

Termoakumulacioni uređaji za etažne sisteme grejanja koji koriste električnu energiju po nižoj tarifi

Etažni sistemi centralnog grejanja su, u ovom tekstu bar, oni sistemi za grejanje stambenih jedinica, koje nemaju posebne prostorije za smeštaj opreme, već se sama pogonska jedinica, kotao sa potrebnom opremom, nailazi u nekom od prostora stana kao što su kupatilo, kuhinja, plakarska niša, pa čak i u boravišnom.

Naravno da oprema za ove potrebe mora biti posebnog kvaliteta, gabarita i dizajna, da bi mogla da odgovori visokim zahtevima ukusa i potrebama potrošača. Za ovakve potrebe je u RO »Sloboda«, u Ohridu, razvijena proizvodnja uređaja namenjenih sistemima centralnih grejanja,

Termoakumulacioni električni kotlovi TK-m/v predstavljaju uređaje akumulatora u koje je integrisana oprema električnih kotlova. Uređaj je opremljen električnim cevnim grejačem, cirkulacionom pumpom, graničnim i radnim termostatima, kao i programskim satom koji reguliše vremenski režim punjenja kotla.

Sam kotao se priključuje na instalaciju grejanja preko priključka sa gornje i donje strane kotao sa potrebnom opremom, nalazi u nekom lacionu pumpu, regulacionu grupu za mešanje

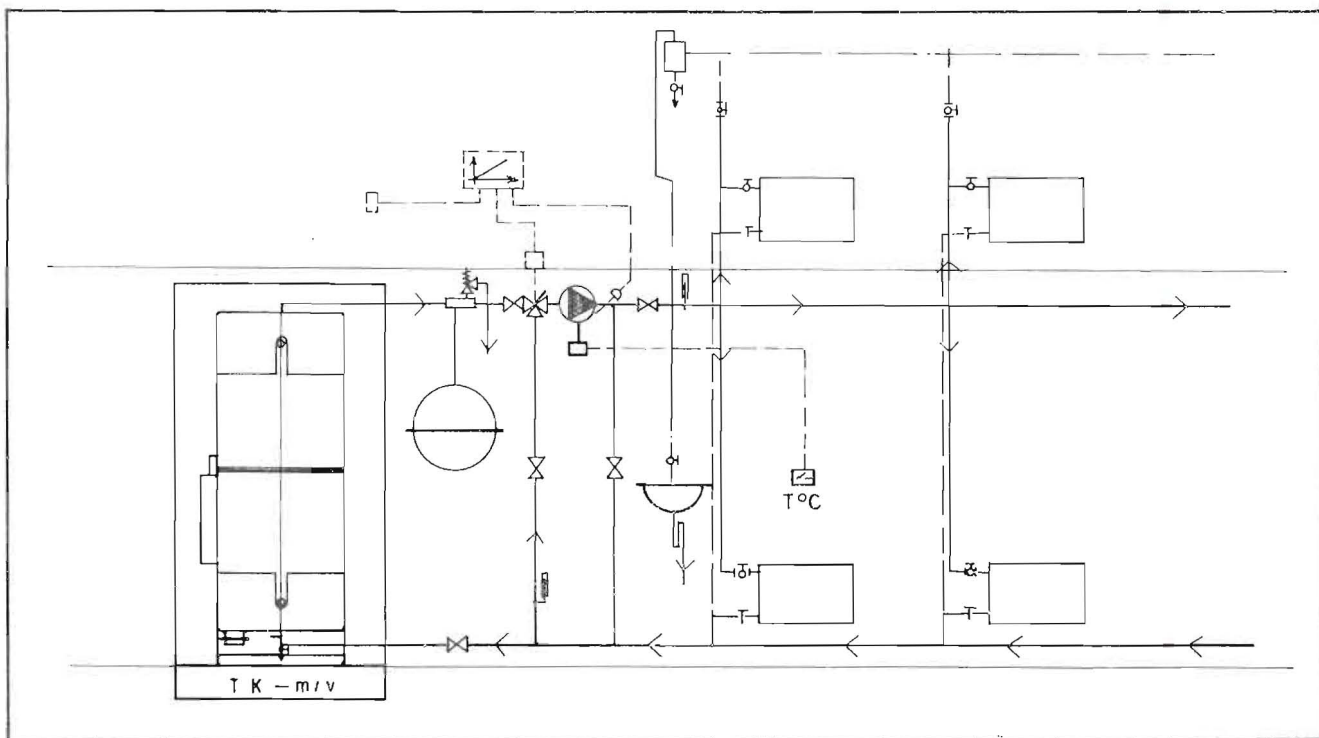
za ručno ili automatsko podešavanje temperature vode u instalaciji, ekspanzioni sud i neophodnu armaturu, što sve predstavlja deo nekog projektnog rešenja u izboru projektanta.

Kotao je izolovan izolacionim plaštom debljine 5 cm, i postavljen na postolje tako da predstavlja slobodno stojeću konstrukciju.

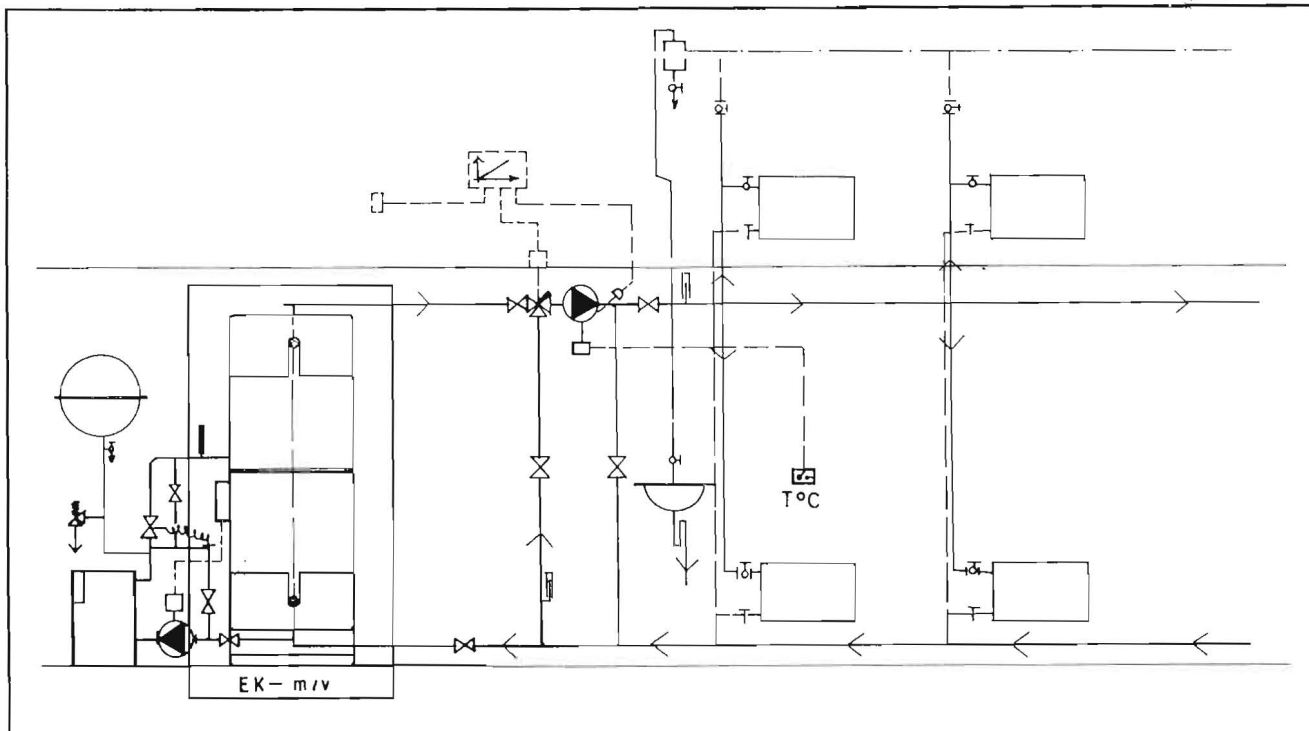
Sastav kotla. Kotao se sastoji iz čeličnog suda zapremine 250 odnosno 350 litara, već prema veličini jedinice u koju je simetrično smeštena fleksibilna membrana.

Sa donje strane suda, postavljen je cevni električni grejač, uronjen u sud, preko koga su posebnim cevnom vodom i cirkulacionom pumpom spojene donja i gornja polovina suda. Pumpa i oprema pumpe su postavljeni sa donje strane kotla, tako da čitav sklop ne zauzima poseban prostor van gabarita suda. Sam izlazni priključak grejača opremljen je graničnim i radnim termostatom, mernim termomanometrom, i termoregulatorom punjenja, kojim se održava temperatura punjenja oko 150°C.

Ukupna oprema kao i prostor grejača se mogu zatvaranjem slavine ispred grejača praktično



Sl. 1. Šema vezivanja instalacije centralnog grejanja za kotao



Sl. 2. Šema vezivanja akumulatora toplote za kotao i instalaciju grejanja

odeliti od prostora suda, tako da se ukupna oprema može pri servisiranju zameniti bez pražnjenja mase vode u sudu.

Sâm elektrogrejač kotla može biti u standardnoj izvedbi, o čemu će kasnije biti reči, i predstavlja elektrootporne štapove, šest odnosno devet, jedinica vezanih u »zvezdu«. Na ovaj način osnovna snaga elektrokotlova iznosi 12, 15 ili 22,5 kW, u zavisnosti od veličine jedinice i izvođenja. Elektroštapovi u kotlu su pojedinačno zamenljivi, kao i sâm uložak grejača. Gabariti ovih jedinica su prilagođeni smeštaju u stambenom prostoru, a izgled i dizajn, direktnom smeštaju u stambeni prostor. Tehničke karakteristike su navedene u tabeli 1.

Konstrukcija kotlova je opremljena bočnim priključcima preko kojih se može, ugradnjom satelitskog akumulatora, o kome će kasnije biti reči, uvećati akumulaciona sposobnost jedinica skoro za dva puta. Naravno da je u tom slučaju potrebna veća količina energije, pa su shodno tome i kotlovi predviđeni u obe veličine u standardnoj i ojačanoj varijanti, pri čemu ovi drugi mogu kasnije, kad to korisniku odgovara, da priključe satelitski akumulator. Kotlovi su opremljeni komandno-signalnim tablama, koje se priključuju na trofazni sistem 3 x 220 V i 50 Hz.

Rad kotlova

Rad termoakumulacionih električnih kotlova se odvija potpuno automatski, u okviru programa koji postavi korisnik na uklopnom satu uređaja. Naime, kotao je programiran da u određe-

no vreme počne da radi i puni svoje akumulacije u periodu koji na tajmeru kotla postavlja korisnik.

Ako u periodu punjenja kotao pre njegovog isteka završi akumulaciju, sam se isključuje. Tajmeri kotlova omogućavaju izbor dva ili više intervala u toku 24 h rada, i namenjeni su za dnevni program rada. Akumuliranu energiju potrošač koristi po sopstvenom nahođenju i prema rešenju projektanta instalacije. Isto nastaje uključenjem pumpe u instalaciji, koje može biti ručno ili automatsko (preko termostata u referentnoj prostoriji, ili na drugi način). Ipak treba imati u vidu da kotao puni svoju akumulaciju vodom temperature cca 105°C i da korisnik putem trokrake ručne slavine, ili automatskog regulacionog kotla, mora podešavati vodu kojom se napajaju grejna tela instalacije prema spoljnoj temperaturi.

Ako u procesu potrošnje u izuzetno hladnim danima dođe do toga da se akumulacija kotla utroši pre vremena punjenja postavljenog na tajmeru kotla, kotao stupa u automatski rad dopune, koji se sastoji u tome da on liferuje samo onoliko energije koliko je potrebno instalaciji u tom trenutku potrošnje i ne više. Ovakvo stanje dopune automatski se održava, sve dok po postavljenom tajmeru ne nastupi vreme punjenja akumulacije kotla.

Međusezonska poravnavanja kapaciteta akumulatora i potrošnje mogu se, ali ne moraju, podešavati. To se čini redukcijom vremena punjenja. Tako, na primer, u jesen i proleće kotao se može programirati da vrši punjenje samo noću, a zimi i noću i danju (između 13 i 16 h).

Ugradnja kotla i priključenje na instalaciju

Kao što je već rečeno, kotao je gabaritom i dizajnom izveden tako da se može staviti u bilo koji deo stana, a sam po sebi predstavlja takvu celinu koja zauzima minimum prostora. Smeštajni prostor za ugradnju kotla iznosi cca 0,6 x 0,8 m. Može se uklopiti i u plakar, u bilo kom delu stana.

Kotao na svom postolju ima »tacnu« za prihvatanje »otkapavanja«, do koga može doći ako pri dugoj upotrebi neki od spojeva malo popusti, i koja ga u tom slučaju prihvata sve dok se spoj ne popravi.

Kotao na donjoj strani ima slavinu, sa holenderskim priključkom za crevo, preko koga se može napuniti i isprazniti na dovodu vode i odlivu iz svakog sanitarnog čvora. On sadrži 250 ili 350 litara vode, što ne smatramo nikakvom posebnom opasnošću, u svakom slučaju ne većom nego što je svako mesto vezano za gradsku vodovodnu mrežu.

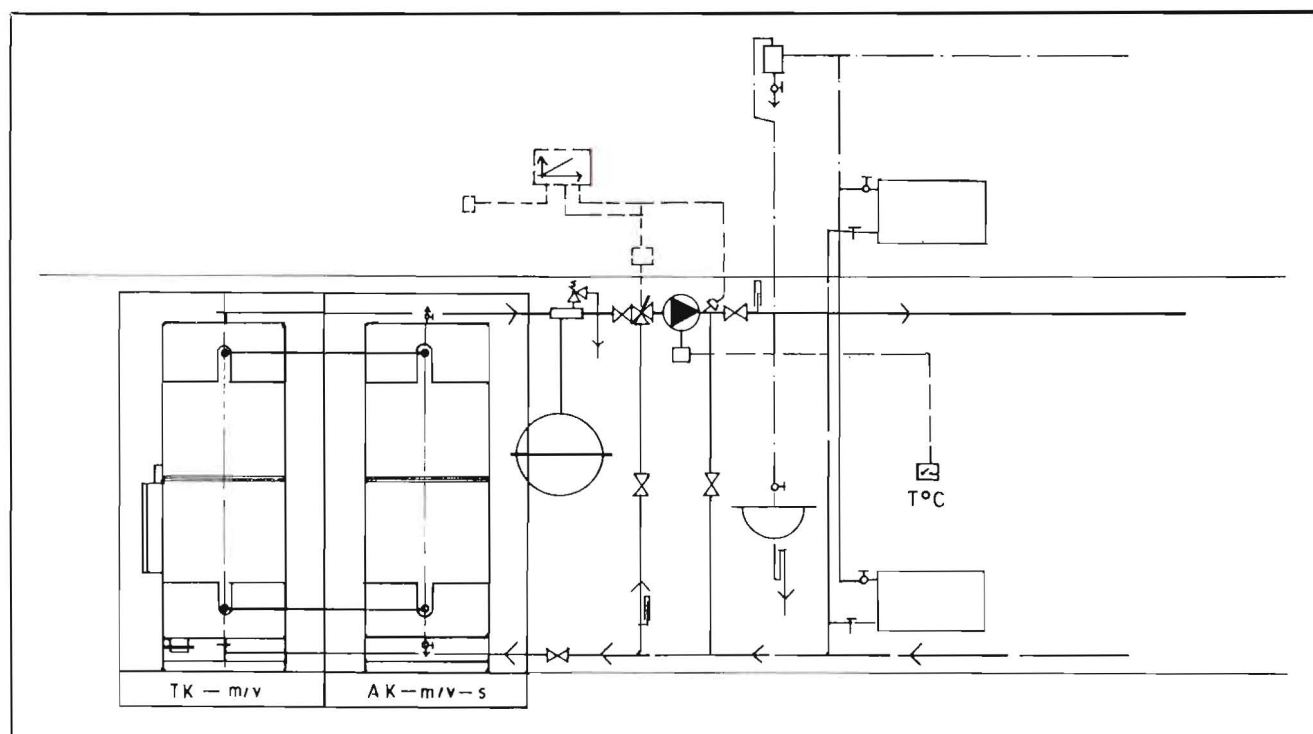
Kotao se povezuje sa instalacijom preko pumpe i opreme koju poseduje svaka standardna instalacija grejanja, prema šemi (na sl. 1). **Ovde valja napomenuti da se između kotla i priključka ekspanzionog suda ne sme postavljati zaporna armatura, jer kotao nema sopstveno obezbeđenje,** kao što ga nemaju uostalom ni svi drugi kotlovi, kao i to da ekspanzioni sud treba vezati sa potisnog voda kotao-instalacija. »Najbolji« način obezbeđenja kotla i instalacije predstavlja zatvoreni ekspanzioni sud podešen na pretpritisak od 1,0 bara i obezbeđen ventilom sigurnosti sa pritiskom otvaranja od 2,5 bara, premda može biti i sa otvorenim ekspanzionim sudom, s tim

Tabela 1. Tehnički podaci o kotlovima

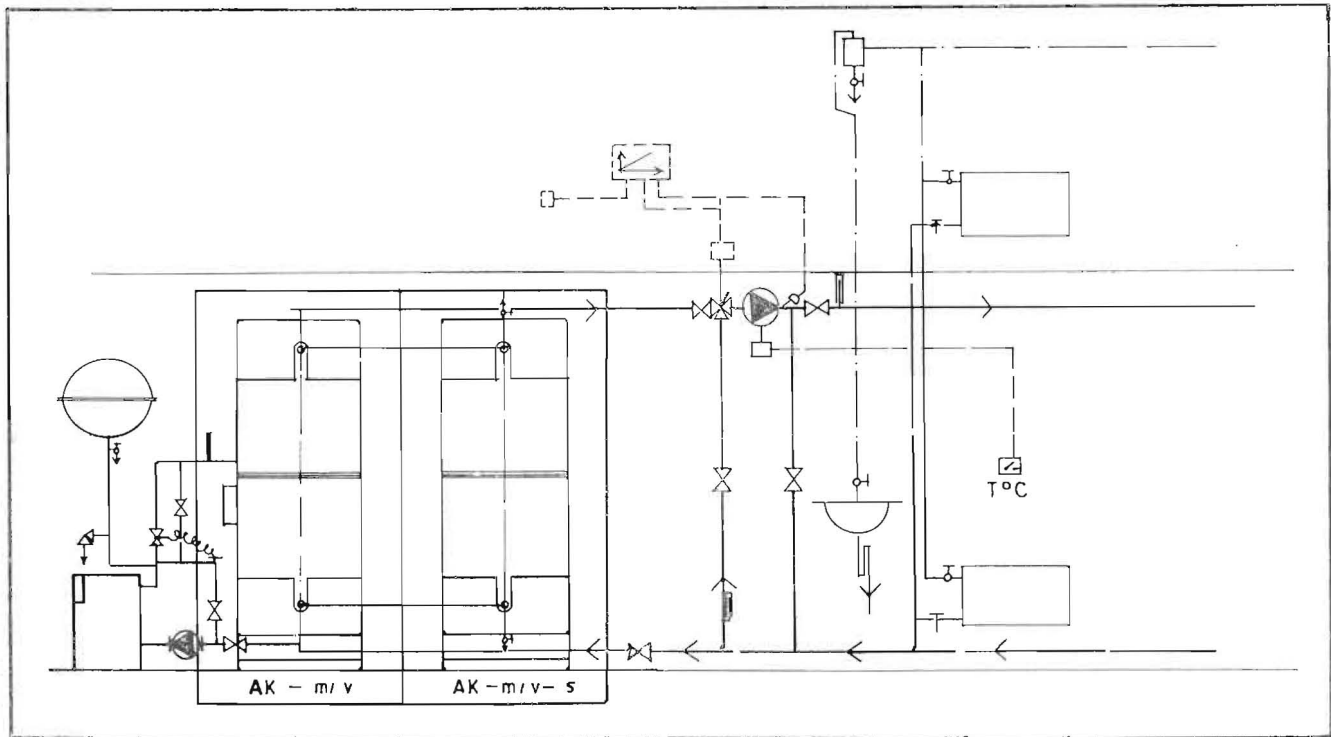
Oznaka	TK-m/v	
Veličina (l)	250 l	350 l
Gabarit Ø [mm]	550	600
H [mm] cca	2200	2200
Težina [kg] cca	100	120
Maks. radna temperatura [°C]	110	
Snaga grejača		
— osnovni izvor [kW]	12	15
— pojačano [kW]	15	22
Termost. regul. snage	I — T=105°C — N=1/1 II — T=110°C N=2/3	
Napajanje	380 V/50 Hz	
Nazivni pritisak suda	NP 2,5	
Granični termostat	115°C	
Radni fluid	voda	
Priključci instalacije	Ø 1" — R 1"	
Nazivni pritisak armature	NP6	
Akumulaciona sposobnost za (105—45)°C cca [kW]	16	22,5
Nominalna snaga* instalacije za t _{sp} = 15°C cca	6 ⁵ —9	9—14

* Nominalna snaga instalacije predstavlja zbir svih toplotnih gubitaka grejnih prostorija, proračunat prema JUS za spoljnu projektnu temperaturu (t_{sp}).

da statički pritisak visine vodenog stuba odnosno visina postavljanja otvorenog suda iznad kotla ne bude manja od 7,5 m iznad podloge na kojoj je postavljen kotao. Na komandno-signalnim uređajima kotla može se kontrolisati temperatu-



Sl. 3. Šema vezivanja instalacije centralnog grejanja za kotao i satelitski akumulator



Sl. 4. Šema vezivanja seta akumulatora i satelitskog akumulatora za kotao i instalaciju grejanja

Tabela 2. Tehnički podaci o akumulatorima

Oznaka	AK—m/v	
Veličina (l)	250	350
Gabarit \varnothing [mm]	550	600
H [mm]	2200	2200
Težina [kg] cca	99	105
Maksimalna temperatura punjenja [°C]	110	
Napajanje	220 V/50 Hz	
Nazivni pritisak suda	NP 2,5	
Radni fluid	voda	
Priključci:		
— na instalaciju	$\varnothing 1'' - R 1''$	
— na kotao	$\varnothing 3/4'' - R 3/4''$	
Nazivni pritisak armature	NP 6	
Akumulaciona sposobnost za $t_w = 105/45$ ($t = 60$)°C [kW]	16	22,5
Nominalna snaga* instalacije za $t_{sp} = -15^\circ\text{C}$ cca	6 ⁵ —9	9—14
Potrebna snaga kotla [kW]	12	18

* Nominalna snaga instalacije predstavlja zbir svih toplotnih gubitaka grejnih prostorija, proračunat prema JUS za spoljnu projektnu temperaturu (t_{sp}).

ra punjenja i pritisak u instalaciji i putem svetlosne signalizacije stanje rada kotla i pumpe kotla kao i stanje pune i prazne akumulacije.

Akumulatori toplote za etažne sisteme grejanja »AK-m/v« su uređaji o kojima je bilo reči u broju 3. ovog časopisa u 1988. godini i koji se u »Slobodi« izvođe u veličinama od 250 i 350 l. Oni su, kao i kotlovi, svojim gabaritom i dizajnom prilagođeni za ugradnju u stambene prostore. Akumulatori se isključivo ugrađuju u sisteme grejanja uz električne kotlove, ili kotlove na ugalj, pri čemu, sa prvim, poseduju sve elemente za automatski rad kotla prema akumulatoru i služe za korišćenje struje niže tarife za potrebe grejanja, dok sa drugim, omogućuje istim loženje u sekvenci, znatno ekonomičniji rad, ujednačenu temperaturu u potrošnji, premda ne mogu dovesti do automatskog rada kotla, što je i razumljivo. Akumulatori su posebno pogodni za one instalacije etažnog grejanja koje su već priključene na električne kotlove i kod kojih objektivno i ne postoji mogućnost drugog pogona (stanovi u visokim objektima i slično).

Inače, sve što je rečeno o ovim uređajima u broja 3/88. ovog časopisa, važi i ovde.

U tabeli 2. su navedene tehničke karakteristike ovih akumulatora. Posebnost ovih konstrukcija je u tome što na komandnoj tabli ovi akumulatori imaju ugrađen tajmer za izbor programa režima punjenja i priključke za povezivanje pumpe kotla i kotla u režim rada akumulatora.

Na slici 2. se vidi šema priključenja akumulatora toplote sa instalacijom kotla i instalacijom grejanja. Kao i kod kotlova, »najpogodniji« način obezbeđenja instalacije je sistem zatvorenog ekspanzionog suda, ali može biti i otvoren sistem, pod već navedenim uslovima.

Inače, jedina razlika između termoakumulacionih električnih kotlova i seta akumulatora i na njega priključenog kotla je u tome što su ovi

prvi podešeni na fiksne vrednosti, tako da su optimalno iskorišćene sve komparativne prednosti akumulacije, dok se ovi drugi moraju podešiti, što je vrlo osetljiv posao i zavisano od tipa kotla.

Tabela 3. Tehnički podaci o satelitskim akumulatorima

Oznaka	EK—m/v—s	
Veličina	250 l	350 l
Gabarit Ø mm	550	600
H mm	2200	2200
Težina cca kg	99	105
Maksimalna temper. punjenja [°C]	110	
Nazivni pritisak suda	NP 2,5	
Radni fluid	voda	
Priključci na kotao/akumulator	Ø 5/4" — R 5/4"	
Nazivni pritisak armature	NP 6	

Posebno obratiti pažnju: u slučaju nabavke kotla ili akumulatora za koji se planira potrošnja ugradnjom satelitskog akumulatora, kotao treba uzimati u pojačanoj izvedbi (snage 15 kW za 250 l i 22 kW za 350 l), a za akumulatore pribaviti kotlove snage 18 kW — za 250 l i 24 kW za 380 l.

Ukoliko se ne izvede najbolje, može dovesti do nešto lošijeg iskorišćenja akumulacije.

Satelitski akumulatori kao uređaji predstavljaju »zavisne« komponente, koje se mogu is-

pravno koristiti jedino uz uređaje termoakumulacionih električnih kotlova i akumulatora toplote koje je proizvela »Sloboda« iz Ohrida. Uređaji se rade u veličinama 250 i 350 l, kao i kotlovi i akumulatori. Ovi uređaji se mogu jednostavno prigraditi kotlovima i akumulatorima, čime uvećavaju njihovu akumulacionu sposobnost za oko dva puta.

Predviđeni su za potrošače, čiji je kapacitet instalacije veći od onog koji može efikasno prihvatiti kotao ili akumulator, kao i za one korisnike koji imaju nameru proširiti stambeni prostor doziđivanjem.

Priključenje satelitskih akumulatora na kotlove i akumulatore vrši se izuzetno jednostavno, spajanjem bočnih priključaka kratkom cevnom vezom sa dvostranim holenderom R 5/4". Sva ostala oprema za kotlove i akumulatore ostaje ista.

Treba imati u vidu da ako se predviđa ovakvo proširenje, termoakumulacioni kotlovi moraju obavezno biti u **pojačanom izvođenju**, a akumulatori sa kotlom odgovarajuće snage, kao i to, da instalacija treba da bude prepodešena na novo stanje.

U tabeli 3. su pobrojane osnovne tehničke karakteristike satelitskih akumulatora, a na slici 3. i 4. šeme priključenja na kotlove i akumulatore »Slobode« iz Ohrida.

Pripremio:

D. Dimitrijević, dipl. inž.

AKO U SVOJOJ BIBLIOTECI JOŠ NEMATE

Petojezični rečnik KGH struke

NIJE KASNO DA GA PORUČITE OD

**Saveza mašinskih i elektrotehničkih inženjera i tehničara Srbije (SMEITS)
11001 Beograd, Kneza Miloša 7a, tel. (011) 330-041**

**TOPLOTNE
PUMPE U
PRIMENI**

mr Stevana
Šamšalovića,
dipl. inž.

u izdanju
Više politehničke
škole iz Beograda,
Brankova 17

Knjiga se može kupiti:

fizička lica — uplatom 36.000 na tekući račun broj 60802-603-21831, sa naznakom »Za knjigu«;

pravna lica — narudžbenicom. Knjigu sa računom šaljemo preporučenom poštom.

Knjiga se može kupiti i u Skriptarnici Škole po ceni od 30.000 dinara, svakog radnog dana od 12 do 14 časova, u Beogradu, u Brankovoj 17