom na spotřebě změkčené vody konkrétního pracoviště.

Provozním nákladem na výrobu změkčené vody je spotřeba regenerační soli: na regeneraci 1 litru změkčovací pryskyřice se spotřebuje cca 150 - 200 g soli.

Množství vody v m³, které změkčí mezi dvěma regeneracemi při různém množství katexu jednotlivé typy změkčovačů při různé tvrdosti vody:

Tvrdost vody (mmol/l)	AZF150 ZF 150	AZF160	AZF200 ZF 200	AZF210	AZF220 ZF 220	AZF250 ZF 250	AZF260	AZF 300 ZF 300	AZF 350 ZF 350	AZF360
2	3,8	5,25	7	8,7	10,5	14	17,5	19	26	28
2,5	3	4,2	5,6	7	8,4	11,2	14	15,2	20,8	22,4
3	2,5	3,5	4,6	5,8	7	9,3	11,6	12,6	17,3	18,6
3,5	2,2	3	4	5	6	8	10	10,8	14,8	16
4	1,9	2,62	3,5	4,3	5,2	7	8,7	9,5	13	14

2. Chemická úprava oběhové vody

Při používání na katexu změkčené vody je zvlášť důležité dávkovat do oběhové vody korekční chemikálie pro chemické vázání rozpuštěných plynů O₂ a CO₂, pro úpravu alkality a pH vody, aby se zabránilo korozi kotle a připojeného teplovodního nebo horkovodního systému.

Dávkování chemikálií je možno provádět.

- ručně – jednorázově – pomocí armaturních dávkovacích setů nebo dávkovacích nádob
- automaticky - kontinuálně - pomocí elektromagnetických dávkovacích čerpadel.

K dosažení chemických parametrů plnicí a doplňovací vody mohou být použity klasické chemikálie: fosforečnan sodný, siřičitan sodný a louh sodný. Při jejich použití jsou kladeny určité nároky na obsluhu, která musí připravit z tuhých chemikálií roztok v předepsané koncentraci.

Dávkují se v množství cca 100 – 200 g / m³ upravované vody.

Cena výše uvedených chemikálií se pohybuje okolo 30,- Kč / kg.

Alternativně může být na úpravu vody použit směsný roztok chemikálií - inhibitor **JurbySoft 14** (kat.list č. 9.2) Tento přípravek je určený pro konečnou úpravu kotelních vod, včetně vod teplovodních a horkovodních systémů.

Průběžně je nutno kontrolovat a udržovat předepsané složení vody v kotelnách a výměňkových stanicích. Za tímto účelem nabízíme [provádění pravidelných kontrol chemického režimu energetických vod](#).

V rámci chemického servisu nabízíme provést:

- nastavení chemického režimu na antiinkrustační a antikorozivní hodnoty oběhové vody, ochrana oběhové soustavy proti úsadám a korozím
- provedení kontroly, seřízení CHÚV chemického režimu včetně seřízení dávkovacího čerpadla
- odběr vzorků oběhové vody
- analytické vyhodnocení vzorků oběhové vody
- vyhodnocení výsledků včetně návrhu nápravných opatření
- vypracování protokolu o výsledcích chemického režimu topného systému
- zajištění **odběru veškerých prázdných nádob od chemikálií**
- při poskytnutí chemické kontroly a servisu je **doprava chemie po ČR zdarma**

Pro orientační stanovení správnosti dávkování inhibitorů nabízíme laboratorní minisoupravy, které umožní stanovení veličin pro správnou úpravu doplňovací a oběhové vody. Se soupravami může pracovat každý obsluhovatel kotle tak, aby měl k dispozici rychlé informace o správnosti dávkování provozních chemikálií.

Technické údaje [souprav pro kontrolu energetických vod](#): viz kat. list č. 9.5.

VARIANTA č. 1 – největší nároky na obsluhu

- ruční regenerace změkčovače
- ruční dávkování chemikálií

1. Změkčení vody

Na změkčení vody bude zařazen změkčovací filtr vody:

- typ [ZF 100](#) pro kotelny do 100 kW
- typ [ZF 150](#) pro kotelny od 100 do 500 kW
- nebo [ZF 200](#) a větší podle velikosti kotelny a tvrdosti vstupní vody.

Jednotlivé fáze činnosti změkčovacích filtrů **ZF** - změkčování, regenerace a proplach - ovládá obsluha kulovými kohouty, které jsou soustředěny v horní části tlakové nádoby změkčovače. Součástí dodávky změkčovače je plastová nádoba pro rozpouštění regenerační soli. V blízkosti změkčovače se musí nacházet odpad do kanalizace, v době regenerace z odpadní hadice vytéká slaná voda. Pro připojení přívodu a odběru vody jako příslušenství doporučujeme pancéřové vodovodní hadice.

Pro snadnou instalaci změkčovacího filtru **ZF** nabízíme [montážní soupravu MS 2](#). Na rámu svařeném z ocelových profilů jsou instalovány armatury, které jsou doporučené pro připojení a provoz změkčovacího filtru s ruční obsluhou:

- vodoměr pro sledování množství protečené vody a provádění regenerací
- sestava 3 obtokových ventilů

Technické údaje [montážní soupravy MS 2](#): viz katalogový list č. **3.2**.

Technické údaje změkčovacích filtrů [ZF](#): viz kat. list číslo **2.4**.

**2. Chemická úprava vody**

Pro jednorázové ruční nadávkování inhibitoru koroze do uzavřeného topného okruhu slouží [dávkovací armaturní set DAS](#) nebo [dávkovací nádoba DN 100](#) (u větších systémů [DN 150](#)).

Dávkovací armaturní set nebo dávkovací nádoba se instalují za změkčovací filtr do potrubí plnicí nebo doplňovací vody. Jejich pomocí obsluha vpraví do topného okruhu odměřené množství roztoku inhibitoru koroze, které odvodí od celkového objemu vody v systému nebo od předpokládaného objemu doplňované vody.

Technické údaje [dávkovacího armaturního setu DAS](#): viz katalogový list **5.7**

Technické údaje [dávkovací nádoby DN](#): viz katalogový list č. **5.1**.

Bloková úprava vody

Alternativně je možno na úpravu vody použít blokovou úpravnu vody [BUV 150](#) (kotelny do 500 kW) nebo [BUV 200](#) (od 500 do 1000 kW).

Blokové úpravy vody **BUV** jsou kompaktní zařízení, kde je umístěn v rámu svařeném z ocelových profilů změkčovací filtr, dávkovací nádoba na chemikálie, nádoba na rozpouštění regenerační soli spolu se všemi doporučenými armaturami (vodoměr, obtokové ventily, manometry).

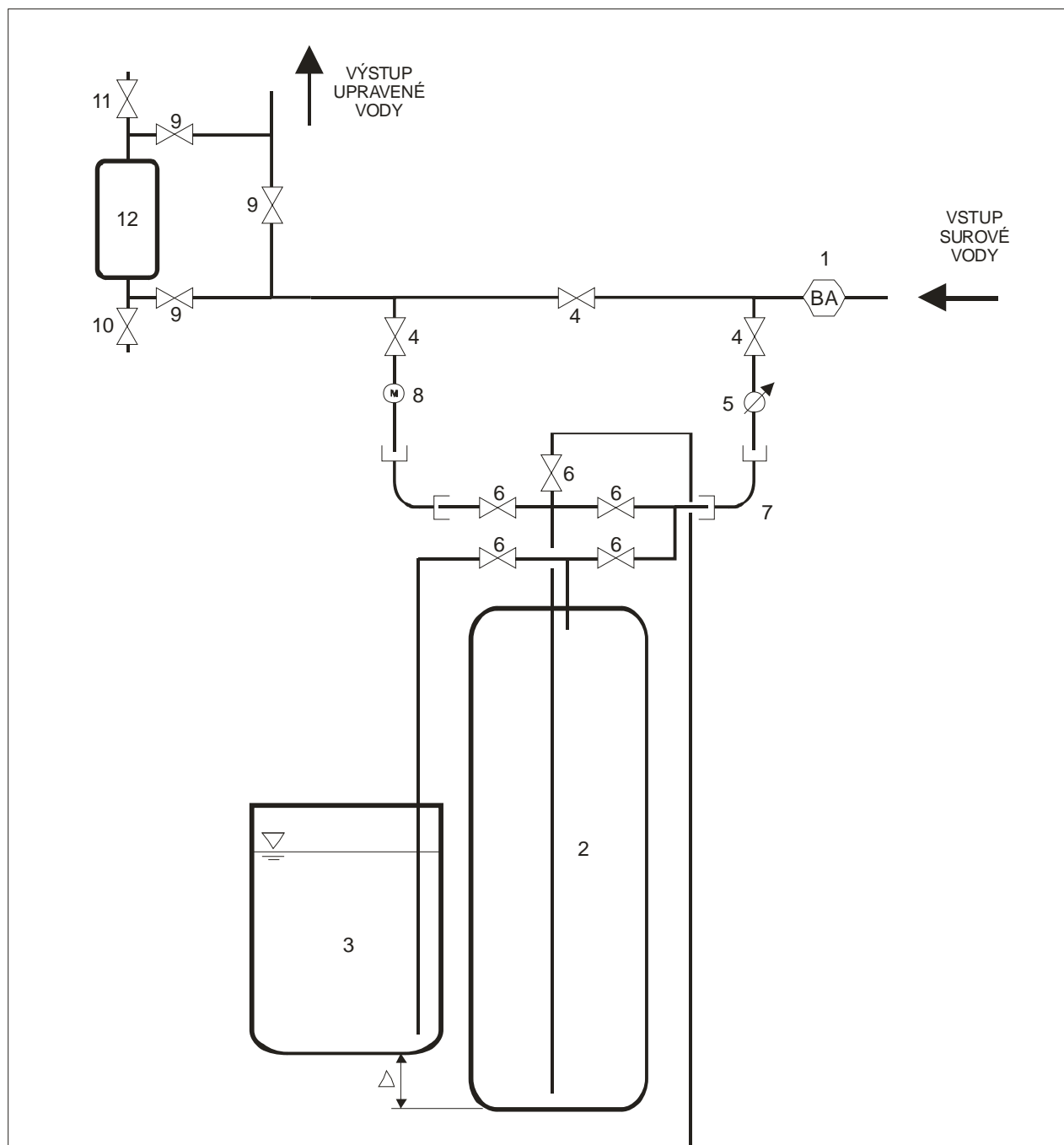
Na základě objednávky může být bloková úprava BUV vybavena:

- elektromagnetickým ventilem pro možnost automatického doplňování vody do systému při poklesu tlaku nebo hladiny v zásobní nádrži
- potrubním oddělovačem pro bezpečné oddělení vody kontaminované inhibitory koroze od řádu pitné vody

Montážní firma pouze připojí vstupní a výstupní místo, které je opatřeno vnitřním závitem G 3/4".

Technické údaje blokových úprav [BUV](#): viz katalogový list č. **4.1**.





LEGENDA

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. POTRUBNÍ ODDĚLOVAČ | 7. NAPOJOVACÍ NEREZ HADICE |
| 2. ZMĚKČOVACÍ FILTR ZF | 8. MANOMETR |
| 3. NÁDOBA NA SOLNÝ ROZTOK | 9. OVLÁDACÍ VENTILY DOPLŇOVÁNÍ |
| 4. SESTAVA OBTOKOVÝCH VENTILŮ | 10. VYPOUŠTĚCÍ VENTIL |
| 5. VODOMĚR | 11. VENTIL PRO PLNĚNÍ CHEMIKÁLIEMI |
| 6. SESTAVA OVLÁDACÍCH VENTILŮ | 12. DÁVKOVACÍ NÁDOBA |

DOPORUČENÉ SCHÉMA ZAPOJENÍ

1.1 Doporučená řešení - teplovodní kotelny - varianta č.1



VARIANTA č. 2 – menší nároky na obsluhu

- automatická regenerace změkčovače
- ruční dávkování chemikálií

1. Změkčení vody

Na změkčení vody je zařazen automatický změkčovač, nejlépe typ [AZF K2](#) v kabinetním provedení, který při průměrné tvrdosti změkčí cca 2,3 m³ vody mezi dvěma regeneracemi. Kabinetní provedení znamená, že tlaková nádoba změkčovače je vestavěna v kabinetu – v solné nádrži. Oproti typům, kde solná nádoba stojí vedle změkčovače, zabírají kabinety půdorysně málo místa.

V případě velmi tvrdé vody a větší kotelny doporučujeme výkonnější změkčovač [AZF 200](#) (nad 200 kW), nebo [AZF 220](#) (nad 500 kW) ve dvoudílném provedení, kdy změkčovač a solná nádoba stojí každá zvlášť, vedle sebe.

Změkčovač **AZF** je zařízení, které se skládá z tlakové nádoby a ovládacího ventilu. Ten měří spotřebu upravené vody a po vyčerpání kapacity změkčovací hmoty automaticky zahájí začátek a řídí průběh regenerace.

K regeneraci se v solné nádobě připravuje nasycený roztok kuchyňské soli NaCl. Povinností obsluhy je naplnit solnou nádrž tableťovanou solí na začátku provozu, a potom vždy, když vizuelní kontrolou zjistí její nedostatek. Doplnění vody do solné nádrže provádí ovládací jednotka změkčovače automaticky. Požadavky na elektroinstalaci: 230 V / 50 Hz.

Automatické změkčovače možno dodat včetně doporučeného příslušenství v tzv. sadě, tzn. součástí dodávky je automatický změkčovací filtr, filtr mechanických nečistot pro ochranu ovládacího ventilu před případnými částicemi rzi a nečistot z vodovodního řádu a pytel tableťované soli.

Technické údaje změkčovačů vody [AZF](#) a [AZFK](#): viz katalogový list číslo **2.1**, **2.2**.

**2. Chemická úprava vody + montážní souprava**

Pro připojení automatického změkčovače doporučujeme použít montážní a dávkovací soupravu [MDS 1](#). Na rámu svařeném z ocelových profilů je instalováno, tlakově odzkoušeno a funkčně propojeno sestava všech doporučených armatur, měřicími přístroji a jednoduchou dávkovací nádobou pro doplňování chemikálií do teplovodních systémů.

Pro možnost automatického doplňování systému je [MDS 1](#) standardně vybavena elektromagnetickým ventilem; jeho cívka musí být ovládaná externím signálem od systému MaR - (hladina v expanzní nádobě nebo tlak v systému). Pro případ požadavku doplňovat topný systém ručně je určena montážní a dávkovací souprava [MDS 2](#), která není vybavena elektromagnetickým ventilem. Nosný rám soupravy se připevní na stěnu dvěma šrouby, připojením přívodu surové a odběru upravené vody opatřené vnitřním závitem G ¾". Propojení se změkčovačem se provede pomocí páru flexi hadic, které nejsou součástí dodávky.

Technické údaje [MDS](#): viz katalogový list číslo **3.3** a **3.4**.

Bloková úpravna vody

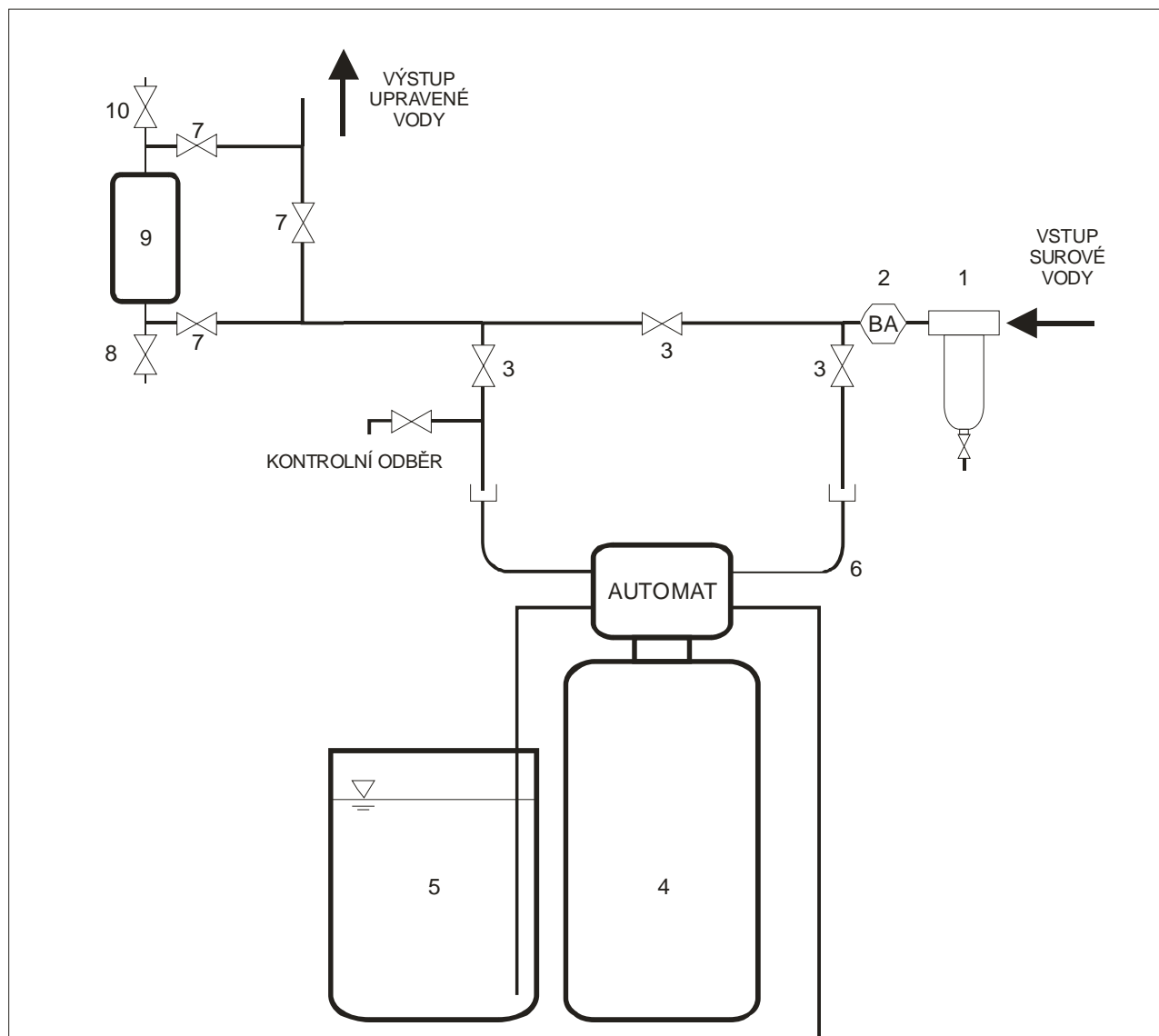
Alternativně možno na úpravu vody použít blokovou úpravnu vody kabinetní [BUVAK](#) (při výkonu kotelny do 500 kW) nebo [BUVA](#) (při větším výkonu kotelny). V rámu jsou umístěny a funkčně propojeny provozně technologické prvky úpravny vody: změkčovací filtr, jehož činnost řídí automatický ovládací ventil, solná nádoba na rozpouštění regenerační soli, dávkovací nádoba na inhibitor koroze a další instalační prvky (zpětná klapka vodoměr, manometr, sestava obtokových ventilů, filtr mechanických nečistot).

Na základě objednávky může být bloková úpravna BUVAK vybavena:

- elektromagnetickým ventilem pro možnost automatického doplňování vody do systému při poklesu tlaku nebo hladiny v zásobní nádrži (typ BUVAK.../EM)
- potrubním oddělovačem pro bezpečné oddělení vody kontaminované inhibitory koroze od řádu pitné vody (typ BUVAK.../BA)

Technické údaje blokových úprav [BUVAK](#) : viz katalogový list číslo **4.5**.





LEGENDA

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. FILTR MECHANICKÝCH NEČISTOT | 6. NAPOJOVACÍ NEREZ HADICE |
| 2. POTRUBNÍ ODDĚLOVAČ | 7. OVLÁDACÍ VENTILY DOPLŇOVÁNÍ |
| 3. SESTAVA OBTOKOVÝCH VENTILŮ | 8. VYPOUŠTĚCÍ VENTIL |
| 4. AUTOMATICKÝ ZMĚKČOVACÍ FILTR | 9. DÁVKOVACÍ NÁDOBA |
| 5. NÁDOBA NA SOLNÝ ROZTOK | 10. VENTIL PRO PLNĚNÍ CHEMIKÁLIEMI |

DOPORUČENÉ SCHÉMA ZAPOJENÍ

1.1 Doporučená řešení - teplovodní kotelny - varianta č.2



VARIANTA č. 3 – nejmenší nároky na obsluhu

- Automatická regenerace změkčovače
- Automatické dávkování chemikálií

Tato verze poskytuje největší komfort pro obsluhu: automatickou regeneraci změkčovače a také automatické dávkování chemikálií. Vhodné pro provoz s pouze občasnou obsluhou. Kotelnu doporučujeme osadit sestavou:

- pro změkčení vody automatický změkčovací filtr, typ **AZF** stejný jako u varianty č. 2
- pro připojení automatického změkčovače montážní blok **MBF AQUA**
- pro dávkování chemikálií dávkovací čerpadlo s impulsním vodoměrem **TPG 603-3/4"**.

1. Změkčení vody, montážní blok

Pro změkčení vody bude použit automatický změkčovací filtr, typ kabinetní **AZFK** nebo dvoudílný **AZF**. Velikost nutno zvolit podle stejných kritérií jako u varianty č. 2.

Pro jednoduché připojení automatického změkčovacího filtru slouží **montážní blok MBF AQUA**. V rámu svařeném z ocelových profilů je instalována a funkčně propojena sestava armatur a instalačních prvků, které jsou doporučeny pro připojení automatických změkčovačů:

- filtr mechanických nečistot na vstupu, který chrání elektronickou ovládací jednotku před případnými částicemi rzi a nečistot z vodovodního řádu,
- tři obtokové kulové kohouty,
- vzorkovací kohout na odběr vzorků upravené vody.

Nosný rám montážní soupravy se připevňuje na stěnu šrouby a připojí se přívod surové a odběr upravené vody. Za tímto účelem je montážní blok vybaven na vstupu a výstupu šroubením G 3/4". Propojení se změkčovačem se provede pomocí páru pružných připojovacích hadic.

Technické údaje **MBF AQUA**: viz katalogový list číslo 3.6.

**2. Chemická úprava vody**

Za účelem dávkování inhibitoru koroze bude za změkčovač zařazeno dávkovací čerpadlo **TPG603- 3/4"** jehož dávkovací frekvence je řízena impulsem od vodoměru, které umožňuje proporcionální objemově přesné čerpání dávkovaných látek. Dávkování do okruhu probíhá v závislosti na průtoku plnicí nebo doplňovací vody. Na chemickou úpravu vody proti korozi doporučujeme použít stabilizovaný směsný roztok chemikálií, např. JurbySoft 14 (viz katalogový list č. 9.2). Standardní chemikálie – siřičitan sodný - není vhodný pro kontinuální dávkování, stáním se jeho roztok znehodnocuje.

Technická data dávkovacího proporcionálního čerpadla **TPG603-3/4"**: viz katalogový list číslo 5.5.

Automatická bloková úpravna vody

Alternativně je možno na úpravu vody zařadit automatickou blokovou úpravnu kabinetní **AUVK2, popř. AUV 150** nebo větší (podle velikosti kotelny).

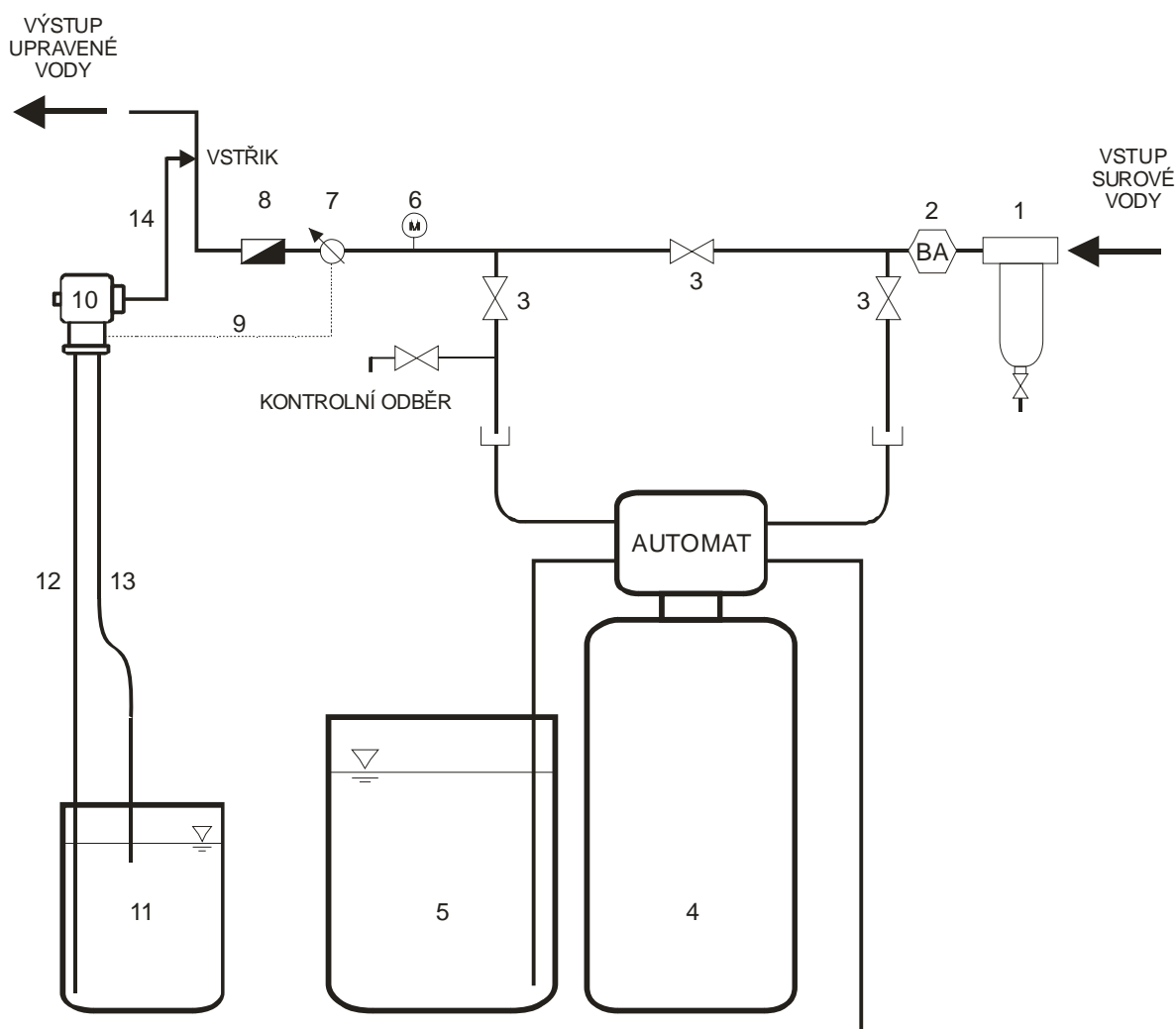
Automatická bloková úpravna vody **AUVK** je zařízení umístěné v rámu svařeném z uzavřených ocelových profilů. Je osazena jednoduchým automatickým změkčovačem, dávkovací jednotkou na směsnou chemikálii řízenou od průtoku vody, filtrem mechanických nečistot a dalšími armaturami potřebnými k zajištění dodávky kvalitně upravené vody do systému dle ČSN 07 7401. V okamžiku doplňování systému je do protékající změkčené vody elektromagnetickým membránovým čerpadlem dávkováno přesné množství směsné chemikálie.

Na základě objednávky může být AUVK vybavena:

- elektromagnetickým ventilem pro možnost automatického doplňování vody do systému při poklesu tlaku nebo hladiny v zásobní nádrži (typ AUVK.../EM)
- potrubním oddělovačem pro bezpečné oddělení vody kontaminované inhibitory koroze od řádu pitné vody (typ AUVK.../BA)

Technická data automatické úpravny vody **AUVK**: viz katalogový list číslo 4.6.





LEGENDA

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. FILTR MECHANICKÝCH NEČISTOT | 8. ZPĚTNÁ KLAPKA |
| 2. POTRUBNÍ ODDĚLOVAČ | 9. ELEKTRICKÉ PROPOJENÍ ČERPADLA S VODOMĚREM |
| 3. SESTAVA OBTOKOVÝCH VENTILŮ | 10. DÁVKOVACÍ ČERPADLO |
| 4. AUTOMATICKÝ ZMĚKČOVACÍ FILTR | 11. ZÁSOBNÍ NÁDOBA NA CHEMIKÁLIE |
| 5. NÁDOBA NA SOLNÝ ROZTOK | 12. SACÍ HADIČKA |
| 6. MANOMETR | 13. ODVZDUŠŇOVACÍ HADIČKA |
| 7. IMPULSNÍ VODOMĚŘ | 14. TLAKOVÁ VSTŘIKOVACÍ HADIČKA |

DOPORUČENÉ SCHÉMA ZAPOJENÍ

1.1 Doporučená řešení - teplovodní kotelny - varianta č.3

