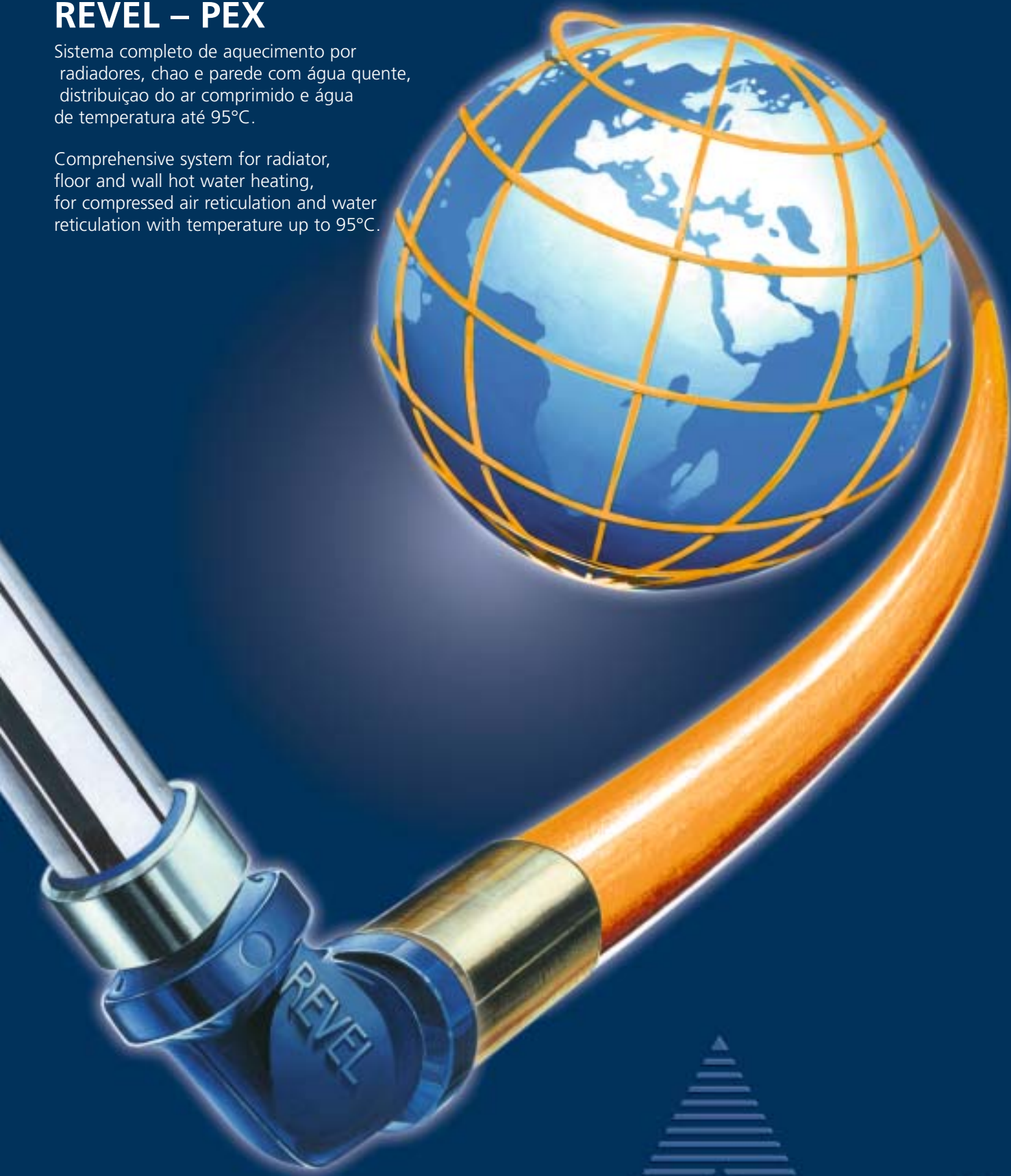


REVEL – PEX

Sistema completo de aquecimento por radiadores, chão e parede com água quente, distribuição do ar comprimido e água de temperatura até 95°C.

Comprehensive system for radiator, floor and wall hot water heating, for compressed air reticulation and water reticulation with temperature up to 95°C.




Revel[®]
S.r.l.o.



Conteúdo / Contents

Descrição geral / General description	1
Tabelas / Sheets	2
Sistema 50	9
Gráficos e figuras / Graphs and pictures	10
Instruções técnicas	14
Technical advice	21
Conectores de cobre e unidades fan-coil para chão Copper connectors and floor fan-coils	28

Vantagens do sistema REVEL-PEX

- vida superior a 50 anos
- preço muito favorável
- garantia do material de 10 anos
- produtividade do trabalho significativamente maior do que no caso de cobre
- montagem simples e fria, sem uso de chama
- juntas prensadas seguras sem O-anéis
- sistema universal para aquecimento e uso sanitário
- trabalho agradável e relativamente limpo
- possibilidade de aluguer da ferramenta de montagem
- resistencia contra cloro e anticongelantes
- tubos PE-X absorvem choques e vibrações de instalações
- perdas baixas térmicas e de pressão, distribuições sem joelhos
- espaços pequenos de armazenagem, peso baixo
- entrega grátis do material para o lugar em 24 horas (Rep. Checa)
- tubos das dimensões 16 - 25 oferecidos com a barreira EVOH
- distribuições não precisam de compensar as alterações de comprimento
- possibilidade de preparação da documentação pela sociedade REVEL
- software grátis

O REVEL-PEX é um sistema simples de preço razoável, baseado no uso dos materiais da qualidade superior, bem ensaiados. A nossa produção própria dos tubos PE-Xb utiliza o know-how dum produtor principal mundial dos materiais tratados com silano. O polietileno reticulado usa-se em todo o mundo para a distribuição da água quente de temperatura até 95°C por quase 40 anos e tornou a ser o plástico de instalações domésticas bem verificado e com muito boa venda. O nosso polietileno reticulado do tipo "b" caracteriza-se pela estabilização especial, e portanto, pela resistencia grande contra os efeitos dos iões de cobre, expansão de rachaduras aleatórias, pela resistencia elevada contra a radiação ultravioleta, efeitos do cloro etc. e hoje representa o cimo mundial deste ramo. Em geral, o polietileno reticulado caracteriza-se pela memória da forma usada no nosso sistema para ligar, mas sobretudo pela resistencia a carga térmica a longo prazo que se reduz só levemente (ver o gráfico A). A sociedade REVEL utiliza a tecnologia de fabricação moderna controlada com computadores e segue as últimas tendencias em peças de uniao. O sistema REVEL-PEX tem passado pelos ensaios cíclicos exigentes de temperatura e pressão e a qualidade de fabricação é verificada continuamente pelo instituto de ensaios independente. A tubulação é certificada conforme DIN16892 e DIN16893. A sociedade REVEL é provavelmente o produtor único em todo o mundo que faz a prova de toda a produção de tubos por uma hora sob a temperatura de 85°C e pressão de 9 ou 14 bar segundo SDR do tubos PE-X.

O trabalho com o sistema não exige um pessoal treinado especialmente, mas recomendamos ver o filme educativo no CD e ler as instruções técnicas seguintes. As instruções técnicas nas nossas páginas na web são actualizadas continuamente segundo as experiências adicionais adquiridas na projecção bem como na montagem.

Advantages of the REVEL-PEX

- lifetime exceeding 50 years
- very favourable price
- 10-year-material guarantee
- significantly higher labour productivity than in case of copper
- simple and cold assembly without flame
- reliable pressed joints without O-rings
- universality of the system for both heating and sanitary installations
- pleasant and relatively clean work
- resistance to chlorine and antifreezes
- PE-X pipes absorb impacts and fittings vibrations
- low thermal and pressure losses, distributions without bends
- small storage area, light weight
- possibility of assembly tools leasing
- pipes of 16 to 25 dimensions are offered also with an EVOH barrier
- distributions do not need compensation of length changes
- possibility of documentation preparation in the REVEL company
- software free of charge

REVEL-PEX is a simple and reasonably priced system based on utilization of high-quality and well proven materials. Our own production of PE-Xb pipes uses the know-how of one of the world's leading manufacturers of silane-treated materials. Cross-linked polyethylene as a material for distributions of hot water up to 95°C has been used worldwide for almost 40 years and has become the best-proven and best-selling plastic for household installations. Our cross-linked polyethylene of "b" type features a specific stabilization and hence also high copper ions resistance, resistance to expansion of random cracks, higher UV-radiation resistance, high chlorine resistance and other and today represents the world top in the given field. Generally, the cross-linked polyethylene is characterized by a shape memory used in our system for jointing, but especially by only slightly decreasing strength under long-term thermal load (see graph A). The REVEL company uses a modern computer-controlled manufacturing technology and it follows the latest trends of connection pieces too. The REVEL-PEX system passed demanding cyclic, thermal and pressure tests and the production quality has been continuously monitored by an independent testing institute. The piping is certified according to DIN16892 and DIN16893. The REVEL company is probably the only manufacturer in the world performing one-hour testing of the whole production of pipes at a water temperature of 85°C and pressure of 9 or 14 bars respectively, according to PEX SDR pipes.

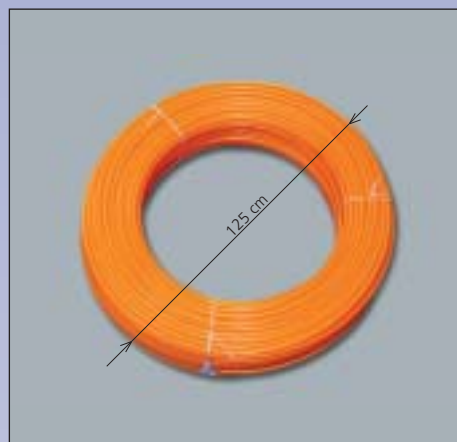
Work with the system does not require specially trained workers, however, we recommend reviewing the instructional movie on CD and reading the "technical instruction" stated thereafter. This technical instruction on our web pages has been continuously updated according to further experience acquired in the course of both projection and assembly practice.

REVEL - PEX

preços sem IVA

Tubo do polietileno reticulado PE-Xb Pipe – crosslinked polyethylene PE-Xb

ID	d (mm)	s (mm)	SDR	embalagem	preço CZK/m
RL59	16	1,8	9	400m	21,90
RL59EVOH	16	1,8	9	400m	25,90
RL83EVOH	18	2,0	9	300m	27,90
RL129	20	2,3	9	300m	27,90
RL129EVOH	20	2,3	9	300m	32,90
RL354	25	3,5	7,4	200m	47,90
RL354EVOH	25	3,5	7,4	200m	54,90
RL355	32	4,4	7,4	150m	57,90
RL118	50	5,6	9	60m	149,00



Tubo protector PE Protective PE conduit

ID	diâmetro exterior (mm)	diâmetro interior (mm)	para o tubo for pipe	preço CZK/m
RL29	28	23	16-20	9,90
RL209	40	36	25-32	14,90



Luva de junção prensada Pressed pipe connection

ID	d1(mm)	d2(mm)	preço CZK/peça
RL30	16	16	26,20
RL31	18/20	18/20	30,50
RL180	25	25	50,70
RL178	32	32	86,60
RL32	20	16	27,20
RL186	25	20	48,80
RL179	32	25	82,70



Luva de junção roscada Threaded pipe connection

ID	d1(mm)	d2(mm)	preço CZK/peça
RL422	16	16	139
RL85	18	18	139
RL423	20	20	139



Luva de redução prensada Pressed reducer D/G

ID	G (polegada)	d (mm)	preço CZK/peça
RL40	1/2 "	16	39,30
RL41	1/2 "	18/20	39,90
RL42	3/4 "	18/20	41,80
RL276	3/4 "	25	59,50
RL278	1 "	32	108,00



Luva de redução roscada / Threaded reducer D/G

ID	G (polegada)	d (mm)	preço CZK/peça
RL132	1/2 "	16	88
RL89	1/2 "	18	88
RL133	1/2 "	20	88



União rosca prensada com vedação**Pressed pipe union including sealing**

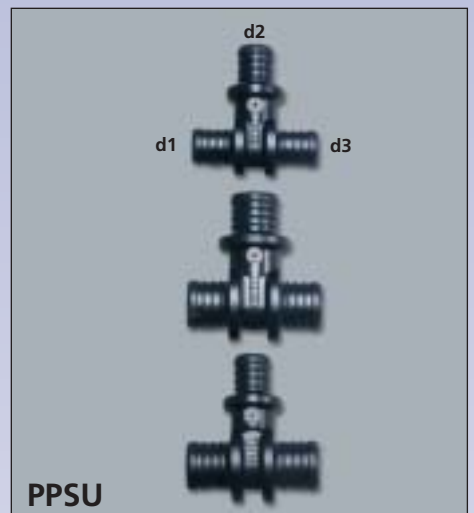
ID	G (polegada)	d (mm)	preço CZK/peça
RL313	3/4"	16	53,20
RL312	3/4"	18/20	56,20
RL309	1"	25	85,10
RL311	1"	32	88,20

**Bujão para fechar o tubo temporariamente****Seal for temporary closing of the pipe (stopper)**

ID	d (mm)	preço CZK/peça
RL168	16	25,80
RL169	18/20	32,10
RL253	25	46,60
RL255	32	71,10

**Peça T estandardizada****T-piece standard**

ID	d1 (mm)	d2 (mm)	d3 (mm)	preço CZK/peça
RL33	16	16	16	39
RL34	18/20	18/20	18/20	49
RL36	16	18/20	16	49
RL35	18/20	16	18/20	49
RL192	18/20	16	16	49
RL193	16	18/20	18/20	49
RL195	25	25	25	139
RL194	32	32	32	219
RL218	25	18/20	25	139
RL219	18/20	25	18/20	139
RL220	25	18/20	18/20	139
RL221	18/20	25	25	139
RL196	32	25	32	219
RL198	25	32	25	219
RL197	32	25	25	219
RL199	25	32	32	219
RL300	16	1/2"	16	95
RL301	18/20	1/2"	18/20	95
RL320	25	1/2"	25	139
RL224	32	3/4"	32	219

**Peça T para desaeramento****T-piece for deaeration**

ID	G (polegada)	d2 (mm)	d3 (mm)	preço CZK/peça
RL109	1/8"	16	16	95
RL110	1/8"	18/20	18/20	95
RL232	1/8"	25	25	139
RL233	1/8"	32	32	219

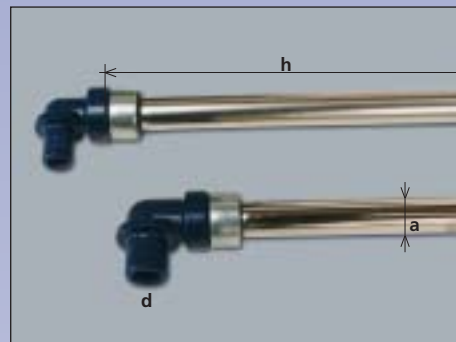
**Joelho (substituição pela curva tubular recomendável)****Elbow (recommended substitute by bend)**

ID	d1 (mm)	G (polegada)	d2 (mm)	preço CZK/peça
RL237	32		32	207
RL111	16	1/2"		93
RL112	18/20	1/2"		93
RL241	25	1/2"		130
RL242	32	3/4"		207



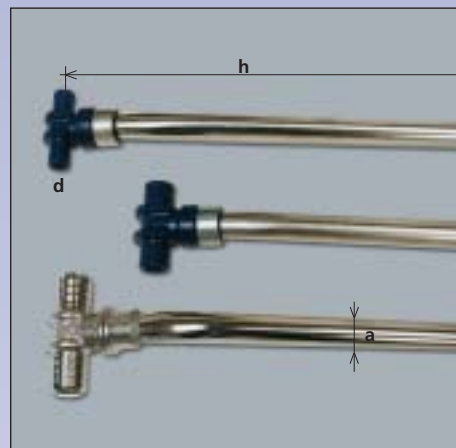
Conexao do radiador de cobre, niquelada - forma L
FormRadiator copper connection nickel-plated – shape L

ID	a (mm)	h (mm)	d (mm)	preço CZK/peça
RL78	15	300	16	105
RL79	15	800	16	185
RL256	15	1200	16	275
RL80	15	300	18/20	105
RL81	15	800	18/20	186
RL257	15	1200	18/20	276



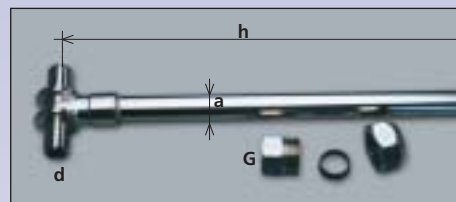
Conexao do radiador de cobre, niquelada - forma T
Radiator copper connection nickel-plated – shape T

ID	a (mm)	h (mm)	d (mm)	preço CZK/peça
RL48	15	300	16	126
RL49	15	800	16	228
RL258	15	1200	16	342
RL50	15	300	18/20	132
RL51	15	800	18/20	229
RL259	15	1200	18/20	343
RL357	15	300	25	247
RL376	15	800	25	317
RL377	15	1200	25	399



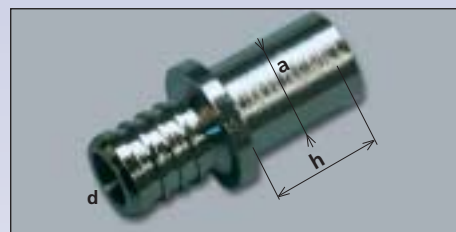
Conjunto para ligar a caldeira em suspensao
Wall boiler connection set

ID	G (polegada)	a (mm)	h (mm)	d (mm)	preço CZK/peça
RL91	3/4"	22	1200	25	599



Luva de reducao para ligar o radiador ao sistema PEX
Reducer for radiator connection to PEX system

ID	a (mm)	h (mm)	d (mm)	preço CZK/peça
RL385	15	25	16	31,20
RL386	15	25	18/20	36,50



Anéis de pressao para conexoes prensadas / Pressure rings

ID	ranhura ex./ex. groove	para o tubo/for pipe	preço CZK/peça
RL52		16	7,40
RL106	1x	18	9,40
RL107	2x	20	9,40
RL177		25	13,90
RL176		32	15,90



Peça curvada 90° espiral e anelada
Spiral and ringed 90° bend

ID	para o tubo/for pipe	raio (mm)/radius (mm)	preço CZK/peça
RL22	16	55	19,90
RL18	18/20	65	28,50
RL262	25	80	85,50
RL263	32	130	110,-



Canal plástico para condução horizontal, vertical e sob o tecto
Protective channel for horizont., vert. and ceiling piping

ID	descrição/description	preço CZK (m=m)
RL324	canal/channel 110/70 mm	239/m
RL361	junta de comprimento/length joint	29/peças
RL328	cobertura extrema/end cover	12/peças



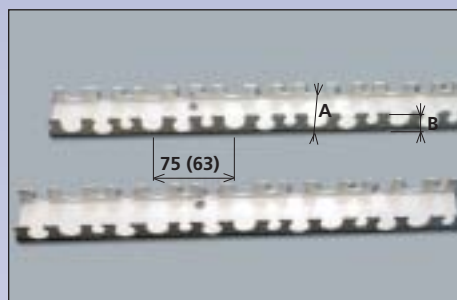
Fita de dilatação para o sistema de chao
Dilatation stripe for floor system

ID	espessura thickness(mm)	largura da fita stripe width(mm)	preço CZK/m
RL103	10	125	16,90



Tira fixadora do aquecimento por chao e parede
Fixing profile for floor and wall heating

ID	A/B(mm)	para o tubo for pipe	distância (mm)	preço CZK/m
RL424	40/28	16, 18	75	65
RL425	40/28	16, 18	63	65
RL381	40/28	12,18,20	75	65
RL388	40/28	12,18,20	63	65



Painel do poliestireno esponjoso
Specially shaped XPS system panel for floor heating

	distância pitch (mm)	para o tubo for pipe	altura total tot. height Hc(mm)	altura isolada insul. height Hp(mm)	preço CZK/m ²
RL269	75	18, 20	48	22	119
RL318	63	18, 20	48	22	119



Painel da fibra de madeira
Specially shaped wood-fibre

	tamanho size (mm)	distância pitch (mm)	para o tubo for pipe	altura total tot. height Hc(mm)	preço CZK/m ²
RL390	900/1350	150	16	22	550
RL391	900/1350	150	16	22	690



Elementos de fixação / Joints for fixing

ID	descrição/description	preço CZK/peça
RL289	cavilha /dowel 16-25	3,50
RL60	grampo de fixação curvado /clip for polystyren16-202,90	
RL373	âncora dupla 16-32	9,90
RL392	lingueta de madeira/spot clamps	2,90



Válvula automática de alimentação
Automatic filling valve

ID	marca/markings	G (polegada)	preço CZK/peça
RL374	ADA	1/2 "	899



Válvulas para radiadores e acessórios

Radiator valves and accessories

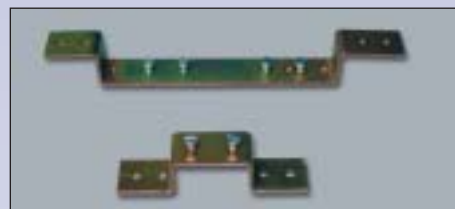
ID	descrição técnica /technical description	preço CZK/peça
RL315	válvula termostática DIN - forma L 1/2 " thermostatic valve DIN - shape L 1/2 "	249
RL316	cabeça térmica DIN thermal head DIN	299
RL362	válvula termostática DIN - de passagem 1/2 " thermostatic valve DIN - straight 1/2 "	229
RL99	luva de redução de passagem 1/2 " - 15 straight reducer 1/2 " - 15	69
RL314	luva de redução angular 1/2 " - 15 angle reducer 1/2 " - 15	114
RL9	adaptador para Radik e RL38/RL39 adaptor for Radik and RL38/RL39	27
RL92	luva de redução EK/15 reducer EK/15	49
RL38	acessório angular VK fittings VK angle	373
RL39	acessório directo VK fittings VK straight	340
RL21	desaeramento automático 1/8 " aut. deaeration 1/8 "	99
RL61	roseta inoxidável diâmetro 15mm anticorrosive rosette dia 15mm	23



Consola horizontal com parafusos

Horizontal bracket with bolts

ID		preço CZK/peça
RL151	distância/distance 100/150 mm	99
RL308	para um orifício de descarga/for one outlet	76



Joelho prensado de cobre para parede, unilateral

Pressed brass wall elbow fitting

ID	d (mm)	rosca interior /inner thread G (inch)	preço CZK/peça.
RL157	16	1/2 "	119



Caixa do distribuidor zincada (profundidade 150mm)

Cabinet for manifold, zinc plated (depth 150mm)

ID	comprimento/lenght (mm)	altura/height (mm)	preço CZK/peça
RL305	400	500	790
RL306	600	500	890
RL307	800	500	990
RL47	1000	500	1190



Caixa do distribuidor luxuosa, branca, pintada a pó

Cabinet for manifold white

ID	comprimento lenght (mm)	altura height (mm)	profundidade adj. depth (mm)	preço CZK/peça
RL55	500	600	110-160	1649
RL56	650	600	110-160	1865
RL57	800	600	110-160	2086
RL58	950	600	110-160	2318



Distribuidores completos para instalações sanitárias 3/4"
Pre-assembled manifold for sanitary instalations 3/4"

Designação dos orifícios de saída X/diâmetro d(16, 20) ID - Outlets no. X/diameter d(16,20)	preço CZK/peça	para a caixa for cabinet
RS-2/.....	1324	400
RS-3/.....	1655	400
RS-4/.....	1900	400
RS-5/.....	2219	400
RS-6/.....	2525	600
RS-7/.....	2844	600
RS-8/.....	3175	600
RS-9/.....	3506	600

Distribuidores completos para aquecimento
Pre - assembled manifold for heating

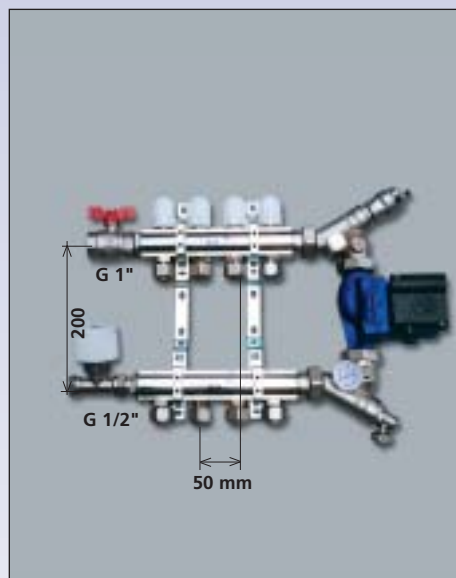
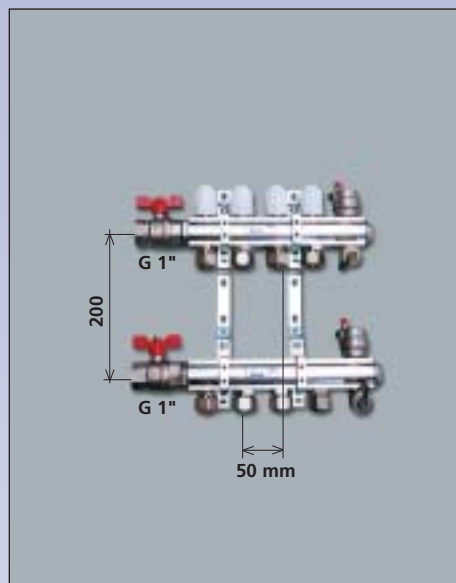
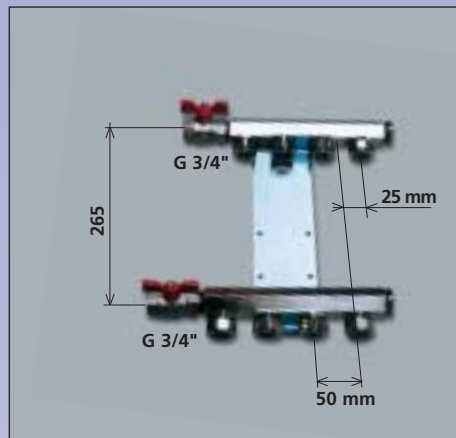
Designação dos orifícios de saída X/diâmetro d(16, 18, 20) ID - Outlets no. X/diameter d(16,18,20)	preço CZK/peça	para a caixa for cabinet
RSOVK-2/.....	2324	400
RSOVK-3/.....	2797	400
RSOVK-4/.....	3245	400
RSOVK-5/.....	3705	400
RSOVK-6/.....	4177	600
RSOVK-7/.....	4590	600
RSOVK-8/.....	5062	600
RSOVK-9/.....	5511	800
RSOVK-10/.....	5970	800
RSOVK-11/.....	6478	800
RSOVK-12/.....	6950	800
RSOVK-13/.....	7422	800

Distribuidores de mistura para aquecimento de baixa temperatura
Mixing manifold for low temperature heating

Designação dos orifícios de saída X/diâmetro d(16, 18, 20) ID - Outlets no. X/diameter d(16,18,20)	preço CZK/peça	para a caixa for cabinet
RSMOVK-2/.....	7392	400
RSMOVK-3/.....	7854	400
RSMOVK-4/.....	8272	600
RSMOVK-5/.....	8789	600
RSMOVK-6/.....	9273	600
RSMOVK-7/.....	9746	800
RSMOVK-8/.....	10208	800
RSMOVK-9/.....	10681	800
RSMOVK-10/.....	11154	1000
RSMOVK-11/.....	11627	1000
RSMOVK-12/.....	12089	1000
RSMOVK-13/.....	12562	1000

Acessórios opcionais dos distribuidores para aquecimento
Optional accessories for manifold for heating

ID	descrição/description	preço CZK/peça
RL17	Medidor de vazao / Flow meter	216
RL15	Termómetro com peça T Thermometer with T-piece	236
RL426	União roscada reguladora / Lockshield valve	123
RL23	Accionamento térmico 230V / Thermodrive 230V	990



Ferramentas adicionais para o trabalho com o sistema REVEL-PEX
Other tools for work with REVEL-PEX system

ID	descrição/description	preço CZK/peça
RL37	Tesoura manual até 25 mm do diâmetro Hand shears till diameter 25 mm	399
RL360	Tesoura manual até 32 mm do diâmetro Hand shears till diameter 32 mm	799
RL356	Cortatubos Copper pipe cutter	319



Prensa electrohidráulica acumuladora
inclusive o expandidor para tubos 16, 18, 20, 25, 32
Electrohydraulic accumulative press inclusive expansion
for pipe 16, 18, 20, 25, 32

ID	produtor/producer	preço CZK/peça
RL24	REMS	33990



Conjunto das ferramentas mecânicas inclusive o expandidor
para tubos 16, 18, 20, 25, 32
Mechanical tools set inclusive expansion for pipe 16, 18, 20, 25, 32

ID	produtor/producer	preço CZK/peça
RL358	REVEL	19990



Conjunto das ferramentas mecânicas inclusive o expandidor para tubos 16, 18, 20
Mechanical tools set inclusive expansion for pipe 16, 18, 20

ID	produtor/producer	preço CZK/peça
RL139	REVEL	8990



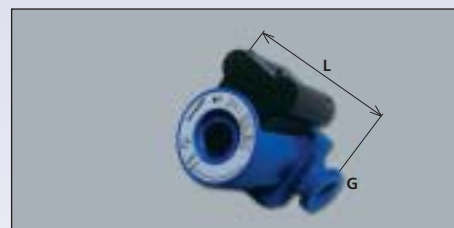
Regulador da temperatura
Temperature controller

ID	marca/marketing	rosca G (polegada)	preço CZK/peça
RL101A	RTP10-80°C	1/2 "	1490



Bomba de circulação da água quente
Circulation pump

ID	marca/marketing	G (polegada)/G (inch)	preço CZK/peça
RL11	MYSON CP53	130/ 6/4 "(1 ")	2280



Termóstato de quarto
Room thermostat

ID	marca/marketing	voltagem /voltage (V)	preço CZK/peça
RL14	TERMEC	220	394,-



REVEL-PEX (System 50)

preços sem IVA

Tube of crosslinked polyethylene PE-Xb

Pipe - crosslinked polyethylene PE-Xb

ID	d (mm)	s (mm)	SDR	embalagem	preço CZK/m
RL118	50	5,6	9	60m	149,-



Luva de junção

Pipe connection

ID	d1(mm)	d2(mm)	preço CZK/peça
RL119	50	50	976,-
RL128	50	32	820,-



Luva de redução

Reducer D/G

ID	G (polegada)	d (mm)	preço CZK/peça
RL120	6/4"	50	654,-



Peça T

T - piece

ID	G (polegada)	d2 (mm)	d3 (mm)	preço CZK/peça
RL121	50	50	50	1756,-
RL122	50	32	50	1726,-
RL123	50	6/4"	50	1598,-



Joelho / Elbow

ID	d1 (mm)	d2 (mm)/G (polegada)	d2 (mm)	preço CZK/peça
RL124	50	50	50	1316,-
RL125	50	32	50	1124,-
RL126	50	6/4"	50	974,-



O SYSTEM 50 roscado dá continuidade ao sistema REVEL-PEX prensado. Com esta oferta a sociedade tenta ouvir os requerimentos dos clientes e projectadores que faltavam das dimensões maiores no sistema REVEL-PEX. O SYSTEM 50 é desenhado a ser instalado nas construções. O sistema de uniao tem passado pelos ensaios difíceis cíclicos e de ruptura. É muito importante apertar as porcas ao máximo 24 horas depois do primeiro aperto. É inevitável inserir o reforço nos tubos (faz parte da entrega dos acessórios).

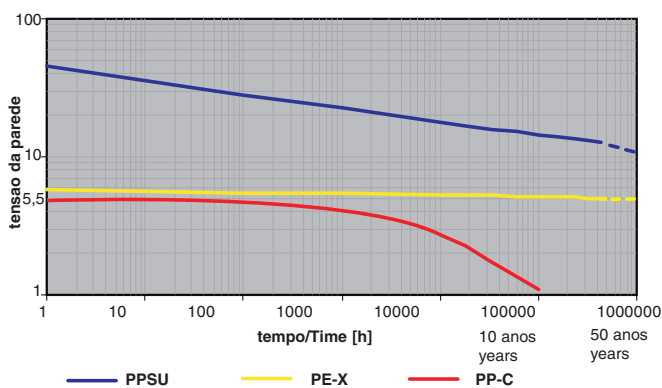
A sociedade REVEL é também capaz de oferecer a variante pré-insulada para as redes subterrâneas. Mas neste caso, é preciso calcular o preço individualmente. O preço total do canal pré-insulado de aquecimento inclusive os acessórios com dois tubos inseridos 50x5,6 (diâmetro total 200 mm, raio 2 m) faz cerca de 2000 CZK/m.

The screwed SYSTEM 50 is a continuation of the molded system REVEL-PEX. With this offer, the company tries to answer the demands of those clients and designers who lacked larger dimensions with the REVEL-PEX system. SYSTEM 50 is again intended to be built in building constructions. The connection system has passed heavy cyclic and blasting tests. It is very important to tighten the nuts to the maximum after 24 hours from the first faze. A non-excludable need is the insertion of reinforcement into the pipes (part of the fitting delivery).

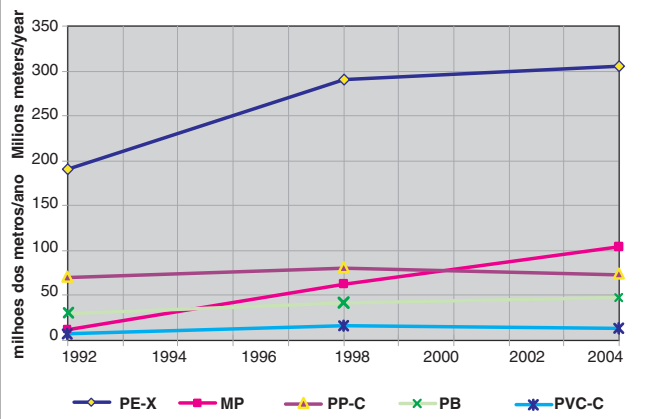
The REVEL company is able to offer even a pre-insulated variety for underground networks. But in this case it is necessary to build an individual price offer. The total price of a pre-insulated heating conduit including fitting with two inserted pipes 50x5,6 (total diameter 200 mm, radius 2 m) would be approximately 63,-EUR/m.



Linhas isotérmicas sob temperatura de 95°C Stress versus time to Failure for 95°C



Tendências na produção dos tubos plásticos na Europa Trends in plastic pipes in Europe

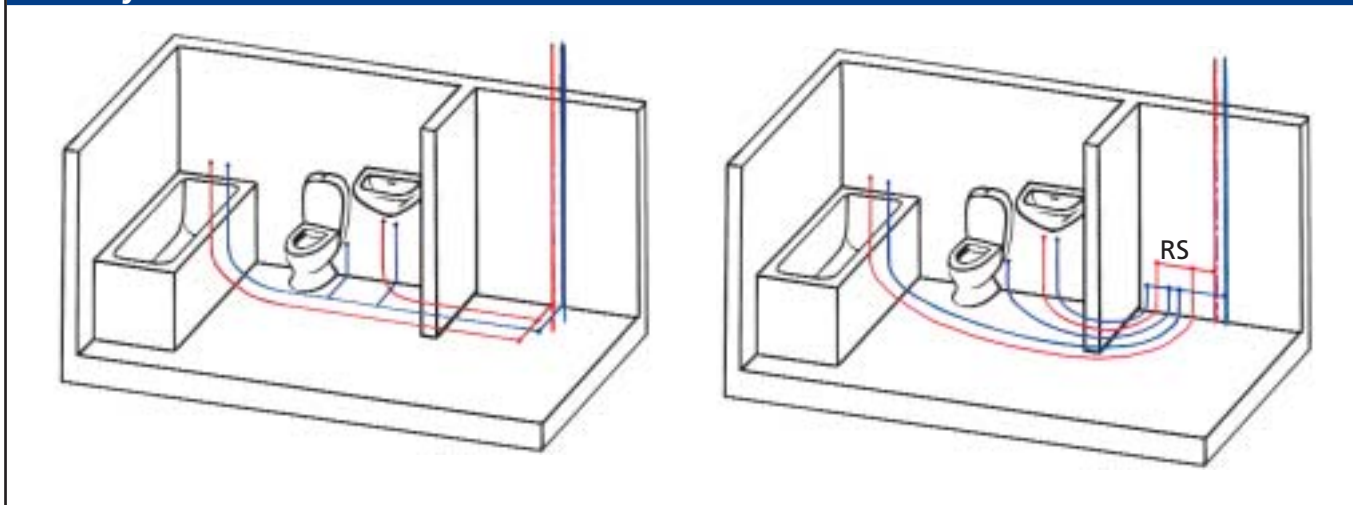


Características físicas e mecânicas Physical and mechanical properties

	PE-X	PPSU	Unidade	Norma
Densidade/Density	0,940	1,29	g/cm ³	*/D-792
Resistencia a tracção/Tensile strength	18	70	MPa	D-638
Alongamento de ruptura/Elongation at break	250	50	%	D-638
Coefficiente de elasticidade/Modul of elasticity E	600	2400	MPa	*/D-790
Temperatura máxima de serviço/Maximul oper. temp.	95	180	°C	*/D-648
Ponto de amolecimento/Softening point	130	207	°C	*/D-648
Coefficiente de condutibilidade térmica/Coeff. of therm. conductivity	0,41	0,23	Wm ⁻¹ K ⁻¹	*/D-648
Coefficiente de expansão linear/Coeff. of linear expansion	2×10 ⁻⁴	6×10 ⁻⁵	1/K	D-969
Coefficiente de aspereza de superfície/Coeff. of therm. conductivity	0,007	0,01	mm ⁻¹	*/D-648

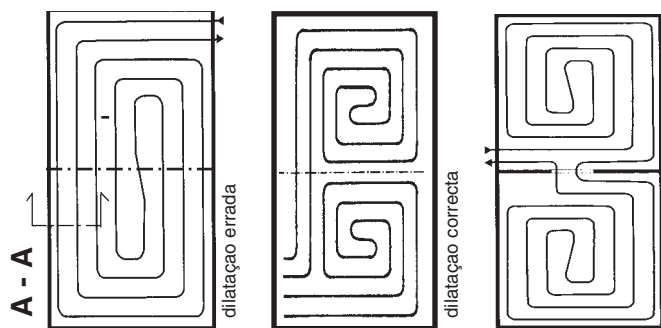
* DIN 16 892

Modos de distribuição da água The ways of inside house installation

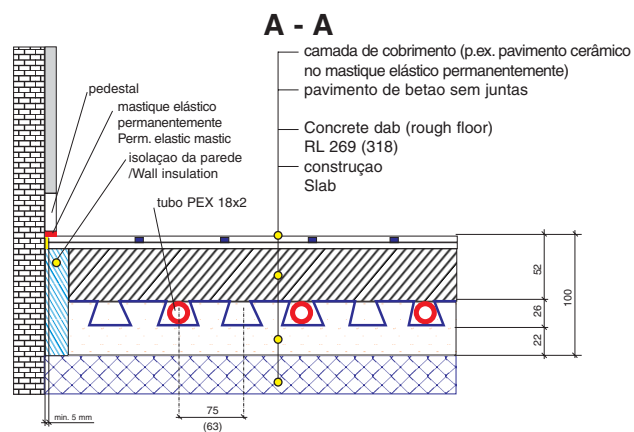


Modo de colocação do laço do aquecimento por chão e composição do chão

The way of pipe laying the loop of floor heating and floor composition

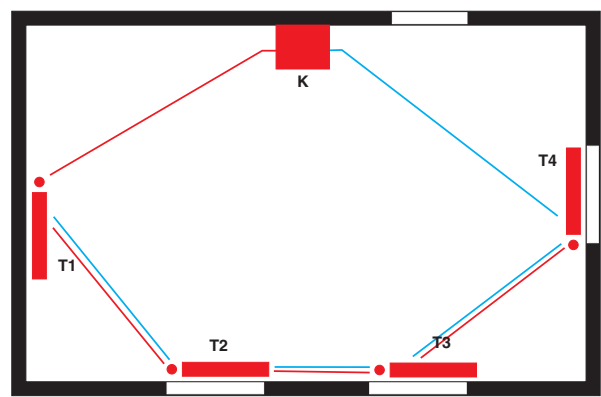


distância máxima das juntas de dilatação 8 mm



Distribuição da tubulação PEX - sistema Tichelmar

PEX distribution – system Tichelmar



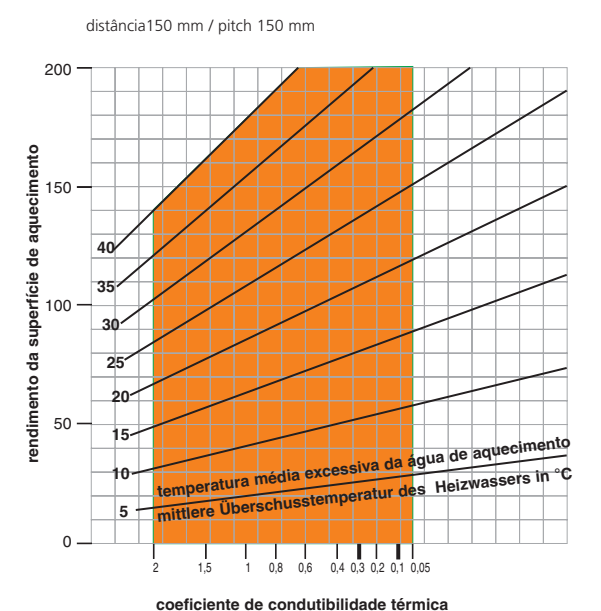
Coefficiente das resistencias locais

Local resistance coefficient

símbolo symbol	tipo type	valor ↑ value	16*1,8	20*2,3	25*3,5	32*4,4
→	redução reduction	-	1,1	1,0	0,9	
↑	T-Stück/pc4,4	3,4		3,1	2,6	
↑	T-Stück/pc1,0	0,9		0,8	0,7	
←	T-Stück/pc3,9	3,1		2,8	2,3	
→	T-Stück/pc3,6	2,9		2,5	2,2	
↓	T-Stück/pc2,8	2,5		1,9	1,5	
↑	T-Stück/pc7,7	6,1		5,5	4,7	

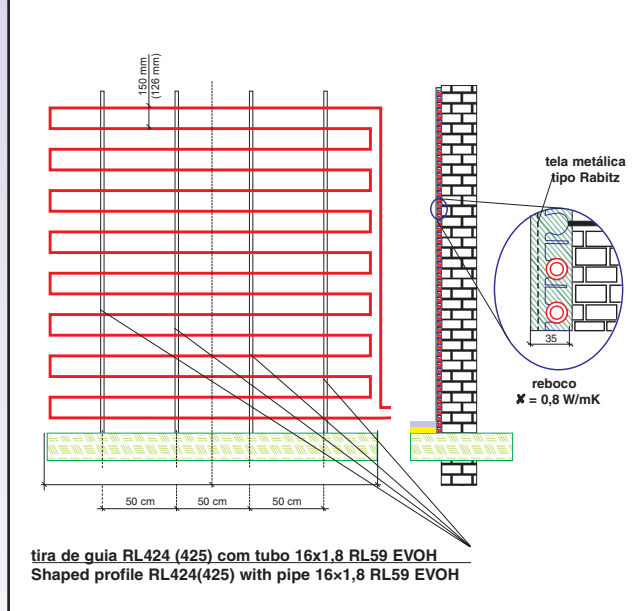
Rendimento térmico do aquecimento por parede

Heat output of the wall heating



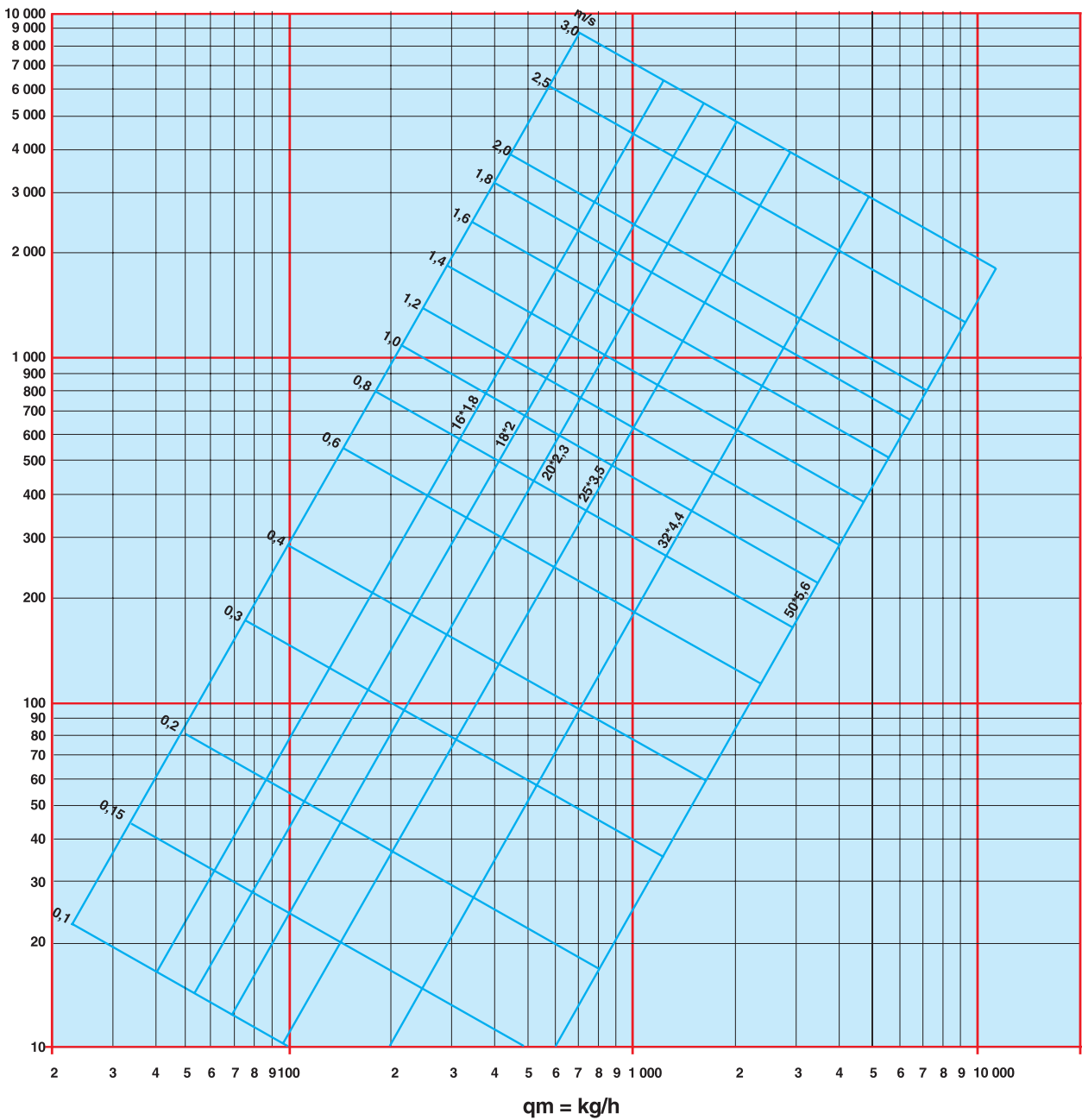
Colocação do aquecimento por parede

The ways of the wall heating



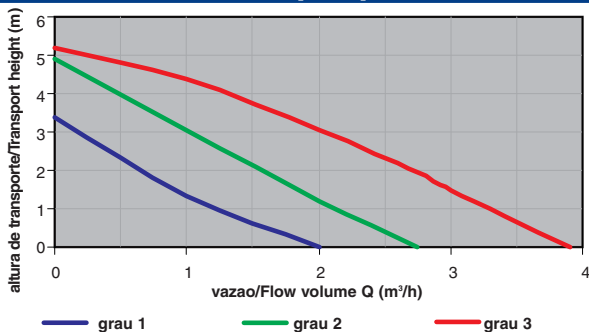
Perdas de pressão dos tubos PEX sob temperatura média de água de 70°C
Pressure losses of PEX pipes for medium water temp. 70°C

Pa/m



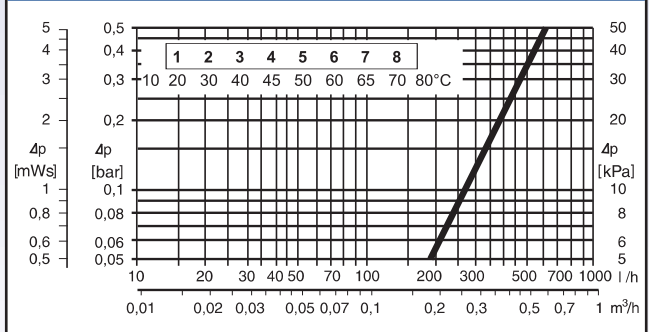
Característica da bomba MYSON CP 53
Characteristic of the pump MYSON CP 53

K



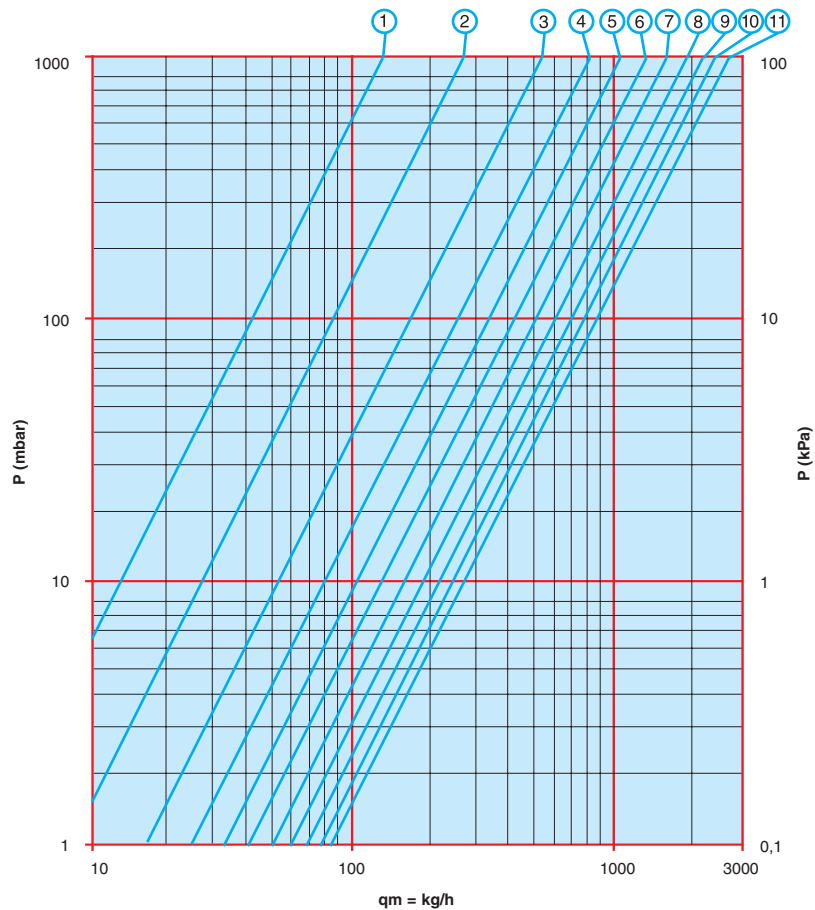
Regulador da temperatura RL101A
Temperature controller RL101A

L



Perdas de pressão da válvula termostática
Pres. losses of the valve for heating

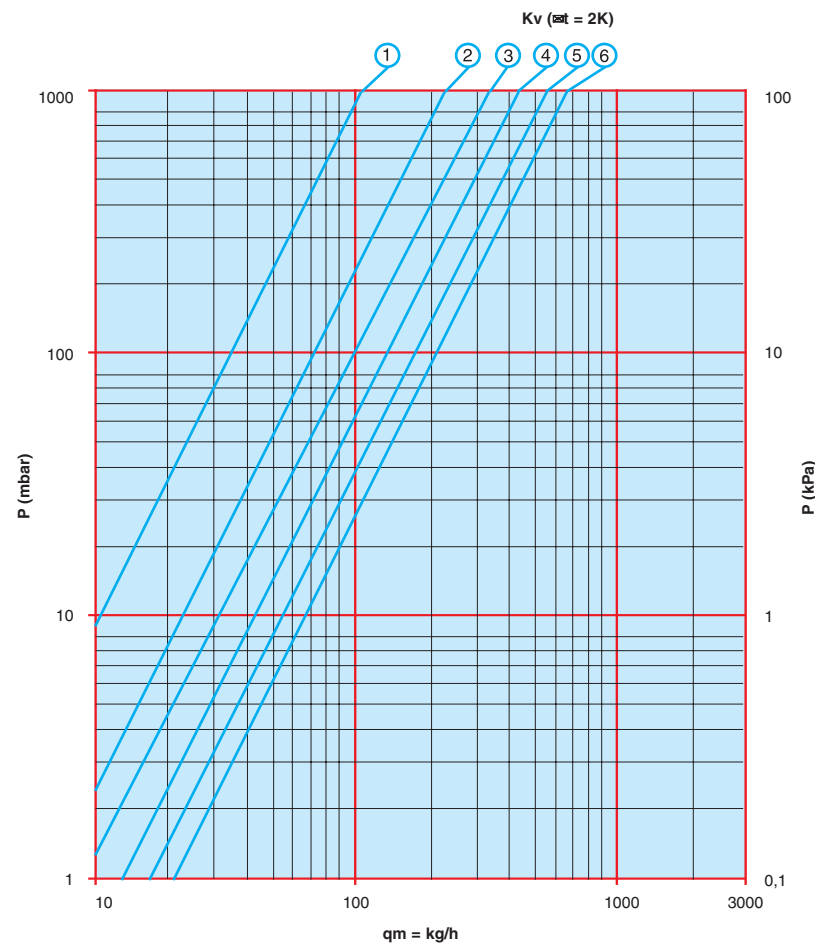
M



Regulação/ Regulation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Rotações No. of treads	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	T.A.
Kv	0,13	0,26	0,52	0,78	1,03	1,30	1,56	1,82	2,08	2,34	2,60
%Kvs	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Perdas de pressão da válvula do distribuidor de aquecimento
Pres. losses of the thermost. valve RL315, RL362

N



Regulação/Regulation	1	2	3	4	5	6
Kv (Δt=2K)	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60
Kvs	0,10	0,20	0,30	0,40	0,57	0,80

Instruções Técnicas

- TUBOS REVEL-PEX
- ACESSÓRIOS REVEL
- AQUECIMENTO POR RADIADOR
- AQUECIMENTO E REFRIGERAÇÃO POR CHÃO, AQUECIMENTO POR PAREDE, SISTEMAS SECAS DE GRANDE ÁREA
- DISTRIBUIÇÕES SANITÁRIAS DA ÁGUA QUENTE E FRIA E AR COMPRIMIDO
- PREÇOS
- EXPERIÊNCIAS PRÁTICAS
- EXPERIÊNCIAS DE PROJEÇÃO

TUBOS REVEL

O sistema REVEL-PEX utiliza os tubos do polietileno reticulado PEX da produção própria. A produção é baseada na tecnologia da reticulação hidrolítica do silano designada conforme DIN como PEXb. Esta tecnologia possibilita a fabricação económica dos tubos de qualidade superior que satisfazem as normas técnicas DIN16892 e DIN16893. A seguir, esta tecnologia, ao contrário da PEXa e PEXc, oferece a estabilização óptima dos tubos contra as influências várias como é por exemplo a expansão das rachaduras aleatórias, resistência contra cloro, resistência contra radiação ultravioleta, iões de cobre, etc. De acordo com os últimos conhecimentos deste ramo, a sociedade REVEL começou a produzir os tubos PEXb segundo a nova fórmula desde Abril de 2003. A nova fórmula assegura a resistência melhor contra os fenômenos acima e oferece a qualidade superior por preços favoráveis. A sociedade REVEL é provavelmente o produtor único em todo o mundo que faz a prova de toda a produção dos tubos por uma hora sob a temperatura de água de 85°C e pressão de 0,9 ou 1,4 MPa. As dimensões dos tubos produzidos correspondem a DIN 16893 para a série SDR respectiva. A comparação das séries dos tubos "S", "SDR" e "PN" acha-se nas tabelas da web. Os tubos de dimensão 18x2, fornecidos com a barreira de oxigénio EVOH e o aditivo para melhorar a flexibilidade, usam-se para aquecimento por chão radiante no sistema REVEL-PEX. Desde Abril de 2003, a REVEL estende a sua oferta com os tubos com a barreira de oxigénio nas dimensões de 25x3,5, 20x2,3, e 16x1,8. A exportação para os mercados estrangeiros abrange também outras dimensões e marcas dos tubos do que as mencionadas na tabela do sortimento. A sociedade utiliza o acabamento colorido uniforme dos tubos, usando a cor de laranja RAL1028 desde Abril de 2003 para diferenciar a nova fórmula, e porque a cor amarela só será delimitada para gás nos países da União Europeia. Os rolos dos tubos são empacotados no filme plástico e etiquetados. Depois de transporte, a sociedade de instalação é obrigada a verificar que os tubos não sofreram nenhuns danos. O polietileno reticulado é um plástico de propriedades absolutamente extraordinárias que o designam para a produção dos tubos resistentes a temperaturas até 95°C. A reticulação do polietileno é uma reacção química que muda a estrutura e as propriedades do material. A reticulação restringe o movimento livre das moléculas arranjadas na rede espacial invisível. O material fusível - termoplástico - transforma-se pela reticulação no material não fusível que amolece sob as temperaturas elevadas, mas no mesmo tempo, mantém a

resistência suficiente. A rede espacial impede a cedência lenta do material. Ao contrário dos outros materiais, a resistência de PEX só se altera insignificadamente no período de tempo. As linhas isotérmicas do PEX são lineares, sem ruptura (i.e. queda de resistência) típica para os materiais termoplásticos fusíveis. Esta habilidade junto com a resistência elevada contra oxidação térmica são as pressuposições principais da vida prolongada e a segurança de serviço dos tubos PEX. A reticulação também aumenta a resistência química do material. Portanto, o material é resistente aos efeitos dos anticongelantes e aditivos anticorrosivos a longo prazo. Ao contrário do polipropileno, o polietileno reticulado é resistente a água clorada por muito tempo. A estrutura deste polímero bloqueia efectivamente a expansão das rachaduras aleatórias. PEX é elástico e tenaz também sob as temperaturas bem abaixo de zero, quando outros plásticos se tornam fráteis. Só o polietileno reticulado mostra a propriedade que se chama a memória da forma, que se pode utilizar muito bem durante a ligação dos tubos. As suas propriedades extraordinárias causaram que o PEX veio a ser o plástico utilizado extremamente nos países industriais. Usando o PEX, é necessário respeitar as propriedades específicas deste material. É preciso armazenar e instalar os tubos de maneira que não os expor aos raios de sol directos a longo prazo. (Também podemos oferecer os tubos pigmentados com fuligem especial que são convenientes para a produção dos colectores solares e sistemas superficiais de irrigação. O preço destes tubos é maior por causa de uso dos aditivos dispendiosos. Os rolos de tubos só se podem armazenar na posição horizontal, numa camada de não mais que 8 rolos por causa do perigo de deformação da forma. As condições de serviço dos tubos produzidos do PEX para a vida de 50 anos são especificadas na norma DIN 16892, mas em breve é possível dizer que qualquer redução da temperatura do fluido ou sobrepresão interna no tubo prolonga consideravelmente a sua vida que excede 100 anos sob as condições comuns. O artigo 2.4 da norma DIN4726 "Tubos Plásticos para Aquecimento por Chão" trata de estancamento da parede de tubo contra a penetração de oxigénio. Este artigo exige explicitamente ora reduzir o coeficiente de permeabilidade abaixo de 0,1 g/m³, ora tomar medidas contra a corrosão do sistema. De acordo com este pré-requisito, o sistema REVEL-PEX consiste dos materiais anticorrosivos e espera-se o seu uso em conjunto com as caldeiras (ou com os radiadores no caso dos sistemas combinados) fornecidas com protecção anticorrosiva de boa qualidade segundo a declaração dos produtores. A prática verificada pelos milhões metros dos tubos instalados sem camada EVOH na República Checa não indica nenhuma dificuldades técnicas. Mas, a sociedade REVEL tem os tubos com camada EVOH também na sua oferta actual, porque tem o conhecimento comercial que estes tubos são pedidos no mercado. O tubo PEX em rolos de 60 metros, de dimensões 50x5,6, com acessórios rosca-dos de latão, possibilita a REVEL resolver o problema de transmissão de capacidades grandes para sistemas de aquecimento das partes individuais dos edifícios, inclusive a variante pré-isolada para a instalação sem canais. A seguir, isso resolve também o problema de abastecimento das casas de apartamentos com água potável e água quente de consumo.

ACESSÓRIOS REVEL

O sistema de ligação REVEL é baseado na utilização da memória da forma PEX. A montagem começa pela inserção dum anel no tubo na direcção correcta (com o fim inclinado a luva de redução). O diâmetro do fim do tubo aumenta-se com extensor, mas somente de maneira que possibilite a introdução do acessório (o princípio de expansão mínima muito importante!!!) A composição química do material retorna o tubo expandido na dimensão original, o que resulta em aperto firme do acessório. Segue a prensagem do anel de segurança acompanhada com cedência do material sob muito alta pressão. Isso resulta em ligação firme e estancamento perfeito da junta. O estancamento da junta é garantido sem uso dos anéis vedantes de borracha, o que assegura a vida quase não limitada da junta. Este sistema baseado na "prensagem axial" (no sentido do eixo do tubo) é o método de ligação dos tubos PEX mais velho e reconhecido por muitas sociedades, que usa a vedação dupla (pela memória e prensagem) para reduzir o perigo de erro. Os sistemas mais simples aparecem no mercado, mas a sua simplicidade é compensada com o factor mais valioso - segurança. Estes sistemas ora supervalorizam o efeito da memória e confiam na memória da forma do material, ora não utilizam a memória da forma e prensam o tubo. O sistema REVEL-PEX tem passado 350.000 ciclos de pressão de zero a plena pressão, sob 3,500 alterações de temperatura de 20 até 80°C em CSI sem qualquer indicação de vazamento. As juntas (inclusive as juntas plásticas) são os elementos mais resistentes do sistema que resistem com segurança a 150 bar. Em geral, os sistemas sem o-anéis são preferidos no mundo. A sociedade REVEL fornece o sortimento amplo dos acessórios de latão niquelado. O sistema é completado com peças da forma L e T produzidas dos tubos de cobre niquelado (diâmetro 15 mm) para ligar os radiadores. Bem como outros produtores importantes deste artigo, a REVEL introduziu no mercado os acessórios do plástico estrutural PPSU da qualidade superior. Há muitos anos, este material usa-se nas aplicações exigentes na indústria aérea e cósmica. A utilização prolongada tem verificado também as aplicações do PPSU nas bombas para líquidos quentes, máquinas de lavar, instalações de leiteiras etc. A utilização deste material nos componentes dos sistemas de aquecimento onde se espera a exposição ao calor excessivo a longo prazo foi precedida pelos estudos cuidadosos do material concentrados sobretudo na estabilidade do material na água quente. Estes estudos demonstraram que PPSU mostra a estabilidade melhor de todos os plásticos examinados, e portanto, esta aplicação foi aprovada e recomendada. Do sortimento disponível, a REVEL escolheu o tipo de tenacidade superior. A tenacidade extrema garante o funcionamento seguro sob as condições difíceis da prática comum de construção, mas é compensada com a dureza da superfície um pouco menor (comparando com latão). Por esta razão, a prensa deixa a marca na flange do acessório após a prensagem. A observação do princípio axial de prensagem oferece a vantagem da plena compatibilidade dos componentes PPSU com as partes de latão tradicionais e a possibilidade da mesma ferramenta. Neste caso, supõe-se o arredondamento ligeiro das bordas de aperto da prensa com lima redonda $R = 0,5 \text{ mm}$ (esta nota só se aplica as sociedades que compraram as prensas REVEL antes do ano 2000). A sociedade REVEL não recomenda usar outra ferramenta do que a ferramenta REVEL original mecânica ou REMS electrohidráulica fornecida especialmente para o sistema REVEL. O corte da flange do acessório plástico durante da manipulação ou uso dum ferramenta não recomendável não tem nenhuma influencia negativa ao estancamento, comprimento da vida ou solidez da junta.

Mas, é preciso de fazer o ensaio de pressão. Depois de ensaios cíclicos de pressão e temperatura e ensaios mecânicos exigentes, a REVEL como a sociedade primeira e, até agora, única em todo o mundo, introduziu no mercado a conexão de radiador que consiste do tubo de cobre niquelado e fim PPSU ligados firmemente pela inserção prensada, e depois, pela prensagem subsequente do anel. A designação das juntas prensadas como "não desmontáveis" não é precisa, porque é possível desmontá-las com pistola de ar quente, e os acessórios de latão se podem usar de novo. O tubo danificado pelo ar quente se corta. É proibido usar de novo os acessórios de PPSU inclusive as conexões de radiador por causa de danificação possível com alta temperatura. Normalmente, a sociedade não fornece joelhos (com excepção das dimensões 32 e 50). A substituição dos joelhos com curvas traz economia considerável e baixas perdas de pressão. A compatibilidade com ferramenta electrohidráulica exigiu o ajustamento das juntas (de dimensões 25 e 32), porque a abertura da ferramenta não possibilita a prensagem de ambos os lados no mesmo tempo. Nas juntas reduzidas com entalhe médio não completado é preciso prensar primeiramente o lado de dimensão menor, e depois, o lado de dimensão maior. As pedras (dimensões 16 e 20) da ferramenta electrohidráulica são excêntricas e giratórias por causa da abertura maior. Os anéis de prensagem são produzidos de aço para minimizar as deformações de prensagem e tem o tratamento anticorrosivo especial com superfície fechada. A pedido do cliente, é possível produzir e fornecer os anéis de latão. As sociedades que não tem a ferramenta de prensagem, a sociedade REVEL oferece a junta rosca segura na base de cone do tipo Euro, de dimensões 16x1,8, 18x2 e 20x2,3..

AQUECIMENTO POR RADIADOR REVEL-PEX

O REVEL-PEX concentra-se especialmente nas distribuições de radiador onde seu uso é praticamente insubstituível com respeito a temperatura de serviço, vida e preço. Ao contrário de cobre, o sistema PEX é intencional para a instalação directa no betão ou nas paredes. Graças a sua elasticidade térmica, o tubo porta-se como um compensador grande, alargando e estreitando a sua parede, sem piorar a sua resistência ou vida. O REVEL-PEX é o sistema com juntas mecânicas realizadas pela prensagem axial a frio, usando os anéis de cobertura. Para este propósito, a sociedade fornece a ferramenta especial manual ou pistolas electrohidráulicas, e a série completa dos acessórios. Além das conexões do radiador clássicas de cobre cromado da forma L e T nas dimensões 16 e 20, o sistema inclui também a conexão do radiador da forma T na dimensão 25 que falta na oferta dos outros produtores mundiais. As conexões de dimensão 25 devem-se instalar no betão ou fixar de outra maneira para impedir o esforço mecânico que possa resultar em alteração de comprimento dos tubos. A seguir, a sociedade REVEL oferece as conexões de caldeiras para as fontes suspensas e as luvas de redução com rosca interna 3/4" (conjunto RL91). Estas conexões criam o distribuidor cego de dois circuitos no chão, oferecendo assim a solução estética para os sistemas multicamada. Caso o desenhador quiser usar só um circuito, cega o segundo orifício de saída usando o tubo com bujão, ou as conexões RL257 e RL99 se usam no caso de rendimento transmitido menor.

Escolhendo o material das conexões, a REVEL toma a vantagem da qualidade reconhecida dos tubos de cobre SUPER-SAN F25. Se o cliente pede as conexões especiais da forma modificada, produzidas para os projectos específicos, a sociedade é capaz de as preparar em 10 dias. A REVEL fornece as válvulas termoreguladoras de comprimento especial com luva

de redução ao tubo de diâmetro 15 mm, tipo DIN (RL315). É possível usar qualquer válvula estrangeira no sistema, mas devem ser completadas com a luva de redução ao tubo de diâmetro 15 mm. Esta luva de redução ao tubo de diâmetro 15 mm da rosca interna 1/2" (RL99) se usa para ligar os radiadores VK Radik and convectores da série R-REVEL. A pedido das firmas de instalação, o sistema inclui também a luva de redução para o radiador KERMI (RL92). A luva de redução angular RL314 se usa principalmente como a substituição da rosca para ligar o ramo de retorno dos radiadores clássicos. Com respeito a dimensão do tubo de ajustamento e modificação de comprimento das válvulas termostáticas oferecidas pela sociedade, não é preciso curvar as conexões. Os tubos de cobre de dureza média endurecem durante a galvanização e um certo percentagem deles pode se partir no caso de encurvação adicional. A sociedade não é responsável por este dano da conexão. Com respeito a este facto, recomendamos usar as válvulas fornecidas com o sistema. As válvulas são pré-ajustadas (ver o gráfico). A cabeça termostática especial com marca REVEL do tipo DIN é intendida para as válvulas RL315 e RL362 e é também compatível com as válvulas dos aparelhos VK Radik e alguns outros (válvulas do tipo DIN). O sistema oferece os acessórios de quatro vias para ligar os aparelhos VK do chão e parede. As válvulas tem o circuito secundário com ajustamento contínuo de fluxo e o cone de tipo Euro no fim para todos os tipos estrangeiros dos aparelhos VK. Para ligar os aparelhos VK Radik, é preciso comprar a luva de redução RL9 para a rosca interna 1/2". Os radiadores conectam-se normalmente com conexões de cobre niquelado, mas a ligação dos radiadores directamente ao parede, e.g. usando joelhos prensados de canalização de água colocados segundo a matriz de chapa, se também demonstrou a ser vantajosa. A sociedade oferece também a luva de redução RL385 e RL386 para ligar o PEX da parede. Este acessório prensa-se no tubo e o outro fim de dimensão 15 mm substitui a conexão do radiador. Com respeito a vida do sistema, é proibido substituir as conexões do radiador de cobre com as conexões de aço.

AQUECIMENTO E REFRIGERAÇÃO POR CHÃO, AQUECIMENTO POR PAREDE, SISTEMAS SECAS DE ÁREA GRANDE

O sistema usa-se para aquecimento ou refrigeração das áreas grandes pela convecção ou convecção e sobrepressão. No caso dos sistemas húmidas (embutidos no betão), a tubulação se coloca, na maioria dos casos, nos painéis do polistireno prensado com estrutura fechada não absorvente, ou se usam tiras fixadoras especiais. O painel de polistireno não é conveniente para os sistemas de aquecimento ou refrigeração por convecção e sobrepressão, porque bloqueia a transmissão da energia (i.e. calor ou frio) para as camadas inferiores. Neste caso se usa a folha prensada de drenagem com tiras fixadoras. A forma da folha cria no chão o espaço para o ar distribuído sob sobrepressão. O ar é aquecido ou refrigerado pela folha e é levado para as salas através das retículas de chão. Os painéis de polistireno e as tiras fixadoras são fornecidos em duas alternativas dimensionais (63 e 75 mm). Os tubos colocam-se em múltiplos das distâncias. As tiras fixadoras usam-se também nos casos quando é preciso transportar o material para o aquecimento por chão muito longe. Infelizmente, o volume dos painéis de polistireno é muito grande e o seu transporte

aumenta os custos de compra consideravelmente. Os sistemas das tiras fixadoras tem o preço menor e os desperdícios mínimos. As tiras fixadoras são ancoradas ao chão com o grampo curvado RL60 após 300 mm. O consumo é 2 m por um metro quadrático da área aquecida. Alguns clientes usam o grampo RL60 para ancorar os tubos no polistireno comum cortado, mas neste caso o betão não cerca os tubos de modo óptimo e assim, o rendimento térmico do chão é menor. Desenhando as distâncias de tubos, é preciso prestar atenção nas situações quando as placas de aquecimento com pavimento e soalho flutuante de madeira são conectadas do distribuidor comum. Neste caso, é preciso colocar debaixo de madeira os painéis do sistema que possibilitam o espaçamento menor (p.ex. 225 pavimento/189 madeira ou 189 pavimento/150 madeira). A colocação do aquecimento húmido por chão com o painel do sistema começa no nível -100 mm. O painel do sistema de polistireno tem 48 mm de altura (a altura da isolamento térmica é 22 mm). A tubulação coloca-se dentro da altura de 48 mm de polistireno e o chão de betão da classe B20 (soalho contínuo P20) faz-se no lado superior de polistireno, de espessura aprox. de 40 mm (a REVEL não prescreve nem fornece plastificantes; os plastificantes não influenciam significativamente o rendimento térmico do chão, mas reduzem a solidez de betão; o seu uso depende exclusivamente do empreiteiro que faz a construção). Nos salões de automóveis, é conveniente colocar livremente as redes de reforço sobre os painéis de polistireno. O polistireno fornecido pelo empreiteiro devia ser prensado e de capacidade de carga elevada, não o polistireno cortado. As lajes colam-se aos maticos permanentemente elásticos sem dilatação permitida, ou com dilatação nas placas de aquecimento das áreas maiores. É importante separar as lajes das paredes com forro adicional que possibilita o deslize das lajes debaixo dele.

A oferta das tiras fixadoras das alternativas dimensionais de 63 mm e 75 mm permite a instalação do aquecimento húmido por parede. Para este propósito, usa-se novamente o tubo RL59E, i.e. 16x1,8 com a barreira de oxigénio. Os ensaios a longo prazo não demonstraram arejamento dos sistemas de parede pelo este tubo, e portanto, a sociedade deixou de usar o tubo 12x1,4 mm sem juntas prensadas e então, sem conexão as dimensões maiores. Meandros colocam-se horizontalmente por causa de perdas de pressão menores. As tiras fixam-se na parede firme, na posição vertical, após 0,5 m, e a isolamento com tratamento final coloca-se entre as tiras, debaixo de reboco. Depois, criam-se os meandros de tubos. A tela metálica tipo Rabitz estica-se através do sistema e aplicam-se os rebocos de duas camadas de cal e cimento. Se o comprimento da parede é maior que 6 metros e o reboco é de cimento, a dilatação é necessária. O rendimento irradiado total depende da temperatura excessiva média do fluido, mas o rendimento aproveitável pelo lado particular da parede depende do coeficiente de penetração do calor desta parede, ver o gráfico corrigido H. O restante da energia irradiada total penetra para o outro lado da parede e deve se tomar em conta como o ganho térmico..

Os sistemas secos com o chão duplo, onde a tubulação se também coloca nas tiras fixadoras, supõem o uso da água de aquecimento no nível da sublimação do polistireno, e é conveniente usar aqui outros materiais isoladores na fundação (placas de poliuretano com folha de alumínio). Neste caso, não é conveniente usar os distribuidores standardizados. Como distribuidores usam-se os tubos PEX das

dimensões 25 ou 32, na conexão Tichelman. As peças T prensadas conectam os ramos individuais do sistema. A temperatura da água de aquecimento é cerca de 70°C e o rendimento térmico do chão é aproximadamente 65 W/m². Isso depende do arranjo particular. No caso da distribuição no chão dupla, é preciso prestar atenção especial à ancoragem da tubulação a fundação fora das tiras para impedir o barulho que se deva ao movimento dos tubos.

Como a novidade a REVEL oferece o sistema seco da altura de construção de 25 mm, conveniente para as reconstruções com baixa altura de chão, para as construções de madeira, ou para os casos onde a estática não permite carregar os tectos com betão. O sistema usa as placas de fibra de madeira espessas 22 mm, de dois tipos. O primeiro tipo só tem as ranhuras longitudinais distantes 150 mm uma da outra. O segundo tipo tem as rodas fresadas com ranhuras que possibilitam o giro do qualquer meandro segundo a disposição (ver a foto). É possível cortar as placas e montá-las com linguetas (RL392). A montagem do sistema seco começa da mesma maneira como a montagem do sistema húmido com a colocação das dilatações no perímetro da sala. Durante a montagem, é óptimo manter a temperatura ambiente, das placas e tubulação sob 15°C por causa das alterações de dilatação seguintes. Toda a área da sala monta-se das placas ligadas com linguetas cravadas nos lugares opcionais da placa de aquecimento que tem a ranhura em todo o perímetro. Nas margens da área do chão usam-se as placas com rodas fresadas. O seu preço é maior do que o preço das placas sem rodas, e portanto, é possível cortá-las em duas peças e usar cada peça num lado da sala, girando o corte sem ranhura a parede. Os meandros da tubulação RL59E 16x1,8 com a barreira de oxigénio colocam-se nesta área montada de aquecimento. Sob as condições mais favoráveis, a dilatação faz 1 cm por 1 m, mas a meia dilatação é comum. A dilatação de tubos e placas é diferente e a diferença do tempo pode aparecer, p.ex. no caso de aquecimento rápido. As saliências na placa mesma impedem os tubos deslocar em curvas dos meandros e o perigo é também diminuído com uma certa ondulação do tubo na ranhura da placa. Para prevenir o afrouxamento do tubo, elevação do chão e a ruptura seguinte do tubo, é preciso cobrir a placa e aparafusar a cobertura a placa de aquecimento, especialmente nas áreas de voltas dos meandros. SOLOLIT espesso 3 mm é o melhor, mas também é possível usar plásticos laminados, chapa metálica ou gesso acartonado espessos 9 mm. A temperatura da água de aquecimento depende do soalho usado, no caso do pavimento é 50°C e no caso do soalho flutuante é 70°C. O rendimento é cerca de 65 W/m². Este sistema seco foi desenhado para soalhos, mas pode-se também usar nas paredes e tectos, inclusive as paredes inclinadas de áticos. O método de instalação é similar, a dilatação resolve-se continuamente entre as placas. O tubo PEX RL59E instala-se nas placas. Para cobrir as paredes e os tectos, só se usa gesso acartonado espesso 9 mm, com o tratamento seguinte de dilatação e superfície. Avisamos que é preciso impedir o contacto das placas de aquecimento com água porque as placas incham. As dimensões de ambos os tipos das placas são idênticas, i.e. 900/1350 mm, coeficiente da condutibilidade térmica da placa de aquecimento é 0,1 W/mK, peso específico é 750 kg/m³.

A REVEL oferece os distribuidores niquelados do perfil 1". Os distribuidores são fornecidos montados com as luvas de redução para conectar as peças plá-

sticas e com as válvulas esféricas 1" em ambos os aparelhos. Orifícios de saída do distribuidor podem ser 16, 18 ou 20. É preciso especificar na encomenda a necessidade das saídas de dimensões diferentes. O preço do distribuidor é mesmo em todos os casos. A REVEL oferece como acessórios adicionais peças T com termómetros, medidores de vazão e uniões reguladoras de tubo (ver o gráfico na web). As componentes podem-se instalar sobre os colectores adicionalmente, depois de abreviar o tubo PEX. Podem-se também instalar no mesmo tempo - em série, na ordem arbitrária. O distribuidor de mistura desenhado pela REVEL para a transição do sistema da temperatura de admissão elevada para o sistema da baixa temperatura é atractivo tecnicamente e pelo seu preço e será especialmente apreciado pelos construtores que desejam a combinação dos radiadores com aquecimento por chão ou parede. Esta combinação utiliza o regulador directo da temperatura. O novo tipo universal é fornecido para as temperaturas de 10 - 80°C (RL101A). A instalação funciona assim: a água da temperatura do sistema de distribuição por radiador corre através da válvula esférica no distribuidor superior (que é de facto o coletor - também neste caso os termómetros e medidores de vazão pertencem sob esta parte). A água fria volta do sistema da área grande para a parte superior, i.e. o coletor. Isso resulta na formação do misturador falso de três vias que mistura a água de aquecimento ao nível de baixa temperatura. A bomba de circulação de três velocidades (MYSON CP53) aspira a água de cima e aperta-a para baixo, ao distribuidor. O termómetro debaixo da bomba mostra a temperatura da água que vai para o sistema de área grande. Se a temperatura da água que corre ao regulador de accionamento directo com permeabilidade 1% é superior do que a temperatura ajustada, o regulador fecha e o sistema de aquecimento circula sem entrada da água de temperatura elevada até que o regulador descarrega uma parte da água fria e permite a entrada da água nova do circuito do radiador. É sempre necessário assegurar a vazão em frente do distribuidor de mistura, porque sob as certas circunstâncias, a vazão através do distribuidor de mistura é praticamente zero e p. ex. a caldeira suspensa falha sem circulação secundária. Para isso, é conveniente usar o radiador na forma de escada na casa de banho, ou um radiador pequeno sem cabeça térmica. Não observando esta condição, a pressão indesejável seja exercida sobre o distribuidor de mistura do sentido da bomba externa e a sua função possa ser colocada em risco. A bomba do distribuidor de mistura é regulada através do termóstato (p.ex. RL14) situado na sala de referência do sistema da área grande. Ao contrário, a regulação junto com a caldeira não é conveniente. Ponha o termóstato que controla a temperatura da caldeira na sala com radiadores. Se a bomba não funciona, o sistema de área grande não pode aquecer. Os distribuidores são niquelados e colocam-se nas caixas da chapa zincada ou nas caixas luxuriosas pintadas a pó. As caixas são inseridas nas bolsas cortadas nas paredes e fixadas com espuma. A profundidade das caixas é uniforme e faz 150 mm, a altura de 500 mm é também uniforme (não vale para as caixas luxuriosas que são ajustáveis). A aresta inferior da caixa devia ser aproximadamente 200 mm acima do chão. Os comprimentos recomendáveis das caixas são indicados na tabela dos distribuidores, ou no caso da execução atípica determinam-se segundo o número dos orifícios de saída do distribuidor distantes entre si 50

mm. A instalação dos distribuidores no ponto superior é praticamente requerida (tome em conta as alterações dos níveis no plano horizontal). A excepção consiste no desaeramento dos sistemas de chao pequenos nos andares superiores através da escada na casa de banho. Sempre é necessário encher os laços individuais do aquecimento por chao separadamente para remover as bolhas de ar. Se o sistema só se instala no chao da casa de banho, é possível usar a tubulação do ramo de retorno do sistema do radiador com a cobertura do polietileno, ou o regulador de temperatura de accionamento directo (RL101) se usa no fim do laço paralelo para assegurar a refrigeração a baixa temperatura (advertencia! é preciso separar o regulador da linha de retorno do circuito do radiador para impedir a sua influencia térmica). E também possível usar os produtos da sociedade Danfoss FHV-R e FHV-A. Para regular os circuitos individuais do aquecimento por chao, a sociedade oferece o número dos termostatos do quarto e válvulas com accionamento térmico que se podem instalar adicionalmente nos distribuidores. O termóstato fornecido pode controlar um ou algumas décimas dos accionamentos térmicos (os accionamentos térmicos sao compatíveis com as válvulas dos radiadores RL315 e RL362 e também com as válvulas dos aparelhos VK e o tipo estandardizado é fornecido na execucao de 230V/50Hz, mas é também possível fornecer a execucao de 24V). A seguir, o sistema é completado com as luvas de uniao roscadas na base de cones do tipo Euro. Esta oferta possibilita a montagem do sistema do aquecimento por chao e parede REVEL-PEX sem usar ferramentas de prensar ou expandir.

DISTRIBUIÇÕES SANITÁRIAS DA ÁGUA QUENTE E FRIA E AR COMPRIMIDO

Como já foi dito, o sistema é universal e conveniente para as instalações sanitárias. Neste caso, é inútil usar o tubo com barreira de oxigénio, e portanto os sistemas das instalações sanitárias se fazem dos tubos sem camada EVOH. Recomendamos usar este material no perfil 16x1,8 nas instalações da água quente de consumo onde a distância da fonte é superior a 3 m. Os pontos individuais de tomada sao conectadas individualmente, do distribuidor através do chao, pelo caminho o mais curto possível, usando as curvas paulatinas, sem peças das arestas vivas. Nesta dimensao, a velocidade de circulação é mais que 4 m/s na tubulação e a demora de tempo e a saída da água fria do sistema de distribuição da água quente de consumo sao mínimas. É recomendável usar este método nas casas de apartamentos onde a tubagem de circulação assegura a circulação nos tubos ascendentes e a distribuição seguinte aos pontos de tomada é como mencionado acima. Para este propósito, a REVEL fornece os joelhos prensados 1/2"/16. Esta dimensao é conveniente para os chuveiros e as banheiras. Se for preciso um perfil maior, a peça clássica de parede ou o joelho e a luva de redução D/G se usam. A seguir, o uso do REVEL-PEX para a distribuição da água quente de consumo é preciso onde a água se aquece no depósito a temperatura superior a 60°C, i.e. nas casas de família e cozinhas com distribuição de água quente de consumo. Os distribuidores para a distribuição de água diferem dos distribuidores para o aquecimento. Sao produzidos da barra hexagonal niquelada com furo de 3/4" e sao equipados com as válvulas esféricas 3/4". As luvas de redução sao vedadas com anéis de borracha especiais e o fornecimento do distribuidor inclui o mastique SISEAL. Um princípio importante da montagem dos distribuidores é que é proibido torcer o tubo apertando a porca de cobertura. Neste caso, o tubo funcione como mola e, depois de algum tempo, a luva de redução se possa desapertar, particularmente no lugar onde o distribuidor fica perto do chao e onde os tubos sao fixados no betao sem

protecção. A utilização mais larga do material REVEL-PEX foi impedida pela falta dos tubos dos perfis maiores. A sociedade REVEL repara a falta pela oferta do tubo 50x5,6 completado com a luva de redução roscada segura, de preço favorável. O tubo nao precisa de resolver as alterações de comprimento e é entendida para a instalação directa no betao ou na parede inclusive os acessórios. A eliminacão do material PP das instalações sanitárias na Europa Ocidental é porque a sua baixa resistencia contra cloro. Ultimamente, o sistema REVEL-PEX ganha a popularidade nos sistemas de distribuição do ar comprimido. O material é resistente contra óleos e a sua distribuição no chao aos pontos de tomada, p.ex. nos postos de serviço ou oficinas com ferramenta pneumática, é muito barato, e portanto, interessante para os clientes.

PREÇOS

O preço do sistema é provavelmente a sua vantagem principal. O preço de algumas componentes é menor, e algumas vezes faz uma metade do preço da componente similar do conjunto estrangeiro comparável. O sistema de aquecimento do REVEL-PEX é agora mais barato do que os tubos clássicos de aço. No caso do sistema de radiadores, o preço depende principalmente do preço dos acessórios e o preço de tubulação é insignificante. Mas no caso do aquecimento por chao, o preço de tubulação é dominante. Outras itens significativas do preço sao a velocidade de montagem e as exigencias de qualificacão que sao muito favoráveis no caso do REVEL-PEX, também comparando com a cobre. Para orçamento é conveniente usar o programa novo XProCAD REVEL. A enumeracão exacta do material possibilita determinar os preços só usando a lista dos preços. Mas sempre depende da solucao particular do sistema que influencia o preço total consideravelmente. Como se manifesta na prática, as instalações do sistema REVEL-PEX sao cerca de 30 até 40 % mais baratas do que as instalações de cobre, as instalações sanitárias sao comparáveis com PPR, e no caso dos sistemas de chao o preço do material por 1m2 de aquecimento nao excede 15 EUR inclusive o preço dos distribuidores de cobre.

Para avaliar as instalações do REVEL-PEX é possível usar os coeficientes de preço Pa, Pb, Ra, Rb, Rc, Rd, Re, Rf e Va. Nenhum destes coeficientes abrange a fonte de aquecimento, maquinaria, e os custos de transporte. Ao contrário, todos abrangem os custos de salário e proveito da sociedade. O coeficiente do aquecimento por chao nao abrange os distribuidores e as caixas. Os coeficientes que incluem os aparelhos de aquecimento consideram os de rendimento comum até 2 kW, o coeficiente da distribuição de água nao inclui a bateria, as distribuições incluem os tubos de protecção do polietileno.

Pa = 600 CZK/m² (sistema de chao até 500 m²)

Pb = 550 CZK/m² (sistema de chao superior a 500 m²)

Ra = 6000 CZK/aparelho(inclusive os aparelhos de cobre ou alumínio)

Rb = 5500 CZK/aparelho(inclusive os aparelhos de aço ou ferro fundido)

Rc = 1400 CZK/aparelho(distribuição final média sem radiadores)

Rd = 100 CZK/m(distribuição final inclusive as conexoes da dimensao 16)

Re = 115 CZK/m(distribuição final inclusive as conexoes da dimensao 20)

Rf = 150 CZK/m(distribuição final inclusive as conexoes da dimensao 25)

Va = 900 CZK/saída (distribuição de água - a bateria tem duas saídas)

EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

No princípio, é preciso de constatar que o sistema REVEL-PEX manifesta-se disposto ao funcionamento sem falhas quase incrível. Se o sistema não funciona, verifique as temperaturas das linhas de admissão e retorno para identificar a conexão errada. Outro erro comum é a sobrecarga do ramo - verifique segundo o gráfico. No caso dum destes erros, uma bomba forte pode solucionar a situação (p.ex. o tipo WILO RS30/100 de preço favorável). Conectando os aparelhos, é recomendável começar com as linhas de admissão, e depois, conectar as linhas de retorno para impedir o cruzamento dos tubos e a conexão incorrecta. Levando os tubos ascendentes, sempre marque o tubo de admissão e de retorno. Depois de prensagem, é possível girar a luva de redução, isso não influencia o estancamento da conexão. Mas este fenómeno pode ser limitado pela expansão mínima do tubo, só para inserir a luva. Em concreto, as conexões permeáveis apareceram quando o expandidor REHAU para os tubos 25x2,3 foi usado para os nossos tubos 25x3,5.

A sociedade REVEL não requer o treino especial do pessoal das firmas de montagem, mas recomenda ver o filme educativo no CD e ler estas instruções técnicas. Também é possível contactar o Sr. Chovanec que assegura o treino do pessoal das sociedades de montagem e a emissão dos certificados (+420/602577400). A velocidade da montagem é quase incrível, a manipulação é simples. Durante a colocação dos tubos, a temperatura não devia descer abaixo de +5°C, mas muitas sociedades trabalham quando a temperatura é abaixo de -5°C. Graças a resistência do material a congelação, o sistema não sofre danos, mas é preciso tomar cuidado elevado. Comparando com a distribuição clássica de aço, os custos de equipamento do grupo de trabalhadores e da sua qualificação são mínimos. Além da ferramenta especial já mencionada, o grupo (que na maioria dos casos consiste de dois membros) precisa duma cortatubos e uma tesoura para plástico, também oferecidas pela sociedade REVEL. Não é preciso de ancorar a tubulação a fundação. Para fixar os tubos a fundação, p. ex. nos chaços duplos por razão de barulho, é preciso de usar as cavilhas plásticas com fita ou as âncoras duplas da forma de árvore, mas não chapas ou outro material de arestas vivas. Passando através das dilatações da construção do edifício, a cobertura do polietileno é necessária com sobreposição de 0,25 m em ambos os lados (é também aplicável para as juntas de duas salas ou do chão e a parede). Ultimamente, a sociedade usa a cobertura da tubulação PEX no seu comprimento total, como recomendam algumas sociedades estrangeiras (aplica-se também aos tubos de admissão do aquecimento por chão), porque os empreiteiros não observam as alturas mínimas do betão nem o tempo necessário para endurecer, e atribuem a responsabilidade pelas microfracturas no chão aos fornecedores do sistema de aquecimento. A perda térmica do tubo colocado na cobertura é baixa. Nos pontos de acumulação dos tubos PEX (nas linhas paralelas), sempre use a cobertura para impedir o sobreaquecimento destas áreas. Ao contrário, é conveniente isolar o sistema de distribuição da água fria de maneira clássica com fitas de feltro para que a água condensada não possa correr no interior da cobertura (neste caso, mirelon não é óptimo). É recomendável colocar a tubulação de parede nas coberturas do polietileno inseridas na ranhura profunda 100 mm (!atenção! a cobertura não deve ser conectada nos cantos, mas deve passar por aqui). A cobertura dos tubos instalados no betão sem protecção devia corresponder a dimensão, i.e. o tubo 20 devia ter a cobertura pelo menos 20 mm sobre a aresta superior do perfil de tubo etc. É preciso unificar as passagens atra-

vés da porta para impedir a danificação do sistema furando as soleiras. Preste a atenção especial em redor das sanitas, pernas dos lavatórios, banquetas de bar, etc. As conexões de dimensão 25 devem-se cobrir com betão ou fixar de outra maneira para impedir a carga mecânica que resulte das modificações de comprimento dos tubos não fixados no betão. Os sistemas PEX desaearam-se por um período consideravelmente superior do que os sistemas clássicos. Muitas vezes, a baixa de pressão do sistema com a necessidade de água adicional dura tanto tempo que dá a impressão da fuga da água do sistema. Isso é causado pela modificação adicional da forma dos tubos devido a temperatura e pressão. No caso dos sistemas maiores, é recomendável usar a instalação automática de compensar e reencher. Para os sistemas menores sempre use a guarnição automática de encher ADA (RL374) que consiste da válvula de redução, válvula de retenção, e manómetro de verificação. A armadura deixa-se aberta por uns meses e só se usa para enchimento antes da estação. Não é recomendável levar o material PEX na superfície sem cobertura. Para este fim, a sociedade fornece canais plásticos, luvas de ligação e coberturas. Os tubos de ajustamento produzem-se no lugar de instalação com o disco de fricção (é o melhor produzi-los na serra circular com o disco do tamanho mínimo igual a secção total do canal). A seguir, para fazer o furo para inserir o conexão, usa-se o lado da broca. A conexão longitudinal dos canais faz-se com as luvas de ligação plásticas ou o material cola-se com a cola de Novodur "L20". O corte para a conexão do radiador faz-se estanque para eliminar a fixação trabalhosa da conexão na parede e impedir o afrouxamento da conexão pelos movimentos de dilatação do tubo (os tubos são inseridos livres no canal, sem ancoragem). No caso dos aparelhos RADIK, algumas vezes é preciso de cortar o canal do lado, o que é aceitável do ponto de vista do desenho (é também possível suspender o RADIK na parede sem âncoras). Um só tubo 50x5,6 é possível colocar no canal e há o espaço suficiente ali para a reserva de dilatação. Não é recomendável usar o material PEX nos casos onde os radiadores que utilizam os combustíveis sólidos não tem assegurado a protecção contra sobreaquecimento. Se o vapor penetra no sistema, a estrutura do PEX altera-se. A solução melhor é inserir o recipiente de acumulação, usar a expansão aberta ou a fonte UPS para assegurar o trabalho da bomba por algumas horas no caso da falha da rede eléctrica. Em qualquer caso, é recomendável equipar a sala das caldeiras para combustíveis sólidos com elementos de cobre ou aço e usar o material PEX nas paredes ou soalhos.

EXPERIENCIAS DE PROYECCION

A colocação horizontal sem inclinação nem o cruzamento mútuo com baixa dum ramo não causam o desaeramento ou a falha do sistema. O sistema funciona com um certo conteúdo das bolas do ar. Vale em geral, que no perfil menor há o número menor das bolas do ar. Em qualquer caso, nos sistemas sem inclinação onde a deviação da fundação plana possa ocorrer, é recomendável sobredimensionar o caudal da bomba (vazão e pressão) a 50 até 100 % contra a calculação. A tubulação é desenhada para a colocação directa no betão sem perigo de danificação, porque a tubulação dilata em si e porta-se como um compensador grande das alterações de comprimento. Nos projetos dos sistemas REVEL-PEX é inútil desenhar as conexões dos aparelhos individuais, é suficiente o esquema de ligações dos distribuidores e o plano horizontal da distribuição. A situação semelhante é na distribuição da água onde não é preciso de desenhar a isometria dos pontos da tomada. Assim, reduz-se o carácter laborioso dos desenhos. Os desenhos do sistema de distribuição podem-se basear na

experiencia (contemplar as velocidades entre 0,5 e 1 m/s), ou é possível usar o programa XProCAD REVEL destinado para os desenhos TZB e, especialmente, para o sistema REVEL-PEX. O programa tem a entrada e saída DVG, calculação das perdas térmicas conforme a Norma Checa Estatal (CSN) que se pode ler directamente do sistema gráfico AUTOCAD com o rato.

A seguir, o programa desenha os aparelhos RADIK e REVEL, dimensiona e traça as rotas, regula o sistema nos aparelhos, desenha os esquemas verticais de ligações, especifica o material, elabora o orçamento utilizando o sistema Verox com a saída dbf. O programa é também entendido para o aquecimento por parede e chão e para a distribuição da água. O programa é distribuído GRÁTIS aos clientes em tres versoes para AUTOCAD 14 e superiores - versoes plenas - e para AUTOCAD-LT onde, infelizmente, algumas funções nao existem (ver a especificação dos programas XProCAD REVEL). A versao inglesa é preparada para os clientes estrangeiros. Os departamentos de desenho podem também utilizar o pacote de software da Protech Nový Bor que inclui o sistema REVEL-PEX com os radiadores REVEL (Protech Nový Bor, Sr. Ryšavý, tel. 487727254). O sistema pode usar várias conexoes. Como mais económico e seguro recomendamos a localização dos distribuidores no centro do espaço e a conexao dos circuitos de aquecimento individuais, cada um dos quais inclui uns aparelhos na conexao "Tichelman". O comprimento total dos circuitos individuais nao devia ultrapassar 100 m e o rendimento transferido nao devia ultrapassar 12 kW. A dimensao uniforme de 20x2,3 mm é recomendável. Nas casa de família e objectos da área de soalho dum andar até 300 m² a conexao sem distribuidores deu bons resultados. Neste caso, o ramal de tubo de dimensao 25 vai do tubo ascendente para o chão onde se divide em dois circuitos, usando a peça T, que conectam os aparelhos individuais pela conexao "Tichelman". Todavia, aqui se espera a

mudança dos diâmetros. As conexoes de caldeiras dos sistemas multicamadas mencionadas acima usam-se de maneira semelhante. Para a distribuição na superfície é conveniente usar o cobre. Se for necessario usar o PEX, o tubo coloca-se com exito nos canais plásticos fornecidos pela sociedade na dimensao 110x70 mm (dimensao interior 100x55 mm). A sociedade usa estes canais para a distribuição de parede, tubos ascendentes e instalação debaixo de tecto. O espaçamento dos canais assegura a dilatação segura dos tubos e possibilita colocar quatro dimensoes 16 ou tres dimensoes 20 e 25 ("Tichelman"), duas dimensoes 32 ou uma dimensao 50. Ao canal deste tamanho é possível conectar qualquer tipo do radiador sem armaduras de cruzamento especiais. Usam-se aqui as conexoes de radiador estandardizadas, o que reduz o preço destes sistemas consideravelmente. Graças a aspereza menor das paredes, os tubos PEX tem as propriedades de transmissao melhor de uma dimensao do que aço. O rendimento transmitido máximo recomendável para a tubulação das dimensoes individuais e o gradiente térmico de 20°C é seguinte: 7 kW no diâmetro 16 mm, 12 kW no diâmetro 20 mm, 25 kW no diâmetro 25 mm, 40 kW no diâmetro 32 mm, 200 kW no diâmetro 50 mm. Desenhando as conexoes e distribuidores do aquecimento por chão é preciso de tomar em conta o vazao elevado com respeito ao gradiente térmico menor. Mas, as informações acima sao indicativas, sempre depende das condições particulares. O gráfico para a temperatura média de 70°C mostra a dependencia das perdas de pressao na velocidade de circulação nas dimensoes individuais dos tubos. As peças curvadas e os distribuidores podem-se calcular em geral como 15 % das perdas totais de pressao na secção da tubulação. Os parâmetros das válvulas térmicas e válvulas para os sistemas de aquecimento por chão leem-se do gráfico respectivo. Para as calculações mais detalhadas ver os coeficientes das resistencias locais na tabela.

Características principais do software-XProCAD Revel

- calculação das perdas térmicas dos edificios segundo as normas com a possibilidade de ler os dados disponíveis directamente do sistema gráfico AutoCAD usando o rato
- desenho dos aparelhos segundo as normas para os radiadores REVEL e KORADO (placa de aço)
- desenhos dos aparelhos, linhas de distribuição, especificação das rotas de distribuição, soma de rendimentos dos ramos individuais, dimensoes dos tubos, avaliação de pressao do sistema
- regulção adicional do sistema nos aparelhos individuais
- esquemas verticais dos aparelhos de aquecimento e o esquema da conexao inteira
- desenho do sistema do aquecimento por chão e parede REVEL
- especificação automatizada do material
- orçamento pelo sistema Wiro, saída no formato dbf (preços em coroas checas com coeficientes ajustáveis para conversao as outras moedas)
- apoiado o meio gráfico de AutoCAD 14 e superior - versao plena - e AutoCAD 2000 LT e superior (algumas funções de LT sao limitadas)
- comunicação e saída de descrição em duas línguas (checa e inglesa)

Sistema seco de chão, parede, ou tecto, altura de construção 25 mm



Technical advice

- REVEL-PEX PIPES
- REVEL FITTINGS
- RADIATOR HEATING
- FLOOR HEATING AND COOLING, WALL-MOUNTED HEATING, DRY LARGE-AREA SYSTEMS
- SANITARY DISTRIBUTIONS OF WARM AND COLD WATER AND COMPRESSED AIR
- PRICING
- PRACTICAL EXPERIENCE
- DESIGN EXPERIENCE

REVEL PIPES

The REVEL-PEX system utilizes pipes made of PEX cross-linked polyethylene of own production. The production is based on the technology of hydrolytic (silane) cross-linking designated as PEXb according to DIN. This technology allows economical production of high-quality pipes complying with technical standards DIN 16892 and DIN 16893. Unlike PEXa and PEXc this technology also enables optimization of stabilization of pipes against various impacts, such as expansion of random cracks, chlorine resistance, UV-radiation resistance, copper ions resistance and the like. In accordance with the latest knowledge in this field the REVEL company starts production of PEXb pipes according to the new formula from April 2003, which ensures higher resistance to the above mentioned phenomena and offers top quality in the field at favourable prices. The company of REVEL is probably the only manufacturer performing output check of all products manufactured using one-hour 0.9 and 1.4 MPa hot water pressure test (85 °C). Dimensions of PEXb pipes manufactured are in compliance with DIN 16893 for relevant SDR. Comparison of pipe series "S", "SDR" and "PN" is included in tables on the website. Pipes of 18x2 dimension are delivered with the EVOH oxygen barrier and contain additive for improvement of flexibility. They are used in the REVEL-PEX system for floor heating. Starting from April 2003 the REVEL company extends its offer also by pipes with an oxygen barrier of 25x3.5, 20x2.3 and 16x1.8 dimension. Export to foreign markets includes also other pipe dimensions and designations than those mentioned in the production range table. The company utilizes a unified color coding of pipes and in order to differ the formula and by reason of mandatory assigning of the yellow color to gas being prepared within EU the whole assortment will newly be supplied in orange color RAL1028 from April 2003. Rolls are subsequently wrapped into a plastic foil and provided with the outgoing check label. The assembly company shall check the pipes for transport-related damage after delivery. The cross-linked polyethylene is a plastic of totally unique properties making the material ideal for production of pipes able to resist long-term temperature loads of up to 95 °C. The term "polyethylene cross-linkage" represents a chemical reaction changing the structure and also properties of the material. The cross-linkage restricts free movement of molecules, which are arranged into invisible spatial network. The fusible material – thermoplastic – is transformed into infusible material through the cross-linkage. This material softens at higher temperatures, however, at the same time it keeps sufficient strength. The spatial network

prevents slow creep of the material. In contrast to other plastics the strength of PEX changes only slightly with time. The strength isotherms of PEX are linear without the breakpoint (sudden decrease of strength) typical of fusible thermoplastic materials. This ability together with a high thermo-oxidative resistance, is the essential prerequisite for long lifetime and operational reliability of PEX pipes. The cross-linkage also increases chemical resistance of the material. Therefore PEX is able to resist well the long-term effects of antifreeze and anticorrosive ingredients. Unlike polypropylene it shows long-term resistance to chlorine water. The structure of this polymer efficiently prevents expansion of random cracks. PEX remains flexible and rigid at temperatures well below the freezing point, where other plastics become brittle. Cross-linked polyethylene is the only material showing the property called "the shape memory", which can be used advantageously when connecting pipes. These exceptional properties lead to the fact that PEX has become the most widely used plastic for installations in industrially developed countries. When using the PEX material it is essential to respect specific properties of this material. The pipes shall be stored and installed to avoid long-term exposure to direct sunlight (On special request it is possible to quote pipes pigmented by special soot which are ideal for production of sun collectors and surface irrigation systems. Somewhat higher price may be expected due to utilization of expensive ingredients). The pipe rolls may be stored in horizontal position in layers of max. 8 rolls only to prevent potential shape distortion. Operating conditions of pipes made of PEX for the lifetime of 50 years are specified in DIN 16892. Briefly it can be said that any decrease of medium temperature or internal overpressure in the pipe significantly extends the lifetime of pipe. Under normal conditions the lifetime exceeds 100 years. Article 2.4. of DIN 4726 "Plastic pipes for floor heating" deals with the tightness of the pipe wall against oxygen penetration. This article explicitly requires either to reduce permeability coefficient below 0.1 g/m³.day or to take measures against the system corrosion. In compliance with this requirement the REVEL-PEX system consists of anticorrosive materials and it is expected to be used in connection with boilers (or radiators in case of combined systems) provided with high-quality anticorrosive protection complying with manufacturers' specifications. The practice proven by installation of million meters of EVOH-free pipes in the Czech Republic does not indicate any technical difficulties. However, the experience of REVEL company in the business area are that EVOH-treated pipes are in demand and therefore also these pipes have been included in the current offer of the company. The PEX pipe in 60 m rolls of 50x5.6 dimension added with necessary screwed brass shaped pieces enables REVEL to solve the problem of transferring large capacities for heating systems of individual parts of buildings, including pre-insulated version for trenchless installation. This also solves the issue of potable water and warm service water supply in apartment houses. After long-term tests focused on aeration of systems the company refrains from offering the 12x1.4 pipe for wall-mounted heatings and this pipe is replaced by a 16x1.8 dimension with an EVOH barrier which features a pressed joint and hence also connections to higher dimensions.

REVEL FITTINGS

The REVEL coupling system is based on utilization of the PEX shape memory. The assembly begins with inserting of ring to the pipe in the right direction (with sloping edge of ring to the fitting), increasing the pipe end diameter using expander but only in such a way to enable the fitting to slide in (**very important minimum expandability principle!!!**). The chemical composition of the material allows subsequent returning of the expanded pipe into original dimension resulting in a firm grip of the fitting. Pressing of the safety ring follows accompanied with the pipe material creeping at a very high pressure. This results in a firm connection and perfect tightness of the joint. Tightness of the joint is guaranteed even without using rubber packing rings and this ensures virtually unlimited life of the joint. This system based on the so called "axial pressing" (in the pipe axis direction) is the oldest and by many companies perfectly proven method of PEX pipe joining, which utilizes a double sealing effect (memory and press) mutually reducing the risk of error occurring in either of them. Seemingly simpler systems appear on the market. However, this simplicity is compensated by the most vital area – reliability. Those companies either overestimate the memory effect and rely on the shape memory of the material only, or they do not use the shape memory and carry out pressing of pipe only. The REVEL-PEX system passed 350,000 pressure cycles from zero up to a full pressure at concurrent 3,500 temperature changes from 20 up to 80°C in CSI without any trace of leakage. The joints themselves are by far the most solid parts of the system, since they are able to resist 150 bars (including plastic fittings). Generally the system without o-rings is now preferred worldwide. The REVEL company supplies a comprehensive assortment of nickel-plated brass fittings. The system is also complemented by L- and T-shaped radiator connectors made of 15 mm diameter nickel-plated copper pipes. Like several other major manufacturers of these items, also the REVEL company has introduced fittings made of high-quality structural plastic PPSU to the market. This material has been used for many years for demanding applications in aircraft and aerospace industry. Long-term utilization has also proven application of PPSU for example for hot liquid pumps, washing machines, dairy machinery, water taps etc. Utilization of this material for components of heating systems, where long-term exposure to excessive heat is assumed, was preceded by comprehensive studies carried out by the manufacturer of the material focusing especially on the area of material stability in hot water environment. These studies have shown the best stability of PPSU among all plastics tested, and thus this application was approved and recommended. From the available assortment of PPSU materials the REVEL company has chosen the type showing the highest toughness. High toughness guarantees reliable function even under demanding conditions of the usual construction practice. This extreme toughness is compensated by somewhat lower surface hardness (compared with brass). This leads to the fact that a trace is left on the fitting flange when pressing the ring. Keeping the axial pressing principle ensures the advantage of full compatibility of PPSU components with traditional brass parts and the possibility to use the same assembly

tools. However, this procedure assumes slight rounding of the pressing edges of the press with an $R = 0.5$ mm round file (this note applies to companies which purchased REVEL presses before 2000). Utilization of other than genuine REVEL power tools or REMS electro-hydraulic equipment supplied specifically for the REVEL system is not recommended. Should any rough handling or use of other than recommended tools result in a cut-in of a plastic fitting flange, this fact does not have any negative effects on the tightness, lifetime or strength of the joint. However, a comprehensive pressure test is vital here. After complex pressure-temperature cyclic and mechanical tests, the REVEL company has been first and the only in the world so far to introduce the radiator connector consisting of nickel-plated copper pipe and PPSU end, which is tightly connected to the pipe through a molded-in insert followed by subsequent re-pressing of the ring. Designation of pressed joints as "non-demountable" is not completely accurate since the joints may be disassembled using hot-air gun and the brass fittings are reusable. Pipe damaged by the hot air is cut off. With regard to a possible damage by high temperatures it is forbidden to reuse fittings made of PPSU including radiator connectors. By default the company does not deliver bends (except dimension 32 and 50). Replacement of bends with flexures results in considerable cost savings and significantly lower pressure losses. Compatibility of transition to electro-hydraulic tools has required modification of connectors in dimensions 25 and 32, since opening of this tool does not allow pressing of both sides at the same time. In case of reduced connectors, where the middle groove is not added, it is necessary to press the side with a smaller dimension first and then the larger one. Stones of electro-hydraulic tools for dimensions 16 and 20 are eccentric and rotating to ensure wider opening. Pressing rings are made of steel to minimize deformations while pressing and are provided with a special anti-corrosion treatment with closed surface, on special request it is possible to manufacture and supply brass rings. For the companies, who do not own pressing tools, the REVEL company offers also a reliable screwed joint of 16×1.8, 18×2 and 20×2.3 dimension based on Euro-type cones.

REVEL-PEX RADIATOR HEATING

REVEL-PEX specially focuses on radiator distributions, where its use is practically irreplaceable with respect to the price, lifetime and operating temperature. PEX-based system, unlike copper, is designed for direct laying into concrete or into walls. Because of its thermo-plasticity the pipe behaves like a large compensator, widening and narrowing its wall without impacting its strength or lifetime. REVEL-PEX is a system with mechanical connections performed by cold axial pressing using cover rings. For this purpose the company supplies special manual or Gun-type electro-hydraulic tools and a comprehensive set of fittings (see elsewhere). In addition to traditional chrome-plated copper radiator L and T connectors of 16 and 20 dimensions, the system also includes radiator connectors T of 25 dimension, which are not offered by any other manufacturer throughout the world. Connectors of 25 dimension must be embedded into concrete or otherwise fixed due to possible mechanical stress resulting from variances of pipe lengths. The REVEL

company also offers boiler connectors for suspended sources including a transition piece with internal thread of 3/4" (set RL91). These connectors form a blind two-circuit divider in the floor offering an esthetic solution for multi-floor systems. If the designer wishes to use single circuit only, the other outlet is closed using pipe and plug or connectors RL257 and RL99 are used at lower output transmitted. When selecting materials for connectors the Revel company takes the advantage of proven quality of copper pipes SUPERSAN F 25. If a customer requests custom connectors of modified shape for specific projects, the company is able to prepare them within 10 days. REVEL supplies special lengthwise designed thermoregulation valves with transition to a precision pipe of 15 mm diameter of DIN type (RL315). The system allows utilization of any valve manufactured abroad. However, those valves must sometimes be provided with the transition piece to 15 mm diameter pipe, if not already included. Fitting for transition to 15 mm diameter pipe from internal thread of 1/2" (RL99) is used for connection of heating bodies VK Radik and convectors of R-REVEL series. On request of assembly companies the system may also include transition from radiator connector to KERMI (RL92) body. The corner transition piece RL314 is primarily used for connection of the return branch of classic heating bodies as a substitute of screwed connection. Owing to the dimension of adapting piece and lengthwise modification of thermostatic valves offered by the company there is no need to perform bending of connectors. Copper semi-hard galvanized pipes stiffen and certain percentage of those pipes may break in case of complementary bending. The company does not assume responsibility for such a damage of the connector. Owing to this fact we recommend to use valves supplied with the system. Valves are preset (see graph characterization). Special thermostatic head with REVEL print of the DIN type is designed for valves RL315 or RL362, and it is also compatible with valves of the VK Radik bodies and some other ones (DIN type valves). Offer of the system includes 4-way fittings for connection of VK bodies from the floor and wall. Fittings are equipped with a by-pass with continuous flow adjustment and Euro-cone type end for all foreign types of VK bodies. For connection of VK Radik bodies it is necessary to purchase RL9 transition piece with internal thread of 1/2". Radiators are usually connected by nickel-plated copper connectors, however, direct connection of radiators from the wall e.g. using waterline pressing pieces placed according to the plate template also proved advantageous. The company also offers a fitting for connection of PEX from the wall under designation RL385 and RL386. This fitting is pressed onto the pipe and the other end with 15 mm diameter replaces the radiator connector. From the viewpoint of system lifetime it is forbidden to replace copper radiator connectors with steel ones.

FLOOR HEATING AND COOLING, WALL-MOUNTED HEATING, DRY LARGE-AREA SYSTEMS

The system is further used for convectional or convectional-overpressurized large-area heating or, as the case may be, cooling. In case of wet systems (embedded in concrete) the pipe is placed mostly into system boards made of pressed

polystyrene with closed non-absorptive structure, or special locking ribbons are used. Polystyrene board is not suitable for use in convection-overpressurized heating of air-conditioning systems, since it blocks transfer of energy (heat or chill) to lower layers. Here pressed drainage foil is used with locking ribbons attached. Shape of the foil forms a space in the floor for pressure-driven air distribution. This air is warmed or cooled in the foil and it is subsequently lead through floor grids to rooms. Polystyrene boards and locking ribbons are delivered in two dimensional alternatives (63 and 75 mm), the pipes are then placed in multiples of the dimensions. Locking ribbons are also used in case of long distance transportation of the material for floor heating. Unfortunately, polystyrene system boards are too large in volume and hence the long-distance transport significantly increases the purchase costs of the system. Systems made of locking ribbons ensure more favorable price levels and minimize waste. Locking ribbons are anchored to the ground with a cranked clamp RL60 with 300 mm spacing. Consumption is 2 meters per one square meter of the area heated. Some customers use the clamp RL60 also for anchoring pipes to common cut polystyrene, however, optimum surrounding of pipes with concrete is not achieved here and the heat performance of the floor is lower. When designing the pipe spacing attention must be paid to the situations when the heating plates are connected from a common distributor to the heating boards with pavement or floating wooden floors. In such case it is necessary to place system boards under the wood enabling smaller spacing (e.g. 225 pavement / 189 wood or 189 pavement / 150 wood). Readiness for installation of the wet floor heating with the system board is on the level – 100 mm. Polystyrene system board is 48 mm high (height of heat insulation is 22 mm). The piping is placed within height of 48 mm and B20 (P20 screed) class concrete floors are made on the upper side of polystyrene with a thickness of approx. 40 mm (the REVEL company neither stipulates nor supplies plasticizers, plasticizer has no significant effect on heat performance of the floor and, what is more, it reduces strength of the concrete, its use depends solely on the contractor). In car dealerships it is convenient to apply the reinforcing webs on polystyrene system boards and the foundation polystyrene, supplied by the contractor, should be of the pressed type with a higher load-bearing capacity, and not of the cut type only. Tiles are stuck to permanently flexible plasters without dilatation allowed, or with dilatation in the heating plates for larger areas. It is important to separate the tiles from the walls with additional lining enabling to slide the tiles under.

Offer of locking ribbons with dimensional alternatives of 63 mm and 75 mm allows installation of the wet wall-mounted heating system. For this purpose the RL59E pipe is newly used, i.e. 16x1.8 with an oxygen barrier. Long-term tests have not proven any aeration of wall-mounted systems with this pipe and the company refrained from using the 12x1.4 mm pipe offered previously for this purpose, which lacked of pressed joints and thus also connection to higher dimensions. Meanders are placed horizontally by reason of lower pressure losses. Ribbons are anchored to the rigid wall in vertical position with 0.5 m spacing and surface-treated insulation is placed between them under the plaster. Pipe meanders are

subsequently created. Rabbit netting is arranged over the system and two-coat lime-cement works are made. Should the walls heated be longer than 6 m and the plaster cement, it is necessary to dilate it. Total radiation output depends on the mean surplus temperature of the medium, however, available output for a particular side of the wall depends on the heat penetration coefficient of the particular wall, see the adjusted graph H. The rest of the total energy radiated penetrates to the other side of the wall and must be taken into account as the thermal gain.

Dry systems with a double floor where pipes are placed in locking ribbons too are expected to use heating water on the level of polystyrene sublimation and it is suitable to use other insulation materials in the foundation – for example polyurethane boards with aluminium foil. It is not suitable to use standard distributors here. PEX pipes of 25 or 32 dimension in Tichelman connection are used as distributors here and pressed T-shape branch pipes then connect individual system branches. Indicatively, the heating water temperature fluctuates around 70°C and the heat performance of the floor is approximately 65 W/m². However, reality always depends on the detailed arrangement. In case of distributions in double floors it is necessary to pay special attention to anchoring of pipes to the foundation outside ribbons to avoid disturbing sound effect caused by movement of pipes at temperature changes.

As a new item the REVEL company offers a dry system in a construction depth of 25 mm suitable for reconstructions with small floor heights, wood constructions or where the structural analysis does not allow loading of ceilings with concrete. The system utilizes wood-fibre boards with a thickness of 22 mm of two types. The first has only longitudinal grooves with 150 mm spacing, the second one is provided with milled wheels with grooves enabling rotation of random meander according to the disposition (see the photograph). The boards can be cut to obtain required shapes and are assembled using spot clamps (RL392). The assembly begins similarly to the wet systems by placing dilatations on the perimeter of the room. Temperature of the room, boards and pipes at the time of the assembly is optimum above 15°C by reason of subsequent dilatation changes. The whole area of the room is assembled of boards which are connected by spot clamps. According to the needs they are hammered in random place of the heating board, which has a groove on the whole perimeter. Boards with wheels are used for the edges of the area. Since they are higher in price than filling boards it is common, that the assembly firm cuts them and uses on both sides of the room, while the irregular cut without a groove for a clamp is turned towards the wall. Meanders of pipes RL59E are placed on the heating area assembled in this way, i.e. again 16×1.8 with an oxygen barrier. Under the most unfavourable conditions the dilatation is 1 cm per 1 m, but half dilatation is common. Dilatation of pipes and boards differs and time difference can manifest here, for example in case of quick heating-up. Protrusions in the board itself prevent displacement of pipes in turns of meanders and danger is decreased by specific pipe waving in the groove of the board. To avoid loosening of the pipe in the meander turns, elevation of floor and subsequent pipe breakage, it is necessary to cover up the board and to screw

this layer to the heating board, especially in the area of meander turns. SOLOLIT with a thickness of 3 mm has been proven as being the best, but it is also possible to use laminated plastics, metal sheet or plasterboard with a thickness of 9 mm. The heating water temperature depends on the covering used, but in case of pavement it is 50°C, in case of floating floor up to 70°C. Indicatively, it can be calculated with the output of 65 W/m². This dry system was designed for floors, but it is suitable to use it also for heating walls and ceilings, including obliquenesses of attics. The method is similar as in case of floor, while dilatation is solved continuously between the boards. A PEX RL59E pipe is shaped into the mounted boards. In case of walls and ceilings the plasterboard with a thickness of 9mm and subsequent joint and surface treatment is solely used. We warn that the heating boards swell in contact with water and therefore it has to be prevented. Dimensions of both types of boards are identical – 900/1350 mm, the thermal conductivity coefficient of the heating board material is 0.1 W/mK, the specific gravity amounts to 750 kg/m³.

The company also offers nickel-plated distributors of 1" profile. The distributors are delivered assembled and equipped with transition pieces to plastic and 1" ball valves on both bodies. Distributor outlets are available in sizes 16, 18, 20. If individual outlets of different dimensions are needed, it is necessary to specify this in the order. Prices for distributors remain the same in all cases. As supplementary equipment the company offers T-shaped pieces with thermometers, flow meters and lockshield valves (see chart on the website). Both components can be placed on collectors also additionally after shortening of PEX piping. They can be installed simultaneously – serial connection in random order. Mixing distributor of the floor heating developed by the company for transfer from a system of any higher input temperature to a low-temperature level system is attractive technically and also price-wise. This item will be especially appreciated by investors requiring a combination of radiators and floor or wall-mounted heating in a building. This combination utilizes direct-acting temperature regulator. It is new supplied in the temperature range of 10–80°C (RL101A) as a standard. Device operates in the following way. The upper distributor (which is in fact a collector – ! in this case the thermometers and flow meters belong under this part) takes in water with the temperature equal to that of the radiator distribution system, through a ball valve. The upper part, i.e. collector, takes in the cold water returning from the large-area system. This results in formation of a false three-way mixer ensuring mixing of heating water to the low-temperature level. Three-speed circulating pump (MYSON CP53) draws water from the above and forces it down to the distributor. The thermometer placed under the pump shows the run-up temperature of water to the large-area system. If the temperature of the water coming to the direct-acting regulator, which has 1 % permeability, is higher than the preset one, then this regulator is closed and the heating system circulates by itself without any supply of water with higher temperature, until the direct-acting regulator releases a part of the cold water and enables supply of the new water from the radiator circuit. In any case, it is necessary to ensure flow prior to mixing distributor since under certain circumstances the flow through the mixing distributor is practically none and for example the suspension

boiler would break down without by-passage. This can be conveniently arranged by the bathroom ladder or a small heating body without thermal head. If this is not adhered to, the mixing distributor may be subjected to undesirable pressure from the external pump and function of the latter may be impaired. Pump of the mixing distributor is controlled via thermostat (e.g. RL14) placed in the reference room with the large-area system. On the other side its control together with the boiler is unsuitable. Place the boiler control thermostat in the room with radiators. If the pump is not working, the large-area system cannot produce heat. The distributors are nickel-plated and they are placed to boxes made of galvanized plate or luxurious powder coated boxes. These boxes are inserted into cut out wall pockets and secured by foam plastic. Depth of boxes is uniform – 150 mm, as well as the height, which is 500 mm (this does not apply to luxury boxes, which are adjustable). The bottom edge of the box should be placed approx 200 mm over the floor level. Recommended lengths of boxes are indicated in the table of distributors or in case of a custom type they are determined from the number of distributor outlets (distance of outlets is 50 mm). Placement of distributors in the highest point is practically required (be careful about level changes in ground plans). The exception is deaeration of small floor heating systems in higher floors through the bathroom ladder. In any case it is necessary to fill up individual loops of the floor heating system separately in order to remove air bubbles. If the floor system is installed in bathrooms only it is possible to use the pipe from the return branch of the radiator system with PE cover or a direct-acting temperature regulator (RL101A) is used at the end of this parallel loop, which ensures cooling to the low-temperature level (Caution: Heat separation from the return line of radiator circuit is necessary here in order to avoid its thermal influence). We would also like to point out the products by Danfoss FHV-R and FVH-A that can also be used. As a regulation of individual circuits of the floor heating the company offers room thermostats and valve thermo-drives, which may be additionally placed on the distributors at any time. Supplied thermostat is able to control up to several tens of thermo-drives or only one (thermo-drives are compatible with the valves of radiators RL315 and RL362 and also with the valves of VK bodies – standard supply is 230V/50 Hz – 24 V version is also available). In addition to this the system is equipped with screwed joints based on Euro-type cones. This offer allows assembly of the floor-and wall-mounted heating from the REVEL-PEX system with no need to use pressing and expanding tool.

SANITARY DISTRIBUTIONS OF WARM AND COLD WATER AND COMPRESSED AIR

As said before the system is universal and suitable also for sanitary installations. It is useless to use the pipe with an oxygen barrier here and thus the systems of sanitary distributions are made of EVOH-free pipes. It is recommended to use this material in the 16x1.8 profile for hot service water distributions wherever the distance from the source is more than 3 m. Individual consumption points are connected from the distributor separately via

floor using the shortest possible route and slight bends with the exclusion of sharp-edged bends. With this pipe dimension the flow speed exceeds 4 m/s and the time delay and outflow of cold water from distributions of hot service water are minimized. This system is also recommended for apartment houses, where circulating piping ensures circulation in ascending lines. Further distribution to consumption points is performed as described above. For these purposes the company supplies pressed wall pieces 1/2"/16. This size is also suitable for showers and baths. If a larger profile is needed, the classical wall piece or the bend and the D/G reduction piece are used. The use of the REVEL-PEX system for hot service water distribution is also necessary wherever a tank heating for hot water exceeding 60°C is used, i.e. especially in family houses and kitchens with hot household water distribution system. The water distribution pieces differ from heating system distributors. They are made of hexagonal nickel-plated rod with 3/4" hole in the profile. They are supplied with 3/4" ball valves. The transition pieces are sealed with special rubber rings and each delivery also includes the SISEAL sealant. The important principle of the distributor assembly is that the pipe should not be twisted when tightening the cover nut. In this case it would act as a spring and after some time the transition piece could get loose, especially where the distributor is close to the floor and the pipes are fixed in the concrete without covers. More extensive utilization of REVEL-PEX material was prevented by the absence of larger profile pipes. The REVEL company remedies this shortage by offering the 50x5.6 dimension pipe added with screwed highly reliable and reasonably priced fittings. The pipe again does not require solution of length changes and it is designed for direct laying into concrete or wall assembly including fittings. Elimination of PP materials from sanitary installations in the Western Europe is caused especially by its low resistance to chlorine. Recently the REVEL-PEX system for making distributions of compressed air has been gaining on popularity. The material is resistant to oils and its distributions through the floor to consumption points are very cheap and interesting for investors, e.g. in case of car repair facilities or assembly plants with pneumatic tools.

PRICING

The major advantage of the system is probably its price. Some of components are significantly cheaper, and some even half the price of comparable foreign kits. Heating system based on REVEL-PEX is currently much cheaper than traditional steel piping. In case of radiator system the price depends mainly on the price of fittings, while the pipe price is virtually insignificant. As for floor heating, on the other hand, the pipe price is dominant. Significant price items also include the assembly speed and staff training requirements. These are generally highly favourable for REVEL-PEX even in comparison with copper systems. For budgeting it is convenient to use the new XProCAD REVEL program. Exact listing of materials allows determination of pricing even using price list. In any case, the price depends on each individual solution of the system, which may significantly affect the overall price.

The practice shows that REVEL-PEX system installations are approximately 30% to 40% cheaper than copper systems, in sanitary installations comparable to PPR and in case of floor heating systems the material price for 1m² of heating does not exceed 15 EUR, including budgeting the price of brass distributors.

PRACTICAL EXPERIENCE

Right at the beginning it should be said that the REVELPEX system is incredibly willing to operate faultlessly in practice. In case that the system does not work as assumed check temperatures of supply and return lines for misconnection. Another very common fault is overloading of the branch – check according to the chart. If any of the above faults occurs, the situation can be suitably remedied by installation of a powerful pump (for example well-priced WILO RS30/100). When connecting bodies it is recommended to proceed by supply lines first and then by return pipes to eliminate pipe crossing and wrong connection. When leading ascending pipes always mark the supply and return pipes. After pressing the fitting can be rotated. This has no effect on the tightness of connection. This phenomenon may be limited by the lowest possible expansion of pipes just for the fitting to slide in. We have particularly encountered leaky connections when using REHAU expander for 25x2.3 pipes to our pipes with dimension of 25x3.5. While the REVEL company does not require special training of the assembly company personnel, it recommends for the newcomers in the area to review the instructional movie and to study details of this technical instruction. It is also possible to contact Mr. Chovanec – executive head of the REVEL company, who ensures training sessions of our system for assembly companies including certification (phone +420/602577400). The speed of the assembly is almost unbelievable and material handling is easy. According to the relevant standard, when installing pipes the temperature should not drop below + 5 °C. However, many companies work at temperatures below -5 °C. Owing to the frost resistance of the material no damage of distributions occurs, however, increased caution is necessary. Equipment demands and training requirements of the work group are quite low compared with the traditional steel piping. Besides mentioned special tools the work group (mostly two-membered) will only need a cutting machine for radiator connectors and scissors for plastic materials, also offered by our company. There is no need to anchor piping to the foundation. For possible attachment of piping to the foundation, e.g. in case of double floors by reason of noise, it is necessary to use plastic dowels with stripe or tree-like double-anchors, and plates or any other sharp-edged material shall be avoided. When passing through the dilatation joints in the building it is necessary to apply the PE cover with 0.25 m overlap on each side (this also applies for room-to-room and floor-to-wall joints). Recently the company has inclined towards the use of covers for full length of PEX pipes, as recommended by some foreign companies (this also applies to service pipes of floor heating systems), since contractors often fail to keep the minimum heights of the concrete nor the hardening time and they blame the heating system

suppliers for the resulting microcracks in floors. Thermal losses in case of pipes in covers are fairly low. Wherever accumulation of PEX piping occurs (in parallel pipelines) always use insulation with covers so that no overheating of the space might occur. Cold water distribution pipes, on the other hand, require rather traditional insulation with felt strips so that condensed water could not get inside the insulation (mirelon is not an optimum solution either). Wall-mounted pipes should always be placed in PE covers and grooves 100 mm deep (!Caution! Cover cannot be connected in corners, but must pass over). Covering of the pipes laid in concrete without cover should match the pipe dimension, i.e. for the pipe diameter of 20 mm the cover should be at least 20 mm above the upper edge of the pipe profile, etc. Passages through doors should be uniform in order to avoid damage of distributions by drilling of thresholds. Special attention is also required in case of toilet bowls, washbowl feet, bar seats, etc. Connections of size 25 shall be fixed in concrete or otherwise to avoid possible mechanical loading resulting from length variations of pipes not fixed in concrete. The PEX systems are deaerated for much longer time than in the case of classic pipe systems and sometimes the pressure drop in the system requiring water addition is so steady that it creates the impression of water leakage. This is caused by additional shape modification of the pipes due to temperature and pressure. In case of larger systems it is recommended to use automatic balancing and refilling equipment. For smaller systems always use automatic refilling fitting ADA (RL374). In addition to the reduction valve and return valves it also includes a control manometer. The fitting is left slightly open for a couple of months and then it is only used for pre-season refilling. It is not recommended to install PEX material on the surface without covering. For this purpose the company supplies plastic channels, joints and covers. The channel shapes are manufactured onsite using a friction disk (ideally on a circular saw with the disk of the minimum diameter equal to the full diameter of the channel). For making the hole for insertion of connection drill is used. Lengthwise connection of channels is made of plastic joints or the material is fixed by Novodur L20 glue. The cut for the connection of the radiator branch should be as tight as possible to avoid difficult fixation of the connection to the wall. At the same time the tight connection prevents the pipe from getting loose as the result of the dilatation movements (the pipes are not anchored in channels). When using RADIK bodies it is sometimes necessary to cut the channel on the side too, which is acceptable from the design viewpoint (RADIK body may also be suspended without anchors directly on the wall). One pipe of 50x5.6 dimension may also be inserted to the channel and there will be enough room for dilatation reserve. The PEX material is not recommended wherever the protection against overheating is not provided for solid fuel heaters. If vapor penetrates into the system the structure of the PEX material starts to change. The best solution seems to be inclusion of the accumulation vessel, the use of open expansion or the placement of UPS source to ensure several hours of pump operation in case of power network failure. In any case it is recommended to furnish the solid fuel boiler room with steel or copper elements and to use the PEX material in walls and floors only.

DESIGN EXPERIENCE

Horizontal slope-less placement nor mutual crossing of the piping with sinkage of one of the branches do not cause aeration and failure of the system. The system is operable even with a certain content of air bubbles. Generally speaking, the smaller the profile the lower content of air bubbles. In any case, with the slope-less systems, where a deviation from the flatness of the foundation may occur, it is recommended to overrate the pump output (both flow and pressure) by 50 up to 100% (in comparison to the calculation). Piping is designed for direct placement into the concrete without danger of damage, since piping ensures dilatation itself and behaves as a large compensator of length changes. In case of REVEL-PEX system projects is it entirely useless to draw connection of individual bodies, since scheme of distributors connection and ground-plan layout of distributions suffices. Similarly to this, isometrics of consumption points does not have to be drawn for water distributions. This spares work on the drawing documentation. Distribution system designs may be based on experience (the speeds may range from 0.5 up to 1 m/s), or they can be worked out using XproCAD REVEL program designed for TZB designing and specifically for the REVEL-PEX system. The program features a DVG input and output, calculation of thermal losses according to Czech standard by reading directly from the AUTOCAD graphic system using mouse. In addition to this the program designs and draws RADIK or REVEL bodies, sets dimensions and draws routes, tunes up the system on bodies, draws vertical connection schemes, specifies material, budgets using the Verox system with the .dbf output. The program is also designed for floor and wall-mounted heating and for water distribution systems. The program is distributed to the customers FREE in three versions for AutoCAD 14 and higher – full versions – and further for AutoCAD-LT, where, unfortunately, some of the functions are not included (see program specifications for XProCAD REVEL). For possible customers from abroad a version communicating in English is prepared. Design department may also use the software package by Protech Novy Bor. This package is included in REVEL-PEX system including copper heating bodies REVEL (Protech Nový Bor +420/487727254, Mr. Ryšavý). The system can be used in different connections. However, the most economical and safest alternative recommended is the one with distributors located in the center of the space and connection of individual heating circuits, while each of them includes several bodies in "Tichelman" connection type. The total length of individual circuits should not exceed 100 m and transferred output should not exceed 12 kW. Uniform dimension of 20x2.3 mm is recommended. In case of family houses and buildings of up to 300 m² floor area of each individual floor connection without distributors proved well, where branch line of 25 mm diameter is lead from the ascending pipe and using a T-piece it is divided into two circuits in the floor. Individual circuits are connected here via Tichelman connection type. Here, however, the diameter change is expected. The above mentioned boiler connectors in case of multi-level systems are used similarly. For surface distribution it is suitable to use copper. If for some reason the PEX has to be used, piping can be successfully placed

to plastic channels delivered by the company with dimensions of 110x70 mm (internal diameter of 100x55 mm). These channels are used by the company for wall distributions, leading of ascending pipes as well as under-ceiling installation. The spacing of the channels ensures safe dilatation of the pipes and allows to place 4 dimensions 16 or three dimensions 20 and 25 mm ("Tichelman"), two dimensions 32 or one dimension 50. To the channel with this size it is possible to connect any type of heating body with no need to use any special cross fittings. Standard radiator connection are used here, which results in a considerable price reduction of these systems. Due to the lower roughness of the pipe wall the PEX pipes show about one-grade better transmission properties than steel. Recommended maximum transmitted output in individual pipe dimensions and temperature gradient of 20 °C is 7 kW in 16 mm diameter, 12 kW in 20 mm, 25 kW in 25 mm, 40 kW in 32 mm, and 200 kW in 50 dimension. When designing the connections and distributors of the floor heating it is necessary to take into account increased through-flows with respect to lower temperature gradient. The above mentioned information is only indicative, since everything always depends on particular conditions. The graph for the mean temperature of 70 °C illustrates relationship between pressure losses and flow rate in individual pipe dimensions. Shaped pieces and distributors may be indicatively assumed in gross to cause 15% of total pressure losses in piping section. Parameters of thermostatic valves and valves for floor systems can be deducted from the appropriate graph. For more detailed "afoot" calculations coefficients of local resistances have been included in the table.

Basic features of XProCAD Revel software

- calculation of thermal losses of buildings according to the standards with the possibility of reading available data directly from the AutoCAD graphic system using mouse
- design of bodies according to the standards for REVEL bodies and steel plate ones
- drawing of designed bodies, distributions, specification of distribution routes, aggregate of outputs for individual branches, pipe dimensioning and pressure assessment of the system
- additional system regulation on individual bodies
- drawing of heating bodies vertical schemes and overall connection diagrams
- design and drawing of REVEL system floor and wall-mounted heating
- design and drawing of water distributions by the REVEL system
- automatized material specification
- budgeting using the Wiro system, output in .dbf (prices in CZK with adjustable coefficients for conversion to other currencies)
- support of graphics environment of AutoCAD 14 and higher (full version)
- communication and description output is bilingual (Czech and English)

Aparelhos de aquecimento por convecção de cobre REVEL



Oferecendo os aparelhos de aquecimento de cobre montados na parede, situados livremente, ou os aparelhos de chão, a sociedade tenta satisfazer os requerimentos dos clientes mais exigentes. Com a escolha do material (cobre com lamelas de alumínio, coberturas pintadas a pó, depósitos de aço inoxidável) os aparelhos dão continuidade aos sistemas de aquecimento da vida prolongada, p. ex. na base do polietileno reticulado PE-X, polibuteno, metaloplásticos, ou cobre. Junto eles criam o sistema da vida comparável com a vida do edifício. Os aparelhos de aquecimento por convecção com o volume de água muito pequeno reagem perfeitamente as intervenções dos elementos de regulação. Os convectores são desenhados para os sistemas de água quente até 0,6 MPa, mas também funcionam muito bem nos sistemas a vapor. Os aparelhos de chão a prova de água, de voltagem segura e com saída do condensado podem-se usar nos sistemas de ar condicionado. Os aparelhos R montam-se na parede, RV são os convectores livres nas pernas, VR é a designação dos cambiadores sem capa. Os aparelhos de parede são leves e é possível montá-los nas construções de gesso acartonado, só com cavilhas, em ambos os sentidos. A vantagem dos aparelhos RV consiste na perna ajustável que possibilita a instalação do aparelho no chão grosso ou acabado segundo os requerimentos da construção. A montagem das coberturas pintadas a pó faz-se depois de concluir todas as obras de construção. A parte danificada da cobertura pode-se substituir em qualquer tempo. A novidade é as chapas de alto rendimento equipadas com ventiladores axiais, que se podem colocar adicionalmente no aparelho em vez da chapa segunda, de debaixo. As chapas aumentam o rendimento dos aparelhos com 70 % e são convenientes para os aparelhos de comprimento limitado, p. ex. em nichos, ou por razão de aquecimento acelerado. A marca comercial é PVA. Normalmente, os aparelhos são fornecidos na cor branca, mas é possível encomendar qualquer matiz RAL. A sobretaxa por outra cor é 10 %. É possível embutir os cambiadores VR no revestimento interno (p. ex. de madeira). Uma nova série dos aparelhos de chão inoxidáveis é baseada nos módulos 400 mm. Com 10 cm da sua profundidade de instalação, correspon-

dem estes aparelhos com a altura do aquecimento por chão. As grades de andar dos aparelhos de chão podem ser de faixa laqueada ou de alumínio, sem alteração de preço. As grades pintadas a pó nos matizes RAL são fornecidas com sobretaxa de CZK 150 por um módulo. A entrega de todos os tipos dos aparelhos inclui a borda adesiva que se aplica depois de colocar o soalho. VP é a designação dos aparelhos de chão sem ventiladores, VPA são as unidades fan-coil com ventiladores axiais, VPT são as unidades fan-coil com ventiladores tangenciais. Se requerer o aparelho a prova da água com descarga da água ou condensado, indique na encomenda V depois do código do aparelho de chão (p. ex. VP-V). Este arranjo tem o preço uniforme e faz CZK 990 por aparelho. Os aparelhos com ventiladores e chapas de alto rendimento são completados com a oferta das regulações que diferem para VPA, PVA, e VPT. Oferecemos quatro variantes das regulações que diferem quanto ao conforto, rendimento, e preço. VPT tem a única variante, i.e. VPT-R. É automática, com regulação contínua das rotações que depende da temperatura da sala. A regulação inclui o termóstato com tensão de controlo de saída 0 - 10 V. As regulações VPA-R e VPA-MR tem a mesma função como a VPT-R, mas aqui se trata da saída da tensão contínua 3-12 V. A regulação VPT-R usa a tensão alterna da saída 8-12 V. O transformador toroidal faz parte das regulações VPT-R e VPA-R. O desenhador sempre deve determinar o número dos módulos para quais a regulação será conectada. VPA-MR utiliza a fonte de ligar sem transformador, mas esta regulação automática é só determinada para 7 módulos. A REVEL ainda oferece a regulação ajustável por mão para 7 módulos, na caixa de tomada VPA-Z, que inclui o termóstato mecânico RL 14. Todos os tipos dos aparelhos possibilitam a utilização das quaisquer válvulas. Os aparelhos de chão VPA e VPT colocam-se nas salas com ventiladores em direcção a janela. Ao contrário, nas piscinas e espaços onde precisamos de limitar a condensação do vapor no vidro, instalamos os ventiladores mais perto ao centro das salas. Se for necessário conectar o aparelho do outro lado durante a construção, é possível tirar o cambiador da tina e girar. Os aparelhos VPA e VPT aquecem ainda que os ventiladores são desligados, aproximadamente a 80 % do rendimento dos aparelhos VP. Os aparelhos de todas as modificações deviam ser expeditas em 48 horas depois da encomenda.



Copper convector heaters

REVEL



Offer of wall-mounted, free standing and floor copper bodies manufactured by the REVEL company will satisfy requirements even of the most demanding customers. In the selection of material (copper with aluminium lamellas, powder-coated covers, stainless tanks) the bodies follow the concept of long-lasting heating systems, such as systems based on net polyethylene PE-X, polybutene, metaloplastics or copper. Together they create a system with a lifetime comparable with the service life of the building itself. Convector bodies with a very low volume of water perfectly follow interventions of regulating elements. Convectors are designed for warm water systems up to 0.6 MPa, however, they proved very good functionality also in steam systems. Watertight floor bodies with the safe voltage and removal of condensate can be used in air-conditioning systems. Bodies R are wall-mounted, RV are free standing convectors on stands, and VR is designation of exchangers themselves without external shell. Wall-mounted bodies are light and they can be installed on plasterboard structures in both directions only using wall plugs. The advantage of RV bodies is adjustable leg allowing installation of body on finished or rough floor based on requirements of the installation place. Assembly of covers with the powder-coated surface finish is performed after finishing all construction activities. Damaged part of the cover may be replaced any time. A new item are power plates, which are installed by axial flow fans and which can be additionally placed on the body instead of the second plate from below. These plates increase power of the bodies by 70 % and are suitable for length-limited bodies, e.g. in niches or by reason of accelerated heat-up. The trade designation is PVA. Bodies are delivered in white color, however, it is possible to order any color according to RAL palette. Additional charge for a different color is 10 %. Investors can build VR exchangers in internal facing (e.g. wood facing).

New type line of stainless floor bodies is based on 400 mm modules. With their installation depth of 10 cm they correspond to the design height of the floor heating system. Ascendable lattices for floor bodies can be made of lacquered beech or aluminum without any price

change. Powder-coated items in RAL colors are supplied at a surcharge of 150,-/per module. Supplies of all body types also include adhesive hemming ribbons, which are installed after placement of floor covering. VP is a designation of floor bodies without a fan, VPA are fan-coils with axial fans, VPT are fan-coils with tangential fans. If you require watertight body with water outlet or condensate, include "-V" after the code of the floor body (e.g. VP-V) in the order. This modification is charged with a uniform price of 990,-/per body. Bodies with fans including power plates are supplemented with regulations offer, which differs for VPA, PVA and VPT. We offer four types of regulations, which differ in comfort, power and price. Only one is designed for VPT, namely VPT-R. It works as an automatic one with continuous fan-speed control depending on the room temperature. Part of the regulation is a thermostat with control input voltage of 0-10V. VPA-R and VPA-MR regulations have the same function as VPT-R, but a direct-current voltage output of 3-12V is concerned here. The VPT-R regulation uses the output alternating voltage of 8-12V. Component of the VPT-R and VPA-R regulations is a toroid transformer. The designer always determines the number of modules, for which the regulation will be connected. VPA-MR uses switching source without the transformer, but this automatic regulation is designed only for 7 modules. The offer also includes a manually adjustable regulation for 7 modules into the VPA-Z socket, a part of which is a mechanical RL14 thermostat. All types of bodies allow installation of any valve types. The VPA and VPT floor heating bodies are placed in inhabited rooms, fans in the direction of a window. In pools and rooms, where steam condensation on glass is required to be reduced, the fans should on the contrary be placed closer to the center of the room. If it is necessary to connect the heating body from the other side during the construction, it is possible to take the exchanger out of the tank and to turn it. The VPA and VPT heating bodies heat even in case of switched-off fans, when the power of VP bodies is about 80 %. All modifications of heating bodies, including regulation, should be shipped until 48 hours after accepting the order.



Preços sem IVA

Radiador de parede - tipo R

(Profundidade do corpo 123 mm, fornecido com bujao e desaeramento automático)

		Comprimento L (mm)	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
Altura H (cm)	20	Rendimento (W)	281	496	729	970	1218	1468	1718	1968	2216	2465	2711	2956	3202
		Preço (CZK)	1049	1251	1536	1811	2016	2255	2666	2908	3131	3600	3918	4156	4435
40	Rendimento (W)	360	648	964	1293	1626	1960	2293	2624	2954	3281	3607	3932	4258	
	Preço (CZK)	1244	1475	1786	2136	2368	2745	3108	3418	3681	4186	4561	4829	5154	
60	Rendimento (Kc)	411	741	1100	1474	1853	2234	2613	2991	3367	3741	4113	4484	4858	
	Preço (CZK)	1447	1636	1976	2361	2619	2935	3449	3790	4094	4636	5030	5364	5735	
80	Rendimento (W)	499	865	1255	1654	2065	2481	2898	3320	3736	4145	4560	4955	5366	
	Preço (CZK)	1531	1820	2188	2609	2893	3248	3813	4185	4539	5109	5596	5921	6341	

Chapa de alto rendimento "PVA" / "PVA" Equipment

(Só para os radiadores de parede R40 e superior / Only for Wall Radiator R40 and higher)

		Comprimento L (mm)	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
Altura H (cm)	20	Preço (CZK)	402	628	857	1096	1324	1570	1817	2054	2294	2539	2784	3020	3270

Radiador situado livre - tipo "RV" / Radiator "RV"

(Profundidade do corpo 140 mm, fornecido com bujao e desaeramento automático / Depth of body - 140 mm, delivered with stopper and deaeration)

		Länge L (mm)	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
Altura H (cm)	20	Rendimento (W)	292	518	762	1014	1273	1534	1795	2056	2315	2575	2832	3088	3345
		Preço (CZK)	1509	1741	2083	2426	2668	2950	3415	3714	3991	4650	5030	5340	5698

Cambiador sem capa - tipo "VR" / Exchanger "VR"

(Profundidade do corpo 105 mm, fornecido com bujao e desaeramento automático / Depth of Exchanger - 105 mm, delivered with stopper and deaeration)

		Länge L (mm)	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
Altura H (cm)	15	Rendimento (W)	276	486	714	950	1193	1438	1683	1928	2171	2415	2656	2896	3137
		Preço (CZK)	718	845	1067	1256	1404	1559	1863	2015	2168	2519	2707	2876	3056

Aparelho de aquecimento por chao, sem ventilador - tipo "VP"

(fornecido com a grade de andar metálica ou de faia / Delivered with metal or beech grate)

		Länge L (mm)	800	1200	1600	2000	2400	2800
Altura H (cm) / Breite B (mm)	10/275	Rendimento (W)	276	440	597	744	928	1066
		Preço (CZK)	2501	3413	4327	5246	6165	7188



Aparelho de aquecimento por chao - tipo "VPA" / Convector "VPA"

(fornecido com a grade de andar e ventiladores axiais - tensao contnua 12V)

Delivered with metal or beech grate and axial fan (12 V DC)

		Länge L (mm)	800	1200	1600	2000	2400	2800
Altura H (cm) / largura B (mm)	10/275	rendimento máx. (W)	576	920	1136	1555	1940	2229
		Preço (CZK)	3444	4751	6062	7534	8880	10268



Aparelho de aquecimento por chao - tipo "VPT" / Convector "VPT"

(fornecido com a grade de andar e ventiladores tangenciais - tensao alterna 12V)

Delivered with metal or beech grate and tangential fan (12 V AC)

		Länge L (mm)	800	1200	1600	2000	2400	2800
Altura H (cm) / Breite B (mm)	10/275	Rendimento (W)	1255	1995	2735	3445	4310	4965
		Preço (CZK)	5504	7917	10333	12753	15174	17699



Regulação para VPA, VPT e PVA Regulation for VPA, VPT and PVA

(Preço de VPA-R e VPT-R inclusive o transformador toroidal / VPA-R and VPT-R price incl. toroid transformer)

Tipo	VPA-R	VPA-MR	VPA-Z	VPT-R
número dos módulos	30	7	7	12
Preço (CZK)	4490	2490	890	4290



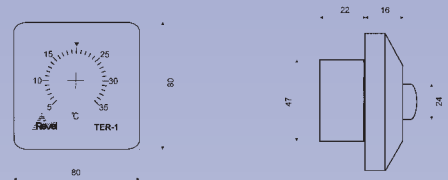
As perdas de pressão dos aparelhos correspondem a vazao calculada do fluido, comprimento do aparelho respectivo e tubo de cobre utilizado 16x1,0 mm (ver as figuras).

The loss in pressure of heating bodies corresponds to the liquid flow, the body's length and used copper pipe 16x1,0 mm (see pictures).

Elementos de controlo nos painéis dos aparelhos:

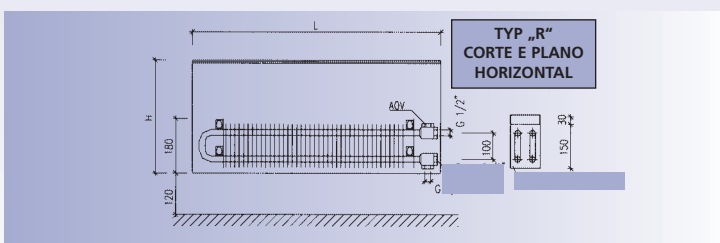
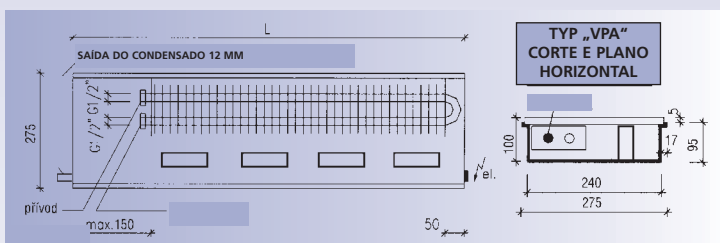
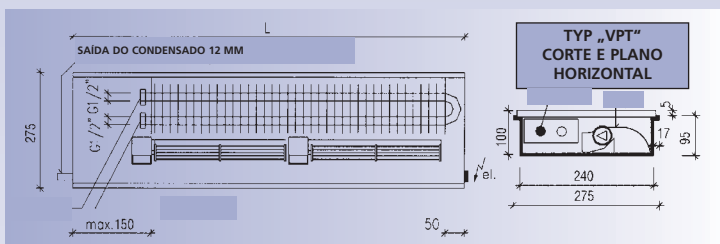
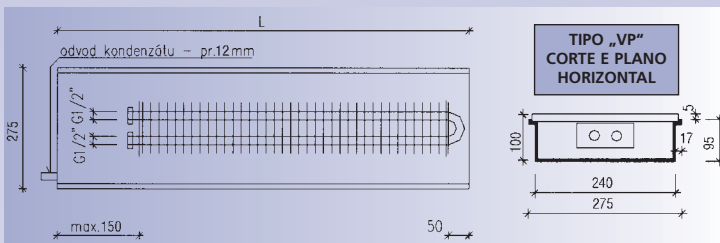
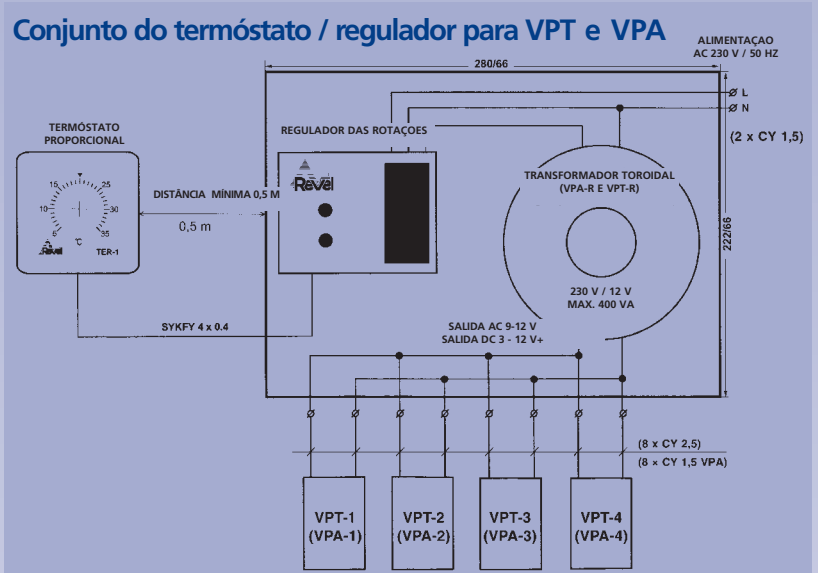
Termóstato

- 1) **potenciómetro de ajustamento da temperatura requerida com escala (alcance de 5 - 35 °C)**
- 2) **díodo LED - indicação do estado actual do termóstato**
 - luz vermelha - temperatura abaixo do nível ajustado
 - luz verde - temperatura tem atingido o valor requerido (zona estreita em redor da temperatura ajustada)
 - luz laranja - temperatura acima do nível ajustado



Regulador VPT-R, VPA-R e VPA-MR

- 1) **interruptor de alimentação** (posições 0-1) - liga e desliga a alimentação da rede do regulador total e termóstato
- 2) **interruptor da mudança de função** (posições aquecimento - refrigeração) - comuta o regime de trabalho do regulador
 - aquecimento - quando a temperatura actual abaixa (sob o valor ajustado), as rotações do ventilador crescem
 - refrigeração - quando a temperatura actual cresce (sobre o valor ajustado), as rotações do ventilador crescem
- 3) **díodo LED verde** - indica que o aparelho está ligado
- 4) **díodo LED vermelho** - brilha quando o regulador está desbloqueado (tensão de controlo não está zero)
 - os ventiladores rotam de acordo com a tensão de controlo
- 5) **potenciómetro de ajustamento das rotações máximas** (rotações do ventilador sob tensão de controlo máxima)
- 6) **potenciómetro do controlo manual das rotações** - sob tensão zero de controlo (p. ex. termóstato desconnectado) é possível ajustar a tensão de controlo 0-10V



Coeficiente de conversão para temperaturas diferentes da água e temperaturas da sala

Gradiente térmico (°C)	Coefficiente de conversão (k)
90/70	1,00
80/60	0,75
75/55	0,62
55/45	0,46
45/35	0,32
NTL pára	1,65
6/12 VPA	0,40
6/12 VPT	0,45

Temperatura da sala (°C)	Coefficiente de conversão (k)
10	1,25
14	1,15
18	1,06
19	1,03
20	1,00
21	0,97
22	0,94
24	0,89

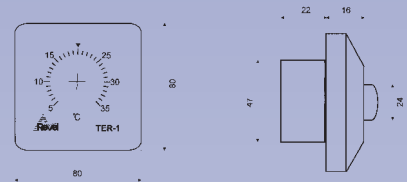
VPA-MR



Control elements on panel boards of devices:

Thermostat

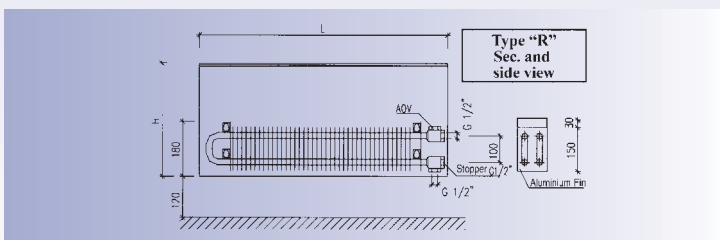
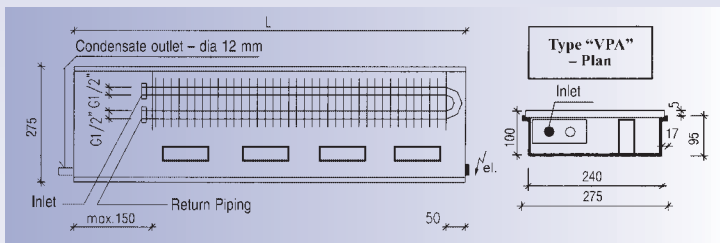
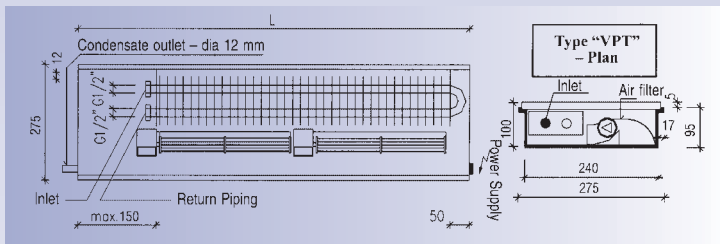
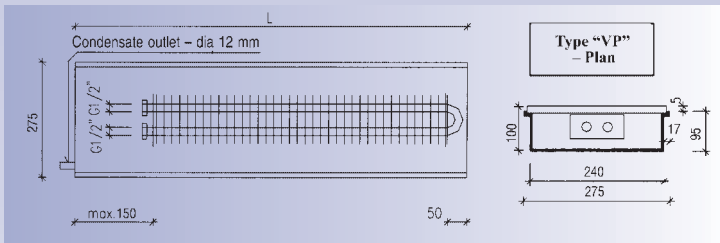
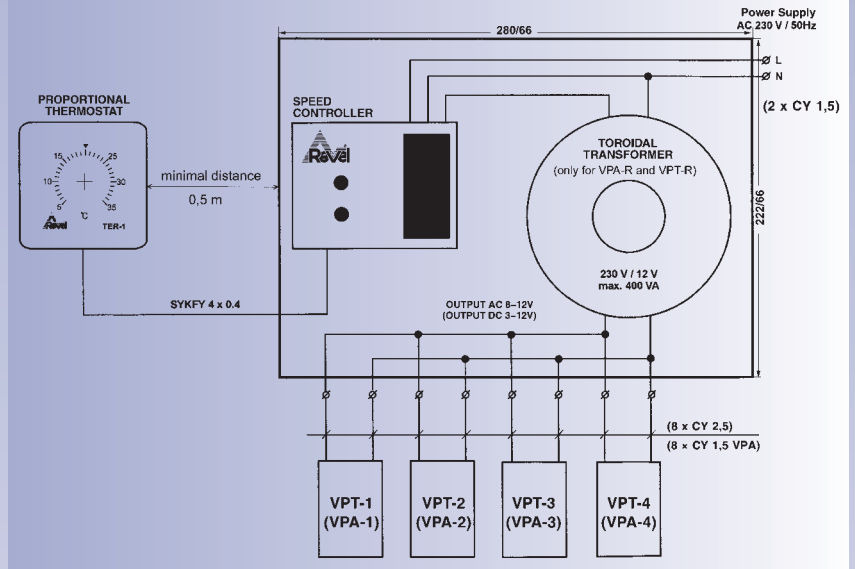
1. **Potentiometer of the required temperature setting** with a scale (range from 5 up to 35 °C)
2. **LED diode** indication of current thermostat state
 - **red light** – temperature below the set level
 - **green light** – temperature has reached required level (small zone around the set temperature)
 - **orange light** – temperature above the set level



Regulator for VPT-R, VPA-R and VPA-MR

- 1) **power supply switch** (position 0-1) – switches on and off mains power supply of the whole regulator and thermostat
- 2) **function switch** (positions heating-cooling) – switches operating modes of the regulator – heating – when lowering the current temperature (from the set level) the fan revolutions are increased – cooling – when increasing the current temperature (from the set level) the fan revolutions are increased
- 3) **green LED diode** – indicates switching on of the device
- 4) **red LED diode** – lights when the regulator is enabled (a non-zero control voltage – fans work at revolutions corresponding to the control voltage)
- 5) **potentiometer of the maximum revolutions setting** (the fan revolutions at maximum control voltage)
- 6) **potentiometer of the manual revolutions control** – at a zero control voltage (e.g. the switched-off thermostat) it is possible to set the control voltage of 0 – 10 V.

The thermostat assembly / regulator for VPT and VPA



Convers. factor for different temp. gradient, room temperature and flow pressure loss through heater

Temp. gradient (°C)	Convers. factor (k)
90/70	1,00
80/60	0,75
75/55	0,62
55/45	0,46
45/35	0,32
NTL pára	1,65
6/12 VPA	0,40
6/12 VPT	0,45

Room temp. (°C)	Convers. factor (k)
10	1,25
14	1,15
18	1,06
19	1,03
20	1,00
21	0,97
22	0,94
24	0,89


VPA-MR





Revel[®]





sede de la empresa (dirección): (address): REVEL, s.r.o.
Prokopská 11, 261 01 Příbram I – CZ
Tel./Fax: ++420/318620904, 318628697
email: revel@mbox.speed.cz

almacén de distribución: (distribution): REVEL, s.r.o.
Husova 267, 261 02 Příbram VI – CZ
Tel.: ++420/318635209, Fax: +420/318629975
Mo-Fr (Mo-Fr): 7.00–16.00
www.revel.pribram.cz

abril 2003

