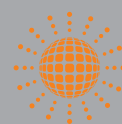


IVARTRIO^{SYSTEM}

Světový trend současnosti



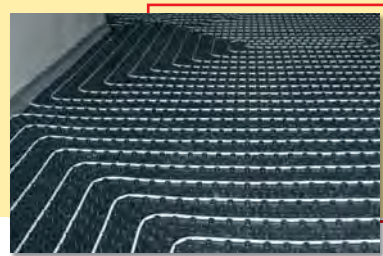
IVAR·CS
VODA TOPENÍ PLYN ČERPADLA

UCELENÝ FLEXIBILNÍ SYSTÉM POTRUBNÍCH ROZVODŮ PRO:



■ připojení otopných těles
všech druhů

montáž ■
podlahového topení



■ montáž
stěnového topení

rozvody pitné ■
a užitkové vody



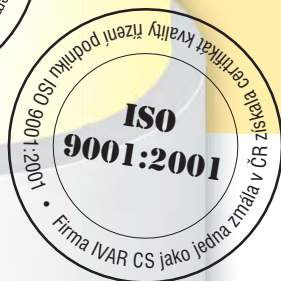
■ domovní a bytovou
plynoinstalaci



Určujícím hlediskem je jakost

Vícevrstvé složení polyetylénhliníkového potrubí umožňuje kombinovat přednosti a výhody plastu s přednostmi kovových potrubí při současném potlačení nevýhod obou.

2013 VERZE 1.7



FRÄNKISCHE

TECHNICKO-MONTÁŽNÍ PARAMETRY SYSTÉMU IVARTRIO+

➔	Základní charakteristika a technická specifikace potrubí ALPEX	3 - 7
I.	TEPLOVODNÍ TOPENÍ RADIÁTOROVÉ	8 - 14
➔	* varianty instalace * dimenzování trubních rozvodů * výkonové parametry * volba rozdělovačů * místní odpory * tlakové ztráty pro různé teplotní spády	
II.	TEPLOVODNÍ TOPENÍ PODLAHOVÉ	15 - 27
➔	MOKRÝ SYSTÉM - předpoklady funkčnosti * tepelná ochrana budov * konstrukce podlahy * systémové desky * funkční ohřev * podlahová krytina * propočty pro dimenzování	
➔	SUCHÝ SYSTÉM - hlavní zásady montáže * stavební konstrukce * nomogram výkonových parametrů	
III.	TEPLOVODNÍ TOPENÍ STĚNOVÉ	28 - 34
➔	* obecné zásady pro navrhování a zhotovení * instalace stěnového topení * ochrana před poškozením * informativní propočty a grafy pro dimenzování stěnového topení	
IV.	VODOINSTALAČNÍ POUŽITÍ POTRUBÍ ALPEX-DUO	35 - 41
➔	* zásady výpočtu vodovodní instalace * tlakové ztráty potrubí * způsoby vedení potrubí, schémata * zásobování požární vodou * izolace potrubí * zkouška těsnosti	
V.	ROZVODY PLYNU V BUDOVÁCH S PRACOVNÍM PŘETLAKEM DO 5,0 BAR	42 - 65
➔	* rozvod plynu dle PTN 704 05 * bezpečnostní armatury * dimenzování * požadavky na montáž * požární bezpečnost * instalace zabezpečovacích prvků * vnější plynovod * vnitřní plynovod * technická podpora systému ALPEX – GAS	
VI.	NÁVOD NA SPOJOVÁNÍ VÍCEVRSTVÝCH TRUBEK ALPEX S TVAROVKAMI IVAR PRESS	66 - 71
➔	* závazný postup výrobce * obrazová rekapitulace * možné příčiny netěsnosti	
VII.	SCHÉMA, RADY, NÁVODY, PROTOKOLY, CHARAKTERISTIKY	72 - 86
➔	* zónová regulace * regulační schémata * UNIMIX princip činnosti * TERMOVAR zapojení * IC-BOX princip činnosti * charakteristiky regulačních šroubení * Tichelmannovo zapojení * čištění teplovodních systémů * projekt – předpoklad funkčnosti systému * PROTOKOL: tlaková zkouška, provedení ohřevu topné desky (stěnového topení), předání systému	

Vážení obchodní přátelé,

tímto katalogem reagujeme na zvýšenou poptávku montážních firem, ale i širší veřejnosti po nových, moderních a spolehlivých technologiích potrubních rozvodů zejména pro bytové a domovní účely.

Katalog je věnován technickým parametrům, příkladům výpočtů a užitečným radám a zkušenostem, které je nutno při montáži topného systému, sanitárních a plynových rozvodů respektovat. Podotýkáme, že prvotním předpokladem pro optimální funkčnost každého systému je kvalitní projektová dokumentace zohledňující nejnovější poznatky v oboru.

Systém **IVARTRIO+**, který zde představujeme plně zachycuje soudobé světové trendy v oblasti využití plastů pro účely rozvodů pitné či užitkové vody, topení (včetně podlahového a stěnového) a rozvody plynu v budovách.

Předností systému je jeho univerzálnost použití a vysoká flexibilita, která snižuje časovou a technologickou náročnost montáže a tím přispívá ke zvyšování produktivity práce.

V souvislosti se zaváděním nových technologií v topenářské, instalatérské a plynárenské praxi jsou v systému **IVARTRIO+** používány pouze vysoce jakostní produkty předních evropských výrobců.

Od firmy **FRANKISCHE** je to pětivrstvé polyetylén-hliníkové potrubí pod obchodním názvem ALPEX, jehož složení umožňuje kombinovat přednosti a výhody plastu s přednostmi kovových potrubí při současném potlačení nevýhod obou.

Dodává se v dimenzích 16, 18, 20, 26, 32, 40, 50, 63 a 75 mm a je vhodné zejména pro připojování otopných těles, podlahové vytápění, vodoinstalaci a domovní rozvody plynu, kde jsou k dispozici dimenze 20, 26 a 32 mm. Vyznačuje se těmito vlastnostmi a přednostmi:

- minimální teplotní roztažnost a nízká hmotnost
- žádná koroze a zarůstání
- plastická ohebnost a tvarovatelnost (ohyby nepruží)
- stoprocentní těsnost na prostup kyslíku
- velká chemická odolnost a zdravotní nezávadnost
- technicky vyjádřená životnost činí 1 milion hodin a je garantována na nejméně 50 let
- vysoká teplotní a tlaková odolnost
- jednoduchá, spolehlivá a rychlá montáž

10 let záruka na ucelený systém

IVARTRIO+

Ucelenost a univerzálnost celého systému potrubních rozvodů dotváří široké spektrum napojovacích šroubení, fitinků, topenářských ventilů a armatur od firmy **IVAR**, která je tradičním výrobcem a exportérem tohoto sortimentu do celé řady evropských zemí. Všechny komponenty mají vysokou životnost, nebo jsou převážně mosazné a povrchově upravené niklováním.

Systém **IVARTRIO+** používá nejprogresivnější způsoby napojování potrubí lisovacími fitinkami. Je to univerzální technologie pro veškeré aplikace, jako nezbytná je zejména na nepřístupných místech v podlaze, ve zdech, za sádkartonovými deskami a podobně. Systém šroubovaných spojů se používá zejména při napojování radiátorových armatur, rozdělovačů nebo povrchových rozvodů. Používáním šroubových spojů typu „eurokonus“ vznikl jedinečný stavebnicový systém, který umožňuje dle konkrétní potřeby vzájemně kombinovat a zaměňovat různé armatury, používat k nim různé druhy potrubí např. ALPEX, PE-Xc a CU a to v několika dimenzích. Mimo systému ALPEX-GAS. Systém šroubových spojů je velmi jednoduchý a nevyžaduje žádné speciální nástroje. Systém lisovaných spojů vyžaduje použití speciálního lisovacího nástroje, který je však možno si u prodejce vypůjčit.

Firma IVAR CS s.r.o., dovozce v oboru voda - topení - plyn, dovozce systému **IVARTRIO+** působí na českém trhu více jak 20 let a jako jedna z prvních firem v ČR získala certifikát kvality řízení podniku ISO 9001:2001 a 1401:2005.



certifikát

Tímto potvrzujeme, že systém managementu kvality organizace



IVAR-CS
VODA TOPENÍ PLYN ČERPADLA

IVAR CS spol. s r.o.

Vaničková 5, 160 17 Praha 6

Provozovna:

Velvarská 9, 277 51 Podhořany, Nelahozeves II

IČ: 45276935

byl prověřen a uznán akreditovaným certifikačním orgánem č. 3016
Českým lodním a průmyslovým registrem, s.r.o. ve shodě s normou

ČSN EN ISO 9001:2009

Certifikovaný systém managementu kvality:

**Nákup a prodej vodárenských, topenářských a plynových armatur,
čerpací techniky, klimatizací, tepelných čerpadel a solárních systémů.
Technické poradenství. Záruční a pozáruční servis.**

Toto uznání je dále podmíněno tím, že držitel bude udržovat systém managementu
kvality podle uvedené normy, což bude sledováno ze strany
ČESKÉHO LODNÍHO A PRŮMYSLOVÉHO REGISTRU.

Certifikát byl poprvé vystaven v roce 2000 a od té doby je udržován.
Tento certifikát nahrazuje certifikát č. IC-82661 platný do 28.10.2012.

Číslo certifikátu: IC-85993
Certifikát je platný od/do: 29.10.2012/28.10.2015
Datum a místo



Z



certifikát

Tímto potvrzujeme, že systém environmentálního managementu organizace



IVAR-CS
VODA TOPENÍ PLYN ČERPADLA

IVAR CS spol. s r.o.

Vaničková 5, 160 17 Praha 6

Provozovna:

Velvarská 9, 277 51 Podhořany, Nelahozeves II

IČ: 45276935

byl prověřen a uznán akreditovaným certifikačním orgánem č. 3016
Českým lodním a průmyslovým registrem, s.r.o. ve shodě s normou

ČSN EN ISO 14001:2005

Certifikovaný systém environmentálního managementu:

**Nákup a prodej vodárenských, topenářských a plynových armatur,
čerpací techniky, klimatizací, tepelných čerpadel a solárních systémů.
Technické poradenství. Záruční a pozáruční servis.**

Toto uznání je dále podmíněno tím, že držitel bude udržovat systém environmentálního
managementu podle uvedené normy, což bude sledováno ze strany
ČESKÉHO LODNÍHO A PRŮMYSLOVÉHO REGISTRU.

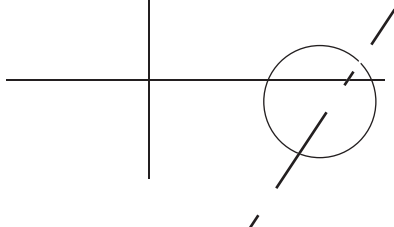
Certifikát byl poprvé vystaven v roce 2006 a od té doby je udržován.
Tento certifikát nahrazuje certifikát č. IE-82661 platný do 28.10.2012.

Číslo certifikátu: IE-85993
Certifikát je platný od/do: 29.10.2012/28.10.2015
Datum a místo vystavení: 29.10.2012, Praha



Za ČLPR s.r.o.

TECHNICKO MONTÁŽNÍ PARAMETRY SYSTÉMU IVARTRIO+



Systém potrubních rozvodů IVARTRIO, jak jsme již zmínili v úvodu zahrnuje vysoce jakostní produkty předních evropských výrobců. Tyto vysoké nároky splňuje zejména pětivrstvé polyetylén-hliníkové potrubí ALPEX, které má velmi univerzální použití.

Technické parametry tohoto systému jsou zásadním kritériem pro tvorbu projektové dokumentace a správné montážní postupy, ať již uvažujeme o připojení otopných těles, podlahovém topení, vodoinstalaci či jiném využití, např. na rozvod plynu v budovách do přetlaku 5,0 bar.

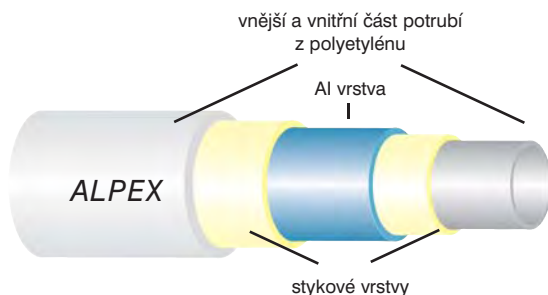


Základní charakteristika potrubí ALPEX

Přednosti ALPEX-pětivrstvé trubky jsou výsledkem technicky promyšlené konstrukce s přesně na sebe navazujícími vrstvami. Nosná hliníková trubka je podélně svařená čímž bylo dosaženo absolutní těsnosti vůči průniku kyslíku. Speciální tmel váže na tuto AL trubku zesílený polyetylén, čímž bylo dosaženo dobré tvarové stability za studena a hlavně nízké teplotní roztažnosti, což je hlavní předpoklad vysoké životnosti a teplotní i tlakové odolnosti potrubí.

S touto novou kvalitou potrubí je mnohé jednodušší, neboť pouze jedno potrubí, jedny fitinky a jedno nářadí pro tři základní instalační aplikace přináší značné časové, materiálové a finanční úspory při nejvyšší současné kvalitě potrubí nové generace.

STRUKTURA POTRUBÍ ALPEX:

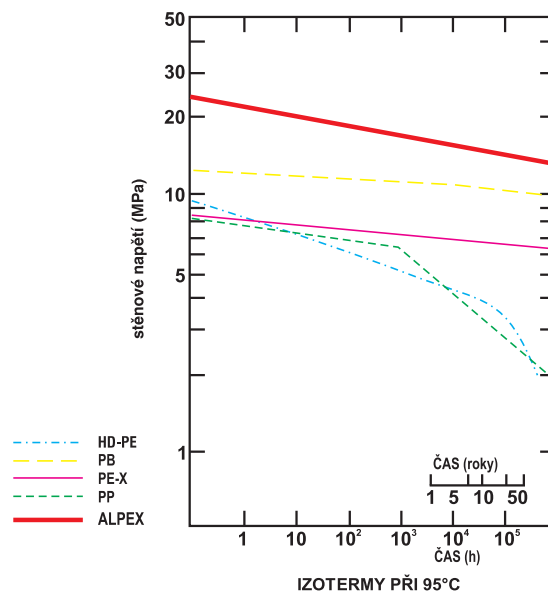
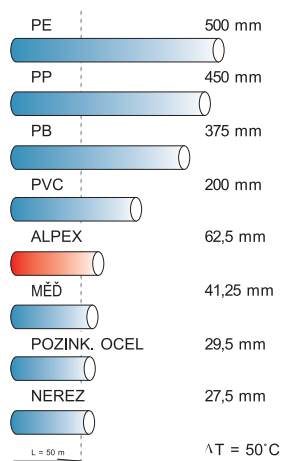


Životnost potrubí - křivka stárnutí (pevnostní izoterma)

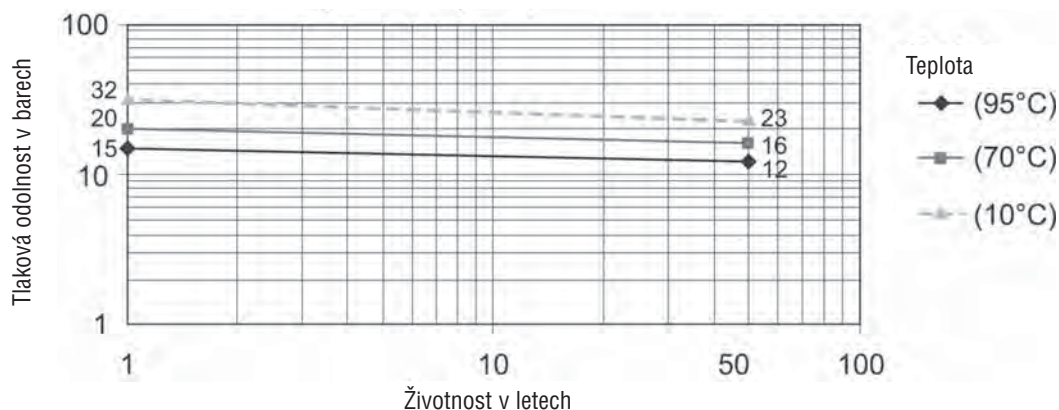
Z grafu je patrné, že polyetylén (ALPEX) si jako jediný udržuje lineární průběh pevnostní izotermy téměř bez poklesu pevnosti i po dobu více jak 50 let. U ostatních plastů se projevuje zlom již po jednom roce a dochází k prudkému poklesu pevnosti.

GRAF TEPLOTNÍ DILATACE POTRUBÍ:

z různých materiálů při délce $L = 50$ m a oteplení 50°C



Životnost potrubí ALPEX v závislosti na tlaku při dané teplotě provozu



Technická specifikace potrubí ALPEX

Výrobní a provozní parametry potrubí ALPEX - DUO, ALPEX-THERM XS a ALPEX-GAS*

Teplotní dilatace, příklady kompenzace:

Označení	16 x 2	18 x 2	20 x 2*	26 x 3*	32 x 3*	40 x 3,5	50 x 4,0	63 x 4,5	75 x 5
DN	12	14	15	20	25	32	40	50	65
Vnitřní průměr [mm]	12	14	16	20	26	33	42	54	65
Balení - role [m]	200	200	100	50	jen tyče	jen tyče	jen tyče	jen tyče	jen tyče
Hmotnost [kg/m]	0,112	0,136	0,154	0,294	0,404	0,583	0,879	1,321	1,600
Objem vody [l/m]	0,113	0,157	0,201	0,314	0,530	0,855	1,385	2,29	3,31
Koeficient tepelné vodivosti [W/m.K]	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Koeficient délkové roztažnosti [mm/m.K]	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
Krátkodobě přípustná teplota [°C]	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Max. provozní teplota [°C]	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Max. provozní tlak [bar]	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Nejmenší poloměr ohybu	5 x vnější Ø	5 x vnější Ø	5 x vnější Ø	5 x vnější Ø	5 x vnější Ø	5 x vnější Ø	5 x vnější Ø	5 x vnější Ø	5 x vnější Ø
Stupeň sítování [%]	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Difúze kyslíku [mg/l]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koeficient relativní drsnosti	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004

Tabulka pro rychlý výpočet délkové roztažnosti:

Koeficient roztažnosti činí 0,026 mm/m.K.

délka trubky L v m	oteplení Δt v Kelvinech (rozdíl teplot)						
	10	20	30	40	50	60	70
0,1	0,026	0,052	0,078	0,104	0,130	0,156	0,182
0,2	0,052	0,104	0,156	0,208	0,260	0,312	0,364
0,3	0,078	0,156	0,234	0,312	0,390	0,468	0,546
0,4	0,104	0,208	0,312	0,416	0,520	0,624	0,728
0,5	0,130	0,260	0,390	0,520	0,650	0,780	0,910
0,6	0,156	0,312	0,468	0,624	0,780	0,936	1,092
0,7	0,182	0,364	0,546	0,728	0,910	1,092	1,274
0,8	0,208	0,416	0,624	0,832	1,040	1,248	1,456
0,9	0,234	0,468	0,702	0,936	1,170	1,404	1,638
1,0	0,260	0,520	0,780	1,040	1,300	1,560	1,820
2,0	0,520	1,040	1,560	2,080	2,600	3,120	3,640
3,0	0,780	1,560	2,340	3,120	3,900	4,680	5,460
4,0	1,040	2,080	3,120	4,160	5,200	6,240	7,280
5,0	1,300	2,600	3,900	5,200	6,500	7,800	9,100
6,0	1,560	3,120	4,680	6,240	7,800	9,360	10,920
7,0	1,820	3,640	5,460	7,280	9,100	10,920	12,740
8,0	2,080	4,160	6,240	8,320	10,400	12,480	14,560
9,0	2,340	4,680	7,020	9,360	11,700	14,040	16,380
10,0	2,600	5,200	7,800	10,400	13,000	15,600	18,200

Vypočtenou délkovou roztažnost je nutné vhodným způsobem kompenzovat!

Příklad výpočtu:

rozdíl teplot $\Delta t = 50K$

délka potrubí $L = 5 m$

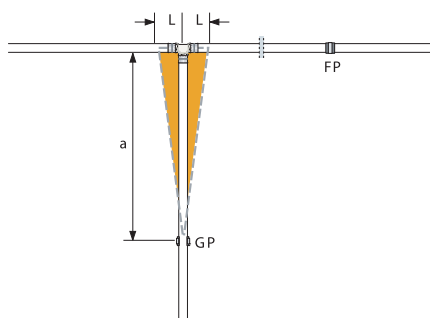
koeficient roztažnosti = 0,026 mm/m x K

lineární prodloužení = 6,5 mm

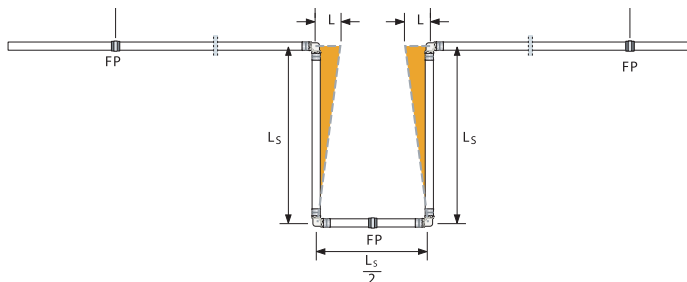
$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T = 0,026 \times 5 \times 50 = 6,5 mm$$

Je vyjádřena rovnicí $\Delta L = 0,026 \times \Delta T \times L$, kde ΔL je velikost teplotní dilatace (prodloužení) v milimetrech, ΔT je oteplení ve °C nebo v Kelvinech a L je délka trubky v metrech. Třebaže je teplotní roztažnost trubek ALPEX velmi malá (o málo větší než u Cu trubek) je nutno s ní počítat. Proto se doporučuje u delších úseků potrubí kontrolovat dilataci výpočtem a umožnit při montáži potrubí realizaci dilatace vytvořením jednoduchého nebo vícenásobného ohybu trubky. Pro instalaci pod omítku či do podlahy doporučujeme používat nálepkové tepelné izolace, aby se mohlo potrubí dilatačně posouvat. Příklady řešení ohybu ukazuje obrázek.

Příklady aplikací



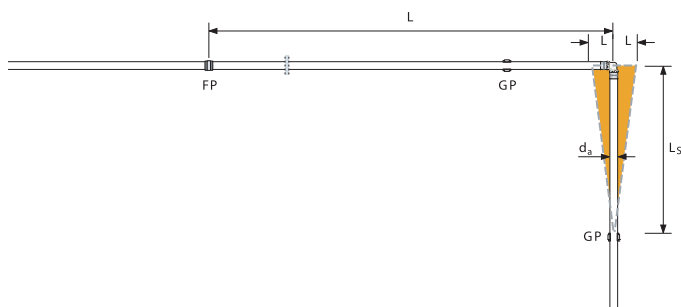
Kompensace prodloužení trubky ramenem délky "a"



Kompensace prodloužení trubky kompenzačním obloukem

Legenda

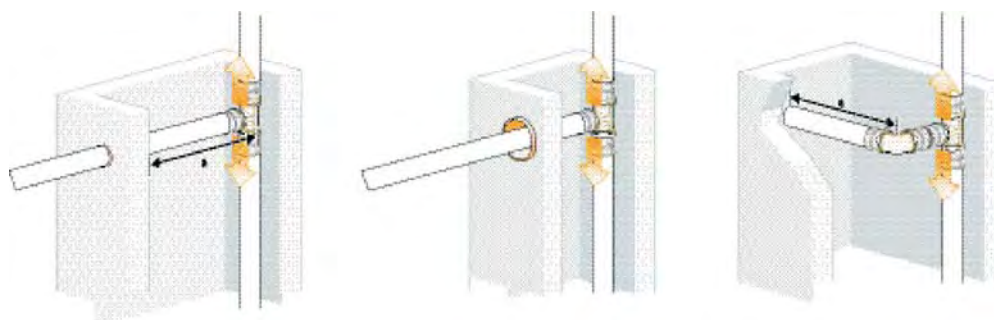
a	délka ramena
da	vnější průměr trubky
FP	pevný bod
GP	kluzný bod
L	délka potrubí
ΔL	prodloužení trubky, změna délky trubky
Ls	délka ramene



Kompensace prodloužení trubky ramenem

Pozn.: Vestavba potrubí Alpex musí být provedena bez zatížení

Kompensace prodloužení trubky ramenem délky "a" ve stoupačkových kanálech



Dimenzování ohybů

Vertikální vedení trubek Alpex v šachtách a kanálech je odvislé od prostoru, který je k dispozici. Termické prodloužení trubky může být kompenzováno jejími ohyby, které však musí být přizpůsobeny různým stavebním situacím.

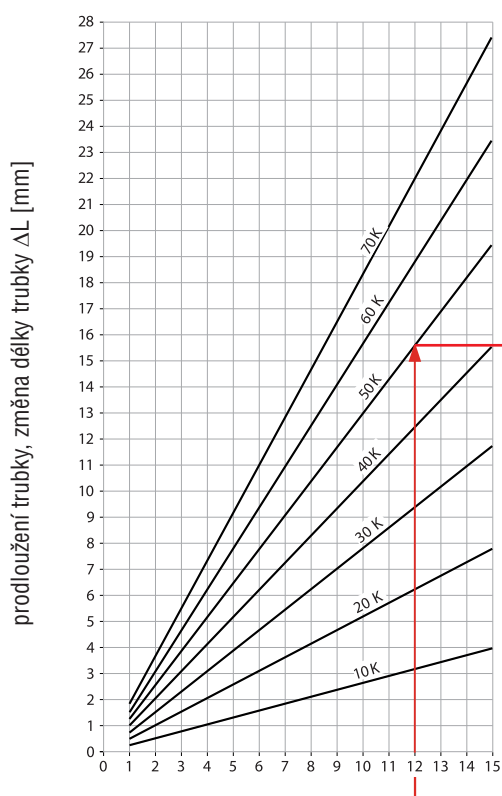
Výpočtové vzorce

Prodloužení trubky, změna délky trubky

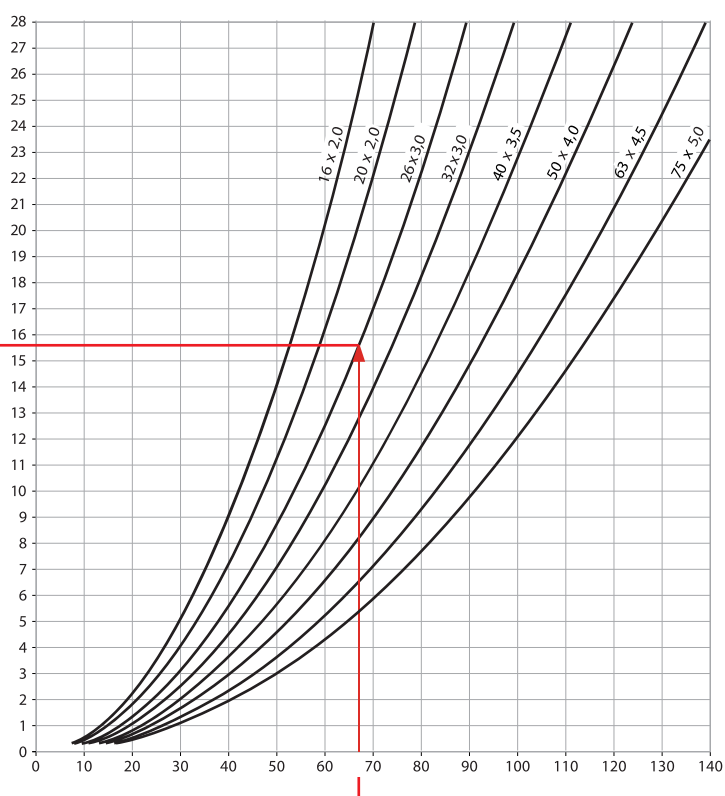
$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T \quad [\text{m}]$$

Délka ramene

$$L_s = C \times \sqrt{da \times \Delta L} \quad [\text{mm}]$$



délka potrubí [m]



délka ramene kompenzace Ls [cm]

Legenda

α	koeficient roztažnosti	[1/K]
C	konstanta materiálu, pro trubky alpex	[=33]
da	vnější průměr trubky	[mm]
L	délka potrubí	[m]
ΔL	prodloužení trubky, změna délky trubky	[mm]
Ls	délka ramene	[mm]
ΔT	teplotní rozdíl	[K]

Příklad:

délka trubky:	12 m
teplotní rozdíl:	50 K
změna délky:	15,6 mm
vnější průměr trubky:	26 mm
délka ramene:	66,5 cm

Diagram tlakové ztráty v potrubí pro systémy topení.

rozdíl teplot $\Delta T = 20 \text{ K}$ ($\vartheta_m = 60 \text{ °C}$)

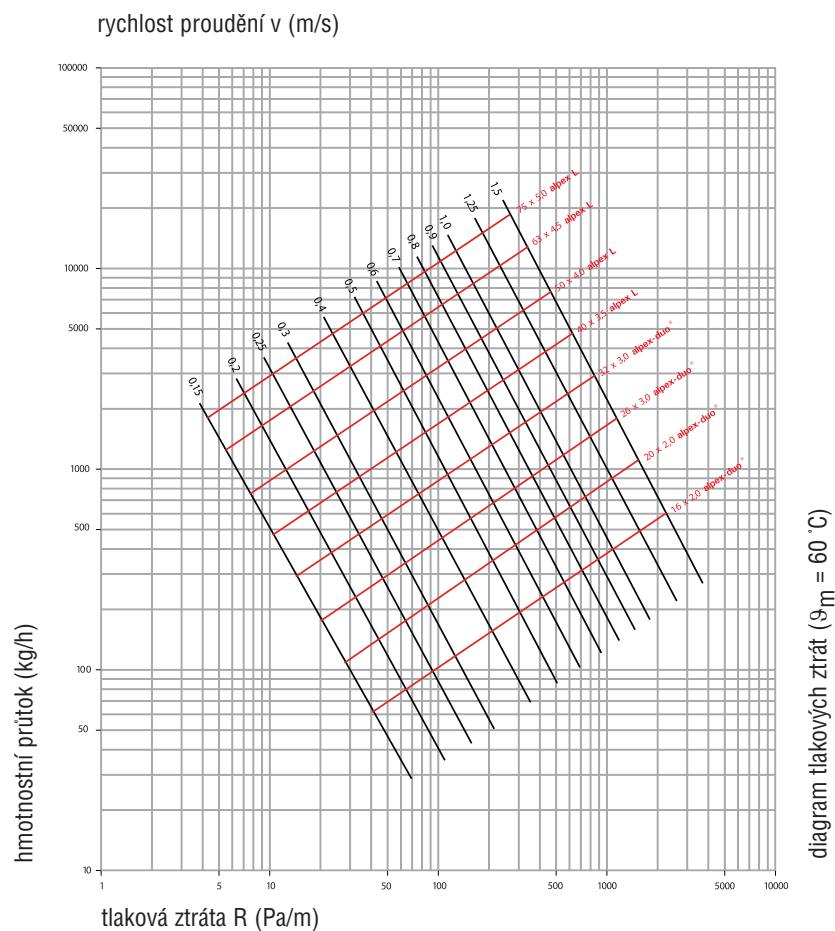
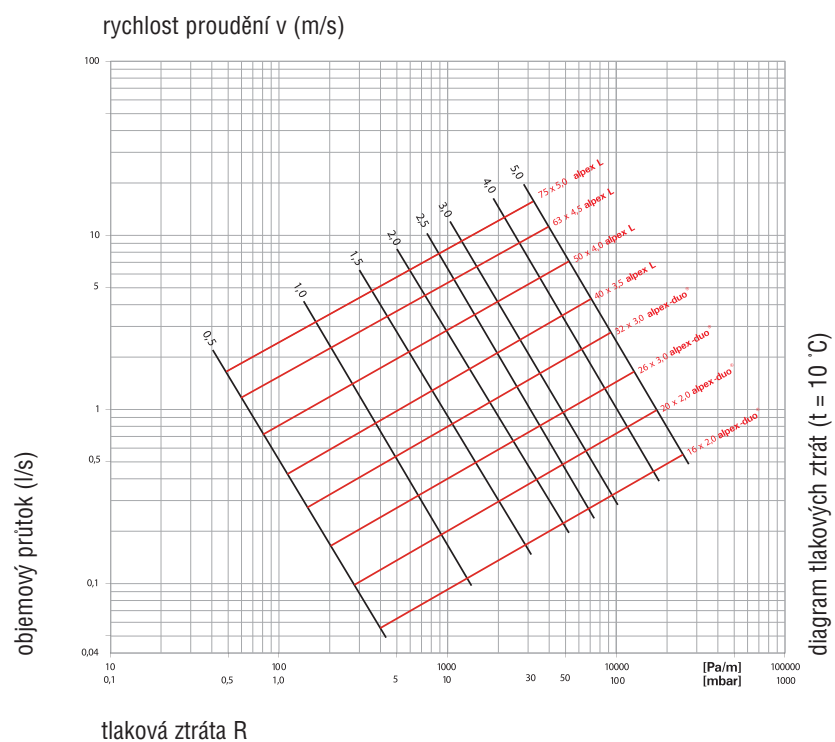


Diagram tlakové ztráty v potrubí pro rozvody pitné vody.



I. TEPLOVODNÍ TOPENÍ RADIÁTOROVÉ



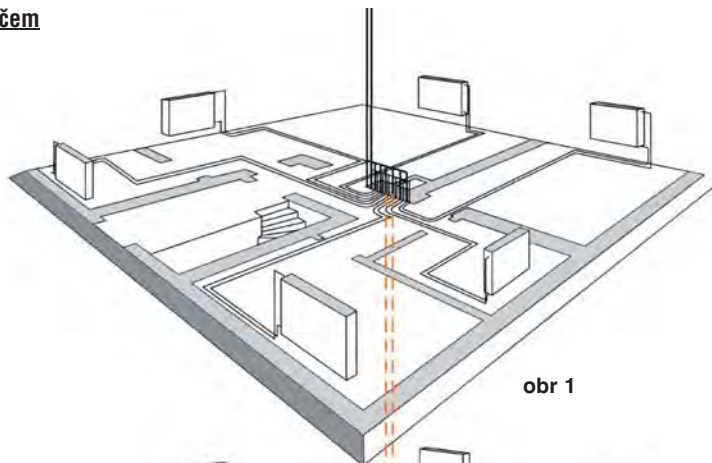
Typické příklady uplatnění systému IVARTRIO v topenářské a instalátéřské praxi

Potrubní systém IVARTRIO komplexně řeší instalaci všech běžně používaných topných soustav. Zdroj tepla musí být vybaven ochranou před nárůstem pracovního tlaku a jističem nadměrného vzrůstu teploty, viz. provozní parametry potrubí ALPEX. Dále je třeba zabezpečit, aby nedocházelo k přímému nahřívání potrubního rozvodu tepelným zdrojem, např. u kotlů na pevná paliva.

A) Dvoutrubkový systém s centrálním rozdělovačem

U tohoto současného moderního systému připojení je každé topné těleso napojeno samostatným přívodním a vratným potrubím. Vyznačuje se rychlou a spolehlivou instalací bez nepřístupných spojů. Pouze 1,5 m před rozdělovačem potrubí izolujeme návalekovou izolací, aby teplota nášlapné kročejové vrstvy v tomto místě nebyla příliš vysoká.

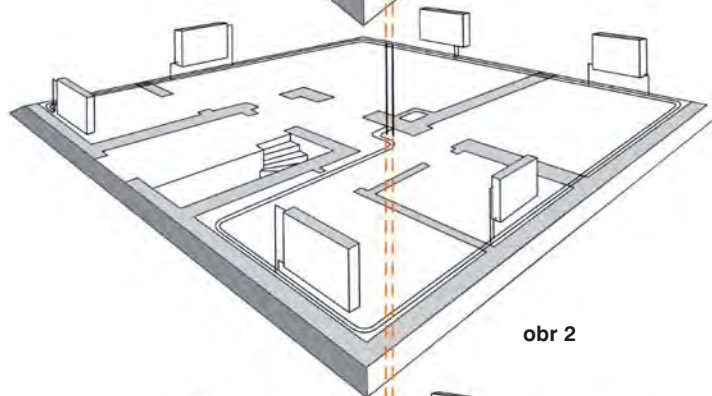
Výhodou je, že od rozdělovače používáme pouze jeden průměr potrubí ALPEX a to zejména 16 x 2 mm (možno využít i potrubí "trubka v trubce"). K napojení potrubí na rozdělovač a radiátory lze použít svěrné šroubení typu TA Eurokonus 16 x 2 Alu. (obr. 1)



obr 1

B) Dvoutrubkový systém, instalace pomocí T-kusů v okružovém vedení

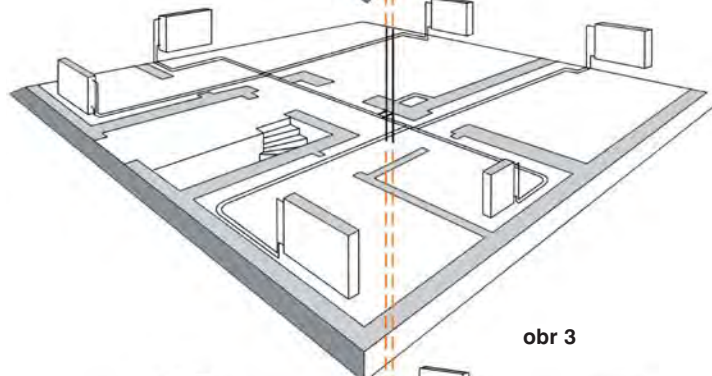
Tato soustava je charakteristická rozváděním potrubí po vnitřním obvodu stěn v podlahové drážce nebo za použití soklových lišt. Je-li potrubí vedeno způsobem, kdy po montáži nebude volně přístupné (podlahové a stěnové drážky, za sádkartonem apod.) je nezbytně nutné z bezpečnostních důvodů používat nerozebíratelné lisovací T-kusy i ostatní fitinky typu IVAR-PRESS. K přímému napojení otopných těles lze použít trubku ALPEX, případně chromovanou T-kusovou či kolenovou garnituru, pro obě varianty používáme svěrné šroubení Eurokonus typu TA nebo TR. (obr. 2)



obr 2

C) Dvoutrubkový systém, instalace pomocí T-kusů s nejkratší instalací (smíšená soustava)

U tohoto systému rozvádíme potrubí k otopným tělesům v podlahové vrstvě, jednak podél vnitřních obvodových stěn, jednak nejkratší cestou. Nutností je použití nerozebíratelných lisovacích T-kusů typu IVAR-PRESS. Přímé napojování otopných těles viz. bod B (obr. 3)

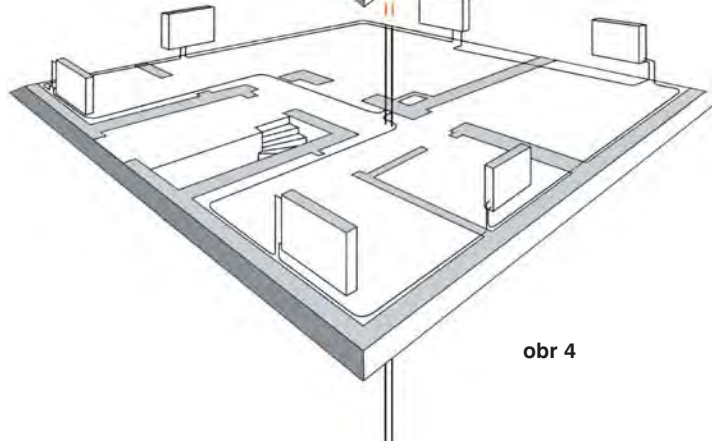


obr 3

D) Jednotrubkový systém - horizontální smyčka

Tato soustava je charakteristická řadovým spojením radiátorů. Trubka je vedena po obvodu místností v podlahové drážce nebo soklové liště, přičemž zpětná trubka z jednoho radiátoru napájí zároveň radiátor další. Výhodou je rychlá montáž, nejmenší spotřeba potrubí a žádné nepřístupné spoje.

Nutností je použití speciálních radiátorových armatur, které jsou vybaveny regulovatelným přepouštěním topného média (tzv. by-pass) např. VEKOLUX IVAR typ DD a DS (obr. 4)



obr 4

Dimenzování trubních rozvodů ALPEX

Všechny běžné výpočtové PC programy trubních rozvodů již zohledňují používání vícevrstvých trubek v topenářské i instalaterské praxi. Pro úplnost a rychlou orientaci, zejména těch, kteří se věnují projektování topných soustav uvádíme základní výpočty seřazené do následujících tabulek:

Výkonové parametry

Při dimenzování potrubních sítí nedoporučujeme překračovat níže uvedené hodnoty rychlostí.

Potrubí pro připojení otopných těles $\leq 0,3$ m/s.

Potrubí pro připojení rozdělovačů $\leq 0,5$ m/s.

Stoupačkové potrubí a potrubí vedené sklepem $\leq 1,0$ m/s.

Trubní síť musí být vždy navržena tak, aby se rychlost proudění pravidelně snižovala od kotle až po nejvzdálenější otopné těleso.

V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty předaného výkonu Q_N s přihlédnutím k maximální doporučené rychlosti a podle způsobu použití potrubí, vlivu tepelného spádu ΔT a rozměru trubky $d_a \times s$.

Potrubí pro připojení otopných těles $\leq 0,3$ m/s				
Trubka $d_a \times s$ (mm)	16 x 2	20 x 2	26 x 3	32 x 3
Objemový průtok (kg/h)	120	214	335	559
Topný výkon Q_N při $\Delta T = 5$ K	700	1250	1950	3250
Topný výkon Q_N při $\Delta T = 10$ K	1400	2500	3900	6500
Topný výkon Q_N při $\Delta T = 15$ K	2100	3750	580	9750
Topný výkon Q_N při $\Delta T = 20$ K	2800	5000	7800	13000

Potrubí pro připojení rozdělovačů $\leq 0,5$ m/s				
Trubka $d_a \times s$ (mm)	16 x 2	20 x 2	26 x 3	32 x 3
Objemový průtok (kg/h)	206	361	559	946
Topný výkon Q_N při $\Delta T = 5$ K	1200	2100	3250	5500
Topný výkon Q_N při $\Delta T = 10$ K	2400	4200	6500	11000
Topný výkon Q_N při $\Delta T = 15$ K	3600	6300	9750	16500
Topný výkon Q_N při $\Delta T = 20$ K	4800	8400	13000	22000

Stoupačkové potrubí a potrubí vedené sklepem $\leq 1,0$ m/s				
Trubka $d_a \times s$ (mm)	16 x 2	20 x 2	26 x 3	32 x 3
Objemový průtok (kg/h)	404	710	1118	1892
Topný výkon Q_N při $\Delta T = 5$ K	2350	4150	6500	11000
Topný výkon Q_N při $\Delta T = 10$ K	4700	8300	13000	22000
Topný výkon Q_N při $\Delta T = 15$ K	7150	12450	19500	33000
Topný výkon Q_N při $\Delta T = 20$ K	9400	16500	26000	44000

Výpočtové vzorce

Objemový průtok v okruhu:

$$m_H = Q_{HK} / \vartheta_V - \vartheta_R \cdot C \quad (C = 1,163 \text{ Wh/Kg}\cdot\text{K}) \quad [\text{kg/h}]$$

Rozdíl teplot mezi přívodem a zpátečkou:

$$\Delta \vartheta = \vartheta_V - \vartheta_R \quad [\text{K}]$$

Součet místních odporů:

$$Z = \sum \zeta \cdot (v^2 \cdot \zeta) / 2 \quad [\text{Pa}]$$

$$Z = \sum \zeta \cdot v^2 \cdot 5 \quad [\text{mbar}]$$

Korigovaný tepelný výkon při jednotrubkovém vytápění:

$$Q_K = f \cdot Q_N \quad [\text{W}]$$

Celková tlaková ztráta v okruhu:

$$\Delta p_G = R \cdot l + Z + \Delta p_V \quad [\text{Pa}]$$

Informativní tepelné ztráty z holé, neizolované trubky ALPEX do okolního vzduchu ve W na 1m délky trubky:

Průměr trubky	Oteplení (rozdíl teploty) vody proti teplotě vzduchu			
	30 K	50 K	70 K	
16	18	30,5	43	Ztráty W/1 m délky trubky
20	23	38	53	
26	28,5	48	67	
32	36	60	84	

Poznámka: použitím návlekových izolačních trubíc z LPE lze dle použité síly stěny trubice snížit tepelné ztráty o 50 až 80%.

Požadavky na izolování potrubních rozvodů tepelné energie v návaznosti na Vyhlášku č. 193/2007 Sb.:

Tato vyhláška stanoví požadavky na účinnost užití energie v nově zřizovaných zařízeních pro rozvod tepelné energie a chladu, a na vybavení těchto zařízení tepelnou izolací

Stručný nástin obsáhlé problematiky stanovené touto závaznou vyhláškou:

- ☐ tepelná energie předávaná do vytápěného prostoru z neizolovaného potrubí se považuje za trvalý zisk, který se zohledňuje při návrhu tepelného výkonu otopných těles.....
- ☐ tepelná izolace u vnitřních rozvodů s teplotou látkou do 115 °C se navrhuje tak, že její povrchová teplota je o méně než 20 K vyšší oproti teplotě okolí.....
- ☐ na všech vnitřních rozvodech musí být instalována tepelná izolace, pokud nejsou určeny k vytápění nebo temperování okolního prostoru.....
- ☐ pro tepelné izolace rozvodů se použije materiál mající součinitel tepelné vodivosti λ u rozvodů menší nebo roven 0,045 W/m.K a u vnitřních rozvodů menší nebo roven 0,040 W/m.K (hodnoty λ udávány pro 0 °C)
- ☐ u rozvodů se tloušťka tepelné izolace stanoví výpočtem tak, aby součinitel prostupu tepla U vztažený na jednotku délky potrubí byl menší nebo roven jak hodnoty:

dimenze potrubí	DN	10 až 15	20 až 32	40 až 65
součinitel prostupu tepla	U (W/m.K)	0,15	0,18	0,27

Volba rozdělovačů pro přímé napojování otopných těles:

Systém IVARTRIO zahrnuje ve své nabídce rozdělovače typu CS 205 a CS 501 pro přímé napojení topných těles od 2 do 12 potrubních vývodů do průměru 20 mm připojovaných pomocí svěrného šroubení typu EK.

Pro rychlou orientaci uvádíme tabulku maximálního tepelného zatížení pro jednotlivé průměry těla rozdělovačů v závislosti na Δt instalace topného systému.

Rozdíl teploty vody topné / vratné Δt (K)	Průměr těla rozdělovače		
	3/4"	1"	5/4"
10	6600 W	10300 W	16800 W
15	9900 W	15400 W	25300 W
20	13200 W	20500 W	33700 W
25	16400 W	25700 W	42100 W
30	19700 W	30800 W	50500 W

Tlakové ztráty v potrubních rozvodech Alpex

Při proudění kapaliny v rozvodech se vyskytují ztráty energie v důsledku tření, změny směru toku, škrcení a změny výšky hladiny protékajícího média. Rozeznáváme dva hlavní typy tlakových ztrát: ztráta tlaku třením a místní.

Ztráty třením - vznikají v důsledku tření částic kapaliny o stěny potrubí. Největší vliv na velikost těchto ztrát má koeficient relativní drsnosti potrubí a rychlost proudění kapaliny. Čím menší koeficient relativní drsnosti, čili čím hladší je trubka, tím je velikost těchto ztrát menší.

U trubky Alpex je koeficient relativní drsnosti $k = 0,0004$.

$$\Delta p_l = \lambda \cdot \frac{l \cdot \rho \cdot w^2}{d \cdot 2} \quad [\text{Pa}]$$

λ - koeficient tření určený na základě relativní drsnosti "k" a příslušných grafů nebo vzorců [-],

l - délka rozvodu [m],
 ρ - hustota kapaliny [kg/m³]
 w - rychlost proudění [m/s],
 d - vnitřní průměr trubky [m].

V praxi se odpory třením stanoví na základě příslušných nomogramů nebo na základě počítačových programů.

Místní ztráty - vznikají z důvodu změny směru proudění kapaliny a v důsledku toku média přes škrtící prvky, např. příruby, tvarovky, ventily, difuzory, filtry, vodoměry apod.

$$\Delta p_m = \zeta \cdot \frac{\rho \cdot w^2}{2} \quad [\text{Pa}]$$

ζ - koeficient místního odporu stanovený podle tabulek,

ρ - hustota kapaliny [kg/m³]
 w - rychlost proudění [m/s],

V praxi se místní odpor vypočítává jako asi 30% odporu na trase pro ocelové a měděné rovody a asi 40 ÷ 60% pro instalace plastové. Je třeba pamatovat, že velikost odporu je úměrná druhé mocnině rychlosti proudění.

Tabulka vnitřních průměrů instalačních tvarovek typu IVAR PRESS:

Dimenze tvarovky:	16	18	20	26	32	40	50	63	75
Vnitřní průměr tvarovky v mm:	7	9	10	14	20	24	33	44	65

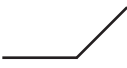
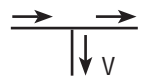
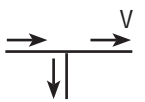
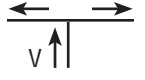
Místní odpory

Výpočet tlakových ztrát místními odpory se stanovuje přes součinitele tlakových ztrát ξ eventl. přes ekvivalenty příslušné délky trubek. Tyto ekvivalenty se pak přidávají k příslušným úsekům potrubí.

Součinitele tlakových ztrát místních odporů pro fitinky "IVAR PRESS".

Upozornění:

Pro určení ekvivalentů potrubních délek se uvažuje s průtokovou rychlostí 2 m/s

Rozměr $d_a \times s$ [mm]	16 x 2		20 x 2		26 x 3		32 x 3		40 x 3,5		50 x 4		63 x 4,5		75 x 5	
Vnitřní průměr $d_i \times s$ [mm]	12		16		20		26		33		42		54		65	
Hodnota ξ (-)																
/ ekvivalent délky trubky ΔL [m]	ξ	ΔL	ξ	ΔL	ξ	ΔL	ξ	ΔL	ξ	ΔL	ξ	ΔL	ξ	ΔL	ξ	ΔL
Koleno 90° 	4,2	1,8	2,8	1,7	2,4	2,0	2,0	2,2	1,6	2,5	1,6	3,2	1,2	3,4	1,2	4,2
Koleno 45° 		-		-	1,5	1,3	1,2	1,4	1,2	1,8	0,8	1,6	0,8	2,2	0,8	2,8
Redukce 	1,8	0,8	1,3	0,8	1,0	0,8	0,8	0,9	0,7	1,1	0,6	1,2	0,5	1,3	0,5	1,7
Odbočka při oddělení průtoku 	4,9	2,1	3,2	2,0	2,6	2,2	2,0	2,3	1,8	2,8	1,8	3,6	1,5	4,2	1,5	5,2
Odbočka na průchozím průtoku 	1,9	0,8	1,0	0,6	0,8	0,7	0,6	0,7	0,5	0,8	0,5	1,0	0,4	1,1	0,4	1,4
Odbočka při rozdělení průtoku 	4,6	2,0	3,0	1,9	2,6	2,1	2,0	2,3	1,8	2,7	1,7	3,5	1,4	3,8	1,4	4,9

Součinitel tlakových ztrát ξ je přidružen právě k tomu průtoku (dílčímu průtoku), který je označen symbolem "V".

Součinitel tlakových ztrát místním odporem ξ **Tlaková ztráta místními odpory**

Z

mbar

$$Z = \sum \xi \cdot \frac{\rho}{2} V^2$$

Tlaková ztráta trubky (nestlačitelná média) Δp_R

mbar

$$\Delta p_R = \lambda \cdot \frac{l}{d_1} \cdot \frac{\rho}{2} V^2$$

Tlaková ztráta třením v trubce Pitná voda/vytápění

R

mbar/m

Pa/m

$$R = \frac{\Delta p_R}{l}$$

Tlaková ztráta z rozdílu geodetických výšek Δp_{geo}

mbar

$$\Delta p_{geo} = \rho \cdot h_{geo} \cdot g \cdot 10^{-2}$$

Přehled rychlostí a jednotkových odporů ve tvarovkách systému Alplex:

Dimenze potrubí:		Vnitřní průměr potrubí: 12 mm										Vnitřní průměr tvarovky: 7 mm				
16 x 2 mm																
Rychlost v potrubí	m/s	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
Rychlost ve tvarovce	m/s	0,59	0,73	0,88	1,03	1,18	1,32	1,47	1,62	1,76	1,91	2,06	2,20	2,35	2,50	2,64
Místní odpor (1 ζ)	Pa	173	270	389	529	691	874	1080	1306	1555	1824	2116	2429	2764	3120	3498
18 x 2 mm																
Vnitřní průměr potrubí: 14 mm																
Rychlost v potrubí	m/s	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
Rychlost ve tvarovce	m/s	0,48	0,60	0,73	0,85	0,97	1,09	1,21	1,33	1,45	1,57	1,69	1,81	1,94	2,06	2,18
Místní odpor (1 ζ)	Pa	117	183	263	359	468	593	732	886	1054	1237	1435	1647	1874	2115	2371
20 x 2 mm																
Vnitřní průměr potrubí: 16 mm																
Rychlost v potrubí	m/s	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
Rychlost ve tvarovce	m/s	0,51	0,64	0,77	0,90	1,02	1,15	1,28	1,41	1,54	1,66	1,79	1,92	2,05	2,18	2,30
Místní odpor (1 ζ)	Pa	131	205	295	401	524	664	819	991	1180	1384	1606	1843	2097	2367	2654
26 x 2 mm																
Vnitřní průměr potrubí: 20 mm																
Rychlost v potrubí	m/s	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
Rychlost ve tvarovce	m/s	0,41	0,51	0,61	0,71	0,82	0,92	1,02	1,12	1,22	1,33	1,43	1,53	1,63	1,73	1,84
Místní odpor (1 ζ)	Pa	83	130	187	255	333	422	521	630	750	880	1020	1171	1333	1505	1687
32 x 2 mm																
Vnitřní průměr potrubí: 26 mm																
Rychlost v potrubí	m/s	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
Rychlost ve tvarovce	m/s	0,34	0,42	0,51	0,59	0,68	0,76	0,85	0,93	1,01	1,10	1,18	1,27	1,35	1,44	1,52
Místní odpor (1 ζ)	Pa	57	89	129	175	228	289	357	432	514	603	700	803	914	1032	1157
40 x 3,5 mm																
Vnitřní průměr potrubí: 33 mm																
Rychlost v potrubí	m/s	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
Rychlost ve tvarovce	m/s	0,38	0,47	0,57	0,66	0,76	0,85	0,95	1,04	1,13	1,23	1,32	1,42	1,51	1,61	1,70
Místní odpor (1 ζ)	Pa	71	112	161	219	286	362	447	541	643	755	876	1005	1144	1291	1448
50 x 4 mm																
Vnitřní průměr potrubí: 42 mm																
Rychlost v potrubí	m/s	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
Rychlost ve tvarovce	m/s	0,32	0,40	0,49	0,57	0,65	0,73	0,81	0,89	0,97	1,05	1,13	1,21	1,30	1,38	1,46
Místní odpor (1 ζ)	Pa	52	82	118	161	210	266	328	397	472	554	643	738	840	948	1063
63 x 4,5 mm																
Vnitřní průměr potrubí: 54 mm																
Rychlost v potrubí	m/s	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
Rychlost ve tvarovce	m/s	0,30	0,38	0,45	0,53	0,60	0,68	0,75	0,83	0,90	0,98	1,05	1,13	1,20	1,28	1,36
Místní odpor (1 ζ)	Pa	45	71	102	139	181	230	284	343	408	479	556	638	726	820	919

Postup výpočtu:

- Podle typu místního odporu najdete hodnotu součinitele místních odporů v tabulce **Místní odpory**.
- Podle rychlosti proudění v potrubí naleznete tlakovou ztrátu pro hodnotu $\zeta = 1$ viz. tabulka **Přehled rychlostí**.
- Vynásobte nalezenou hodnotu ζ tlakovou ztrátou a získáte odpor příslušné tvarovky v Pa

Tabulka talkových ztrát potrubí ALPEX pro různé teplotní spády:

Tepelný výkon (W)				Průtok m	16 x 2		20 x 2		26 x 3		32 x 3	
Teplotní spád					v	R	v	R	v	R	v	R
20 K	15 K	10 K	5 K	[kg/h]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar]
1000	750	500	250	43	0,11	0,24	-	-	-	-	-	-
1200	900	600	300	51,6	0,13	0,33	-	-	-	-	-	-
1400	1050	700	350	60,2	0,15	0,42	-	-	-	-	-	-
1600	1200	800	400	68,8	0,17	0,52	-	-	-	-	-	-
1800	1350	900	450	77,4	0,19	0,63	0,11	0,17	-	-	-	-
2000	1500	1000	500	86	0,21	0,74	0,12	0,2	-	-	-	-
2400	1800	1200	600	103,2	0,26	1,02	0,14	0,27	-	-	-	-
2800	2100	1400	700	120,4	0,3	1,32	0,17	0,34	0,11	0,12	-	-
3200	2400	1600	800	137,6	0,34	1,64	0,19	0,42	0,12	0,15	-	-
3600	2700	1800	900	154,8	0,38	2,06	0,22	0,52	0,14	0,18	-	-
4000	3000	2000	1000	172	0,43	2,39	0,24	0,62	0,15	0,21	-	-
4400	3300	2200	1100	189,2	0,47	2,85	0,26	0,72	0,17	0,25	0,1	0,07
4800	3600	2400	1200	206,4	0,51	3,36	0,29	0,84	0,18	0,29	0,11	0,08
5200	3900	2600	1300	223,6	0,56	3,88	0,31	0,97	0,2	0,33	0,12	0,1
5600	4200	2800	1400	240,8	0,6	4,47	0,34	1,1	0,22	0,38	0,13	0,11
6000	4500	3000	1500	258	0,64	5,1	0,36	1,25	0,23	0,43	0,14	0,12
6400	4800	3200	1600	275,2	0,68	5,74	0,38	1,4	0,25	0,48	0,15	0,14
6800	5100	3400	1700	292,4	0,73	6,31	0,41	1,56	0,26	0,53	0,15	0,15
7200	5400	3600	1800	309,6	0,77	6,93	0,43	1,74	0,28	0,58	0,16	0,17
7600	5700	3800	1900	326,8	0,81	7,63	0,46	1,92	0,29	0,64	0,17	0,18
8000	6000	4000	2000	344	0,86	8,4	0,48	2,11	0,31	0,7	0,18	0,2
8400	6300	4200	2100	361,2	0,9	9,19	0,51	2,24	0,32	0,77	0,19	0,22
8800	6600	4400	2200	378,4	0,94	10,02	0,53	2,45	0,34	0,84	0,2	0,24
9200	6900	4600	2300	395,6	0,98	10,83	0,55	2,65	0,35	0,91	0,21	0,28
9600	7200	4800	2400	412,8	1,03	11,66	0,58	2,87	0,37	0,98	0,22	0,28
10000	7500	5000	2500	430	-	-	0,6	3,07	0,38	1,06	0,23	0,3
10500	7875	5250	2625	451,5	-	-	0,63	3,32	0,4	1,14	0,24	0,33
11000	8250	5500	2750	473	-	-	0,66	3,61	0,42	1,24	0,25	0,36
11500	8625	5750	2875	494,5	-	-	0,69	3,91	0,44	1,35	0,26	0,39
12000	9000	6000	3000	516	-	-	0,72	4,23	0,46	1,45	0,27	0,42
12500	9375	6250	3125	537,5	-	-	0,75	4,53	0,48	1,55	0,28	0,45
13000	9750	6500	3250	559	-	-	0,78	4,87	0,5	1,66	0,3	0,48
14000	10500	7000	3500	602	-	-	0,84	5,49	0,54	1,89	0,32	0,54
15000	11250	7500	3750	645	-	-	0,9	6,25	0,58	2,15	0,34	0,61
16000	12000	8000	4000	688	-	-	0,96	7	0,62	2,42	0,36	0,68
17000	12750	8500	4250	731	-	-	1,02	7,84	0,65	2,65	0,39	0,75
18000	13500	9000	4500	774	-	-	-	-	0,69	2,95	0,41	0,84
19000	14250	9500	4750	817	-	-	-	-	0,73	3,26	0,43	0,92
20000	15000	10000	5000	860	-	-	-	-	0,77	3,58	0,46	1,02
22000	16500	11000	5500	946	-	-	-	-	0,85	4,27	0,5	1,21
24000	18000	12000	6000	1032	-	-	-	-	0,92	4,97	0,56	1,41
26000	19500	13000	6500	1118	-	-	-	-	1	5,71	0,59	1,62
28000	21000	14000	7000	1204	-	-	-	-	-	-	0,64	1,86
30000	22500	15000	7500	1290	-	-	-	-	-	-	0,68	2,12
32000	24000	16000	8000	1376	-	-	-	-	-	-	0,73	2,39
34000	25500	17000	8500	1462	-	-	-	-	-	-	0,77	2,65
36000	27000	18000	9000	1548	-	-	-	-	-	-	0,82	2,92
38000	28500	19000	9500	1634	-	-	-	-	-	-	0,87	3,21
40000	30000	20000	10000	1720	-	-	-	-	-	-	0,91	3,53
42000	31500	21000	10500	1806	-	-	-	-	-	-	0,96	3,86
44000	33000	22000	11000	1892	-	-	-	-	-	-	1	4,18

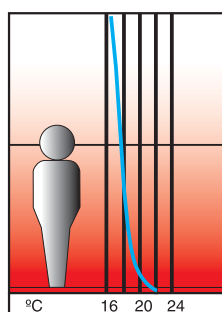
Tabulka talkových ztrát potrubí ALPEX pro různé teplotní spády:

Tepelný výkon (W)				Průtok mv [kg/h]	40 x 3,5		50 x 4,0		63 x 4,5		75 x 5,0	
Teplotní spád					v	R	v	R	v	R	v	R
20 K	15 K	10 K	5 K		[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]	[m/s]	[mbar/m]
20000	15000	10000	5000	860	0,28	0,32	0,17	0,1	0,11	0,03	-	-
22000	16500	11000	5500	946	0,31	0,38	0,19	0,12	0,12	0,04	-	-
24000	18000	12000	6000	1032	0,34	0,45	0,21	0,14	0,13	0,04	-	-
26000	19500	13000	6500	1118	0,37	0,52	0,23	0,16	0,14	0,05	-	-
28000	21000	14000	7000	1204	0,4	0,59	0,24	0,18	0,15	0,06	-	-
30000	22500	15000	7500	1290	0,42	0,67	0,26	0,21	0,16	0,06	-	-
32000	24000	16000	8000	1376	0,45	0,75	0,28	0,24	0,17	0,07	-	-
34000	25500	17000	8500	1462	0,48	0,84	0,3	0,26	0,18	0,08	-	-
36000	27000	18000	9000	1548	0,51	0,93	0,31	0,29	0,19	0,09	-	-
38000	28500	19000	9500	1634	0,54	0,02	0,33	0,32	0,2	0,09	-	-
40000	30000	20000	10000	1720	0,57	0,11	0,35	0,35	0,21	0,1	-	-
42000	31500	21000	10500	1806	0,59	1,21	0,37	0,38	0,22	0,11	-	-
44000	33000	22000	11000	1892	0,62	1,32	0,38	0,41	0,23	0,12	-	-
46000	34500	23000	11500	1978	0,65	1,43	0,4	0,45	0,24	0,13	-	-
48000	36000	24000	12000	2064	0,68	1,54	0,42	0,48	0,25	0,14	-	-
50000	37500	25000	12500	2150	0,71	1,66	0,44	0,52	0,26	0,15	-	-
52000	39000	26000	13000	2236	0,74	1,78	0,45	0,56	0,27	0,16	-	-
54000	40500	27000	13500	2322	0,76	1,91	0,47	0,6	0,29	0,18	-	-
56000	42000	28000	14000	2408	0,79	2,04	0,49	0,63	0,3	0,19	-	-
58000	43500	29000	14500	2494	0,82	2,16	0,51	0,67	0,31	0,2	-	-
60000	45000	30000	15000	2580	0,85	2,29	0,52	0,72	0,32	0,21	-	-
62000	46500	31000	15500	2666	0,88	2,43	0,54	0,76	0,33	0,23	-	-
64000	48000	32000	16000	2752	0,9	2,46	0,56	0,81	0,34	0,24	-	-
66000	49500	33000	16500	2838	0,93	2,61	0,58	0,85	0,35	0,25	-	-
68000	51000	34000	17000	2924	0,96	2,77	0,59	0,9	0,36	0,27	-	-
70000	52500	35000	17500	3010	0,99	2,94	0,61	0,95	0,37	0,28	-	-
72000	54000	36000	18000	3096	1,02	3,11	0,63	1,01	0,38	0,29	-	-
76000	57000	38000	19000	3268	-	-	0,66	1,11	0,4	0,33	-	-
80000	60000	40000	20000	3440	-	-	0,7	1,23	0,42	0,36	-	-
84000	63000	42000	21000	3612	-	-	0,73	1,35	0,44	0,4	-	-
88000	66000	44000	22000	3784	-	-	0,77	1,47	0,46	0,44	-	-
92000	69000	46000	23000	3956	-	-	0,8	1,59	0,49	0,47	-	-
96000	72000	48000	24000	4128	-	-	0,84	1,72	0,51	0,51	-	-
100000	75000	50000	25000	4300	-	-	0,87	1,84	0,53	0,55	-	-
104000	78000	52000	26000	4472	-	-	0,91	1,98	0,55	0,59	-	-
108000	81000	54000	27000	4644	-	-	0,94	2,11	0,57	0,63	-	-
112000	84000	56000	28000	4816	-	-	0,98	2,25	0,59	0,67	-	-
116000	87000	58000	29000	4988	-	-	1,01	2,39	0,61	0,71	0,41	0,27
120000	90000	60000	30000	5160	-	-	-	-	0,63	0,73	0,43	0,29
130000	97500	65000	32500	5590	-	-	-	-	0,69	0,86	0,47	0,33
140000	105000	70000	35000	6020	-	-	-	-	0,74	0,98	0,50	0,38
150000	112500	75000	37500	6450	-	-	-	-	0,79	1,12	0,54	0,43
160000	120000	80000	40000	6880	-	-	-	-	0,84	1,27	0,58	0,49
170000	127500	85000	42500	7310	-	-	-	-	0,89	1,41	0,61	0,54
180000	135000	90000	45000	7740	-	-	-	-	0,95	1,55	0,65	0,60
190000	142500	95000	47500	8170	-	-	-	-	1,00	1,72	0,68	0,66
200000	150000	100000	50000	8600	-	-	-	-	1,05	1,85	0,72	0,73
220000	165000	110000	55000	9460	-	-	-	-	1,15	2,2	0,79	0,87
240000	180000	120000	60000	10320	-	-	-	-	1,25	2,58	0,86	1,02
260000	195000	130000	65000	11180	-	-	-	-	1,35	2,98	0,94	1,18
280000	210000	140000	70000	12040	-	-	-	-	1,46	3,42	1,01	1,34
320000	240000	160000	80000	13760	-	-	-	-	-	-	1,15	1,72
360000	270000	180000	90000	15480	-	-	-	-	-	-	1,29	2,19
400000	300000	200000	100000	17200	-	-	-	-	-	-	1,44	2,59
440000	330000	220000	110000	18920	-	-	-	-	-	-	1,68	3,09
480000	360000	240000	120000	20640	-	-	-	-	-	-	1,72	3,62
520000	390000	260000	130000	22360	-	-	-	-	-	-	1,87	4,19
560000	420000	280000	140000	24080	-	-	-	-	-	-	2,02	4,82

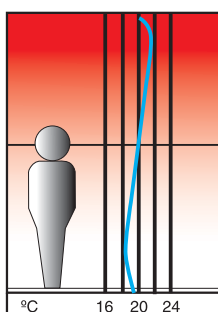
II. TEPLOVODNÍ TOPENÍ PODLAHOVÉ

Moderní podlahové topení patří v současnosti k ekonomicky úsporným a ekologicky šetrným způsobům topení. Dovoluje použití nízkoenergetických zdrojů tepla jako např. solární kolektorové systémy, tepelná čerpadla, kondenzační kotle a další. Velkou předností je ideálnější rozložení teplot v místnostech což přispívá k pocitu optimálního komfortu. Vzhledem k vysokému podílu energetického zátěhu trubkových podlahových systémů se pocit komfortu dostavuje již při výrazně nižších teplotách v místnosti. To umožňuje roční úsporu energie o 10-13%.

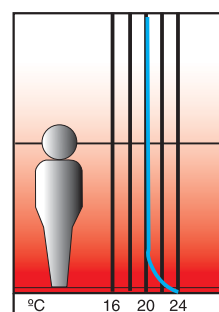
Rozvrstvení tepla v místnosti dle použitého zdroje:



ideální stav



radiátory



podlahové vytápění

Z hlediska zdravotního existují pro podlahové topení určitá omezení. Jsou dána tím, že osoby jsou v přímém kontaktu s vyhřívanou plochou, což předpokládá omezení této teploty na stanovenou maximální hodnotu.

Místnosti a pracoviště kde se převážně stojí	do 27 °C
obytné a kancelářské místnosti	do 29 °C
chodby, předsíně	do 30 °C
koupelny, sauny	do 33 °C
okrajové zóny	do 35 °C

Výhodná je z hlediska zdravotního minimální cirkulace vzduchu v místnosti, tím je i víření prachových částic a jejich emitace do místnosti omezena. To chrání dýchací cesty nejen u alergiků. Tento způsob vytápění dává i větší volnost při zařizování interiéru.

Hlavní předpoklady správné funkčnosti podlahového topení IVARTRIO

Základním podkladem pro konkrétní realizaci v daných podmínkách je projektová dokumentace autorizovaného projektanta dle ČSN EN 1264, ČSN 73 05 40.

Před vlastní realizací podlahového topení je nutné mít ujasněny některé aspekty, které ovlivňují ekonomiku provozu a dlouhou životnost celého systému.

Prvním předpokladem je kvalitní zateplení domu, které snižuje nejen tepelné ztráty během provozu, ale i výši pořizovacích nákladů. Při snížení tepelných ztrát u domu s vytápěnou plochou 120 m² o 3 kW, poklesnou investiční náklady o 100 až 210 Kč/m² (za předpokladu, že min. tepelný odpor stěn $R = 3,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$, okna by měla mít nižší prostup tepla než $k = 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ včetně rámu).

Druhým předpokladem je dostatečný prostor pro tepelnou izolaci při navrhování skladby podlahy. Podle typu skladby se jedná o celkovou výšku podlahy od 110 do 150 mm.

Třetím předpokladem je odpovědný výběr vhodných regulačních prvků a komponentů systému, hlavní roli zde sehrává kvalitní potrubí a dostatečně kvalifikovaná montáž všech prvků podlahového topení.

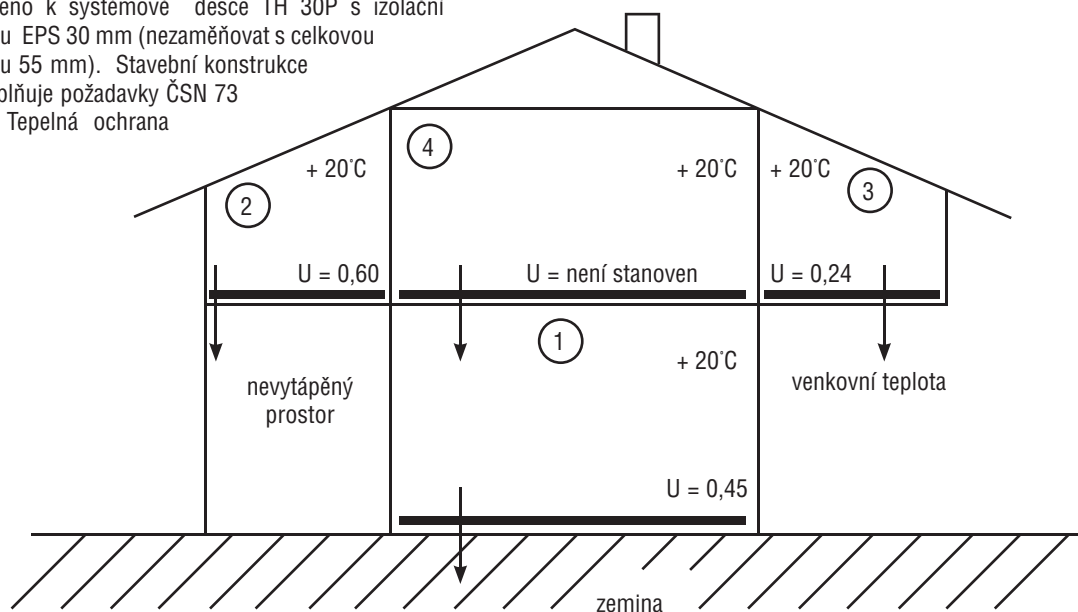
Topná trubka Alpex XS 16 x 2 mm

Jedná se o vícevrstvou polyetylénhliníkovou trubku nejvyšší jakosti se 100% těsností na prostup kyslíku. Pro tuto trubku platí veškeré údaje obsažené v základní charakteristice, technické specifikaci a výpočtových tabulkách předcházejících kapitol.



Jedná se o jednu z klíčových norem pro navrhování a hodnocení budov, a to především z hlediska spotřeby energie na vytápění. Nově jsou zde definovány požadované i doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U pro budovy s převažující návrhovou teplotou $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tyto požadavky ovlivňují i izolační skladbu podlahového topení dle požadovaných hodnot součinitele prostupu tepla U ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$), které jsou uvedeny v tabulce č. 3 této normy. Součinitel prostupu tepla U je hodnota vyjadřující celkovou výměnu tepla přes stavební konstrukci ve Watech na ploše 1 m^2 při teplotním rozdílu 1 Kelvin. Pro součinitele prostupu tepla U platí, že čím je jeho hodnota nižší, tím lepší tepelně izolační vlastnosti konstrukce má.

Orientační schéma pro izolační skladbu podlahového topení je vztaženo k systémové desce TH 30P s izolační tloušťkou EPS 30 mm (nezaměňovat s celkovou tloušťkou 55 mm). Stavební konstrukce domu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov.



Příklad 1: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině – požadovaná hodnota $U=0,45$
Na připravenou stavební konstrukci podlahy klademe:

- a) tepelnou izolaci, např. EPS 10 mm, b) systémovou desku TH 30P

Příklad 2: Podlaha mezi vytápěným a nevytápěným prostorem – požadovaná hodnota $U=0,60$
Na připravenou stavební konstrukci podlahy klademe:

- a) tepelnou izolaci, např. EPS 20 mm, b) systémovou desku TH 30P

Příklad 3: Podlaha nad venkovním prostorem – požadovaná hodnota $U=0,24$
Na připravenou stavební konstrukci podlahy klademe:

- a) tepelnou izolaci, např. EPS 20 mm, b) systémovou desku TH 30P

Příklad 4: Podlaha mezi stejně vytápěnými prostory – hodnota U není stanovena
Na připravenou stavební konstrukci podlahy klademe:

- a) kročejovou izolaci, např. Mirelon 3 mm (5 mm), b) systémovou fólii SOLOTOP

Poznámka:

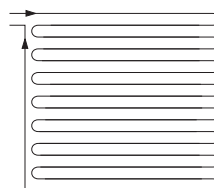
- uvedené příklady jsou pouze orientační a vyjadřují min. požadavky na splnění ČSN 73 0540-2
- při použití systémové desky o jiné tloušťce než je uvedeno v příkladu, např. ND 10N apod. je nutno toto zohlednit při použití odpovídající tloušťky podkladové tepelné izolace
- ostatní podmínky konstrukce podlahového topení je nutno dodržet dle schématu na str. 17



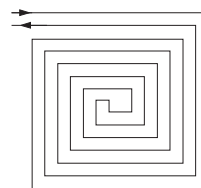
Hlavní zásady montáže topné desky - mokrý systém

Kladení potrubí podlahového topení se provádí v zásadě dvěma způsoby.

Oba znázorněné příklady mohou mít zahuštěny okrajové zóny (kde teplota podlahy může být zvýšena až na 35 °C). Hlavní vlastností bifilárního kladení podlahové trubky je všude stejná průměrná teplota podlahy. Meandrovitý způsob kladení je snáze proveditelný, ale vede k tomu, že na vstupu do meandru je teplota trubek a tedy i podlahy vyšší a na výstupu z meandru je teplota podlahy nižší (může to být vyrovnáno hustotou kladení).



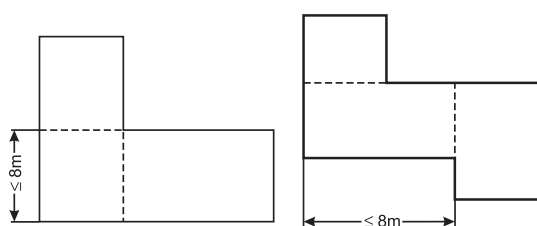
meandr



bifilár

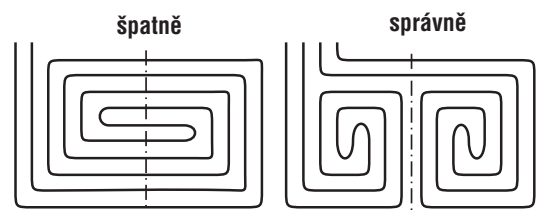
Ukládací vzdálenost trubek podlahového systému IVARTRIO je 5, 10, 15, 20, 25 a 30 cm u systémové desky TH 15P, COMBITOP a SOLOTOP, respektive 7,5; 15; 22,5 a 30 cm u systémových desek TH 30P a TB 20P05 dle požadovaného tepelného výkonového toku ve W/m² viz. tabulky propočtů (str. 37 - 41), kde je použito příkladů ukládacích vzdáleností potrubí 5, 10, 15, 20, 25 a 30 cm. Maximální přípustná teplota topné vody je do 50 °C. Při zachování hygienických norem je možné počítat s max. 100 W výkonu na 1 m² podlahy v obytné zóně. U nových kvalitně izolovaných staveb je průměrný požadavek výkonu mezi 50 až 70 W/1m². Max. teplota podlahy v obytné zóně je 29 °C, v okrajových zónách (např. koupelna) max. 33 °C.

Pro omezení negativního vlivu dilatace topné desky se používá zejména okrajový dilatační - izolační pás a mezi topnými poli dilatační profil. V prostupu potrubí mezi jednotlivými poli je řešena dilatace nasunutím potrubí do ochranných hadic (chránička, husí krk) zasahujících cca 30 cm na každou stranu dilatačně odděleného topného pole.



Dilatační spára

Uspořádání spár



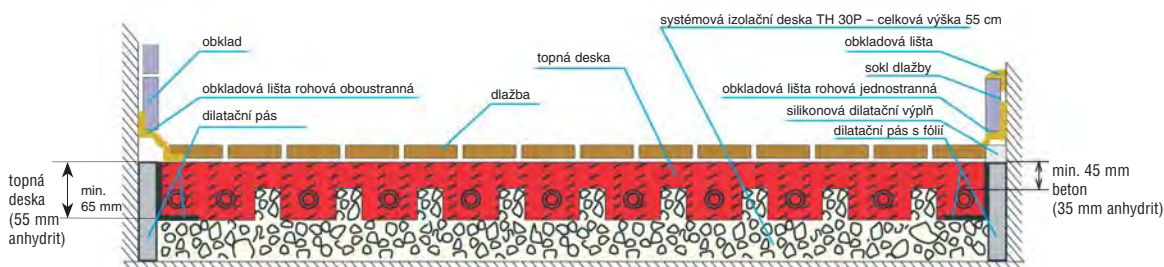
Uspořádání dilatačních spár je nutno řešit:

- vždy u okružového oddělení mazaniny od stěn, sloupů, schodišť apod. okrajovou izolačně - dilatační páskou
- u ploch mazaniny přesahující 40 m²
- u ploch majících délku strany více jak 8 m
- u poměru stran a/b > 1:2
- nad dilatačními spárami stavby

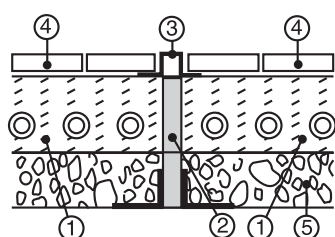
PŘÍKLAD KONSTRUKCE PODLAHY:

ŘEZ OKRAJŮ TOPNÝCH PLOCH:

Použitou podlahovou krytinou završujeme celkovou skladbu podlahového topení. V podstatě lze použít téměř všechny běžně používané podlahové krytiny za předpokladu, že jejich tepelný odpor nepřekračuje hodnotu R=0,15 m² K/W. Čím větší odpor podlahové krytiny, tím větší nároky na teplotu otopné vody a hustotu kladení trubek. To má v konečném důsledku vliv na vyšší pořizovací náklady i energetické nároky. Tepelné odpory různých podlahových krytin zjistíte u prodejce. Keramická krytina je z důvodu nepatrného odporu R=0,02 m² K/W velice výhodná.

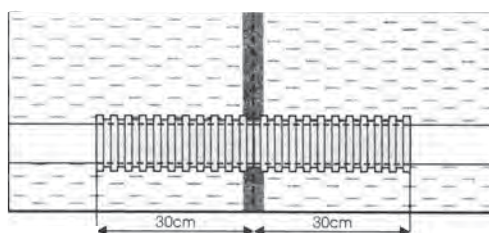


ŘEZ ROZDĚLENÍ TOPNÝCH PLOCH S DLAŽBOU



- 1 topná deska
- 2 spárový profil
- 3 rozdělovací dilatační lišta
- 4 dlažba
- 5 izolace

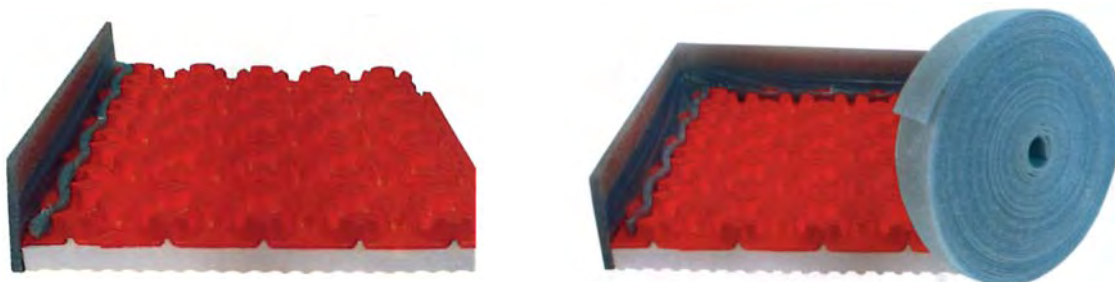
DILATACE POTRUBÍ MEZI TOP. OKRUHY





Příklady správné montáže systémové desky typu TH

Nezbytnou podmínkou správné montáže a funkčnosti podlahového topení je oddělení topné betonové desky od obvodových stěn, případně jiných stavebních konstrukcí uvnitř místnosti.

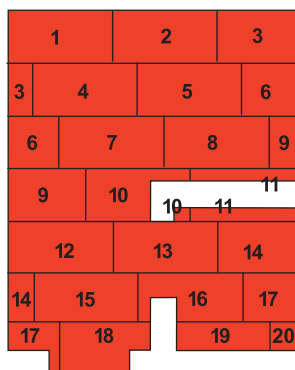


Doporučené použití obvodové dilatační pásky DP 50

Obvodová dilatační páska, se rubovou stranou (samolepící pruh) upevní na obvodové stěny místnosti, poté se přiloží na doraz systémová deska. Na lícové straně dilatační pásky je připevněna průhledná PE folie, kterou překryjeme dotykově okraje systémové desky. Fólii vtlačíme do drážky za nejbližší řadu montážních výstupků systémové desky. Pro pevnější fixaci fólie na systémovou desku je možno použít zbytek dilatační pásky, kterou jsme v místě perforace oddělili jako výškově přebytečnou část (viz. Konstrukce podlahy). Smyslem tohoto opatření je zamezit pronikání betonové mazaniny, respektive vody mezi obvodovou dilatační páskou a systémové desky.



Do místa dilatační spáry vložíme dvě, rubovou stranou slepené obvodové dilatační pásky a jejich PE fólii po obou stranách důkladně zafixujeme do výstupků systémových desek, dle výše uvedených zásad. Na každou topnou trubku vedoucí přes dilatační spáru musí být nasunuta ochranná vlnovcová trubka.

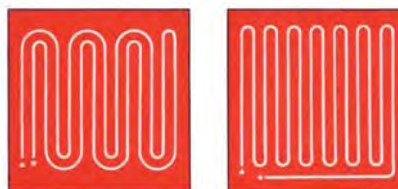


Doporučený způsob pokládky systémových desek typu TH.

Příklad možného řešení dilatační spáry za použití obvodové dilatační pásky (viz. Možné použití dilatačních prvků).

S pokládkou začínáme v levém rohu místnosti a postupujeme systematicky podle číselného schématu na vzoru. Po ukončení pokládky vždy překontrolujeme zda obvodové zámky desek jsou dostatečně do sebe zamáčknuté a PE folie obvodové dilatační pásky je dostatečně zafixovaná mezi výstupky desky. Zatečení betonové směsí či vody pod polystyrénové systémové desky by bylo hrubým porušením montážní technologie podlahového topení!

Příklady různých variant vedení topných okruhů v systémové desce typu TH.



Topné potrubí klademe podle projektové dokumentace, jak z hlediska stanovené délky potrubí, tak plánovaných roztečí. V rámci uvedených schémat je možno realizovat i tzv. zahuštěné zóny v max. šíři 1 m, tj. v určitých částech topné desky např. pod okny apod. zmenšíme rozteč kladení potrubí s cílem zvýšit topný výkon této konkrétní zóny.

V této souvislosti připomínáme nezbytnost dodržování stanovené povrchové teploty topných ploch. Topné potrubí neklademe do míst kde je projektem plánováno umístění např. krbu, kuchyňské linky, vany, či jiných podobných interiérových řešení.





Technické parametry systémové desky Combitor ND 10N, ND 30N, TH 15P, TH 30P, TB 20 P05 a SOLOTOP

Systémová deska Combitor ND se skládá z polystyrenové desky se zvýšeným tepelným odporem, která je krytá tvrzenou pochůznou fólií. Tvrzená krycí fólie zaručuje přesné a pevné vedení trubek, umožňuje běžné chůzení po systémové desce při pokládce potrubí. Přesah krycí fólie na dvou stranách desky slouží k pevnému spojování desek do monolitické plochy, která je odolná proti pronikání vody z betonové mazaniny do polystyrenu a podlahy.

Při montáži nejsou potřebné žádné fixační pomůcky pro vedení potrubí. Jestliže pokládáme systémovou desku ke stěně místnosti, respektive dilatačnímu pásu, je potřebné přesah krycí fólie nožem odstranit. Naopak tam, kde potřebujeme vytvořit spojovací zámek, odřízneme z druhé strany izolační vrstvu polystyrenu a tím vytvoříme spojovací přesahy fólie na libovolné straně desky.

Minimální poloměr oblouku při pokládce potrubí je zabezpečen ohybem okolo 3 výstupků při ohybu o 180°, případně 2 výstupků při ohybu o 90°. Systémové desky typu TH a TB mají po obvodu profilové zámky, které slouží k pevnému spojování desek do monolitické plochy, která je odolná proti pronikání vody z betonové mazaniny do prostoru mezi deskami a základovým betonem podlahy. Desky typu TH jsou opatřeny neodnímatelnou ochrannou fólií, čímž se zvyšuje odolnost proti nasákavosti i mechanickému poškození při pokládce betonové mazaniny.

Jako přídatná izolace pod systémovou desku dle způsobu instalace viz. Konstrukce podlahy se používá rovná polystyrenová deska potřebné tloušťky. Je nepřipustné použít více než jednu desku jako přídatnou izolaci k dosažení požadovaného tepelného odporu. Životnost podlahového topení je velkým dílem ovlivněna právě kvalitou použitých polystyrenů, proto je doporučeno používat pouze desky o měrné hustotě min. 25 kg/m³.

Technická data systémových desek:

Označení:	ND 10N	ND 30N	TH 15P	TH 30P	TB 20P 05	SOLOTOP
Formát desky (mm)	1450 x 850	1450 x 850	1030 x 530	1230 x 630	1230 x 630	1450 x 850
Užitný rozměr (mm)	1400 x 800	1400 x 800	1000 x 500	1200 x 600	1200 x 600	1400 x 800
Užitná plocha (m ²)	1,120	1,120	0,5	0,72	0,72	1,12
Pokládací rozteč						
- násobky (mm)	50	50	50	75	75	50
Tloušťka izolace (mm)	10	30	15	30	20	1
Celková tloušťka						
s potrubím (mm)	32	60	40	55	40	20
Tepelný odpor (m ² .K/W)	0,31	0,90	0,50	0,90	0,90	-
Krycí pochůzná fólie (mm)	0,6	0,6	0,4	0,4	Ne	1
Objemová hmotnost kg/m ³	30	30	30	30	30	-
Max. zátěž (kN/m ²)	20	20	15	15	15	5
Požární třída dle DIN 4102	B2	B2	B2	B2	B2	B2
Přepravní karton	13 ks/14,56 m ²	6 ks/6,08 m ²	15 ks/7,5 m ²	10 ks/7,2 m ²	13 ks/9,36 m ²	130 ks/145,60 m ²



Tlaková zkouška, Mazanina, Funkční ohřev

Tlaková zkouška dle EN 1264 - 4, ČSN 060310:

Okruhy potrubí musí být po instalaci testovány z hlediska těsnosti vůči úniku pomocí tlakové vody. Okruhy je třeba před prováděním zkoušek úplně naplnit a odvzdušnit. Zkoušku těsnosti je třeba provést bezprostředně před nanášením potěru a v jeho průběhu. Zkušební tlak musí být alespoň 1,3 násobkem max. provozního tlaku. Doporučujeme tlak min. 5 bar a max. 6 bar po dobu 24 hodin. Zajistěte, aby bylo možno zkušební tlak omezit jen na kontrolovanou oblast, tj. rozdělovač a podlahové smyčky. Po dobu zkoušky nesmí tlak klesnout o více jak 0,2 bar z původní hodnoty. Při aplikaci mazaniny (potěru) je nutno udržovat zkušební tlak na min. 3 bar. V případě nebezpečí zamrznutí potrubí je třeba podniknout příslušná opatření. Protokol o provedení tlakové zkoušky - viz str.

MAZANINA:

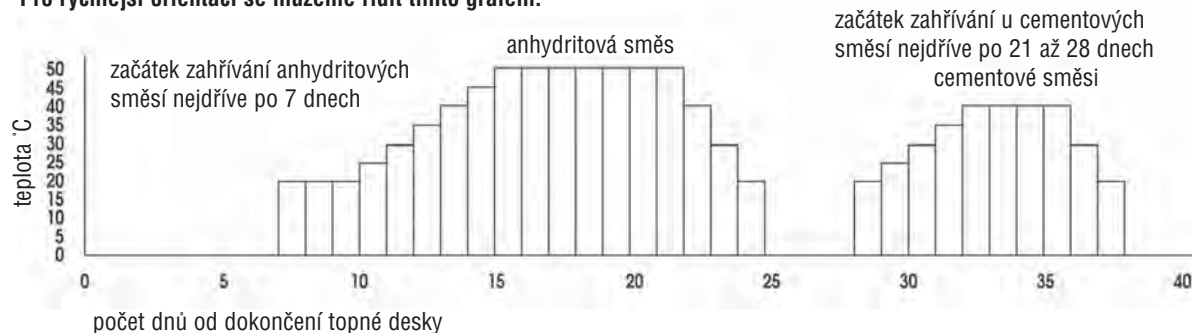
Mazanina (směs betonu k zalévání podlahového topení) značně ovlivňuje životnost a kvalitu celého systému.

Nejširší uplatnění mají tyto dvě rozdílné technologie:

1. Ručně připravované betony na stavbě s použitím PLASTIFIKÁTORU, jejich výhodou je nízká cena, oproti vysoké pracovní síle při přípravě, dopravě a pokládání do topných desek.
- 2a. Strojně dopravované cementové směsi (dodávku i položení řeší specializovaná firma). Jedná se o vhodný systém pro rychlé a bezpečné položení topné desky.
- 2b. Strojně dopravované anhydritové samonivelační směsi. Jejich hlavní výhodou je rychlé dosažení konečné pevnosti, krátká doba od zalití do provedení topné zkoušky a díky nízké roztažnosti 0,1 mm/m/°C možnost zvětšení topných polí až na několik set m², dle specifikace výrobce.

Použitá zalévací směs má vliv na dobu tuhnutí topné desky, po které je možno provést topnou zkoušku. Započít s topnou zkouškou u cementových směsí se doporučuje min. po 21 až 28 dnech u anhydritového potěru min., min po 7 dnech.

Pro rychlejší orientaci se můžeme řídit tímto grafem:



Graf náběhu teplot

Funkční ohřev topné desky:

Před položením podlahové krytiny je třeba betonovou mazaninu nebo anhydritový potěr zahřát, viz.graf. Vytápěním (funkčním ohřevem) není možno stanovit, zda potěr dosáhl úroveň vlhkosti stanovené pro další operace při pokládání finální krytiny. Může být nezbytné další vytápění, aby se dosáhlo požadované úrovně vlhkosti před instalací dané krytiny. Po provedeném ohřevu je třeba mazaninu (potěr) chránit před studeným průvanem tak, aby nedošlo k jeho příliš rychlému vychladnutí a případné deformaci. Kromě normy EN 1264, zavedená technická praxe uznává následující přibližné maximální úrovně obsahu vlhkosti, pokud se týká dostatečného vyschnutí mazaniny (potěru).

Zkouška vysychání:

Kontrola vysychání se provádí za maximální teploty během provozu topení položením folie o rozměrech 50 x 50 cm na potěr. Okraje se přilepí lepicí páskou. Místnosti se nadále dobře větrají. Jestliže se během 24 hodin neobjeví pod folií žádné stopy vlhkosti, je potěr suchý. Zkouška vyschnutí prostřednictvím zkoušky folií **nenahrazuje** „CM“ - měření před pokládáním krytiny.

Maximální obsah vlhkosti v potěru v % v době pokládání krytiny:

Podlahová krytina	Cementová mazanina	Anhydrit
Elastická krytina	1,8	0,3
Textilní krytina - nepropustná pro páry	1,8	0,3
Textilní krytina - propustná pro páry	3,0	1,0
Parkety	1,8	0,3
Laminátová podlaha	1,8	0,3
Keramické dlaždice	3,0	-
Litý kámen	2,0	0,3

Proces vysoušení lze urychlit spuštěním systému podlahového vytápění (další ohřev), nebo použitím externích vysoušecích zařízení.

POZOR!!!

Nerespektováním náběhů teplot uvedených v grafu může dojít k vážnému poškození funkčnosti celého systému. Zejména při rychlém vpuštění horké vody do potrubí může dojít ke ztrátě kontaktu potrubí s betonem, jedná se o tzv. odpaření při vyšší vlhkosti betonu, to má za následek snížení výkonu podlahového topení.

Pokládání podlahových krytin (povrchových vrstev) na topné desky lze provádět až po ukončení topné zkoušky a poklesu teploty nášlapné vrstvy na úroveň okolní teploty.

K lepení obkladů a dlažeb se používá výhradně flexibilních lepicích tmelů.

Protokol o provedení ohřevu topné desky viz. str. 84 - 85.



Plastifikátor PL - 10

Přidáním této přísady do betonové mazaniny se významně zvýší tekutost potěru a optimalizuje se kontakt trubky a betonové směsi. Další výhodou je snížení podílu vzduchu v mazanině, a tím lepší tepelná vodivost a větší pevnost mazaniny. Při dávkování použijte návod na použití jež je součástí každého balení. **Plastifikátor přidávejte do betonové mazaniny v závěrečné fázi jejího promíchávání a to pouze v předepsaném množství.**



Podlahová krytina

V podstatě lze použít téměř všechny běžně používané podlahové krytiny za předpokladu, že jejich tepelný odpor nepřekračuje hodnotu $R=0,15\text{m}^2\cdot\text{K/W}$. Čím větší odpor podlahové krytiny tím větší nároky na teplotu otopné vody a hustotu kladení trubek. To má v konečném důsledku vliv na vyšší pořizovací náklady i energetické nároky.

Povrchové teploty podlahového topení jsou závislé na tepelném výkonu. Ty musí dosáhnout nejvyšších hodnot, když klesá vnější teplota na nejnižší projektovanou hodnotu. Při max. teplotě povrchu podlahy $29\text{ }^\circ\text{C}$ v obytných a kancelářských prostorách a max. uvažovanou venkovní teplotou $-15\text{ }^\circ\text{C}$ můžeme odvodit orientační vztah mezi těmito hodnotami.

Vnější teplota $^\circ\text{C}$	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20
Teplota podlahy $^\circ\text{C}$	+29,0	+27,7	+26,4	+25,1	+23,9	+22,6	+21,3	+20

Tepelné odpory různých podlahových krytin zjistíte u prodejce. Keramická krytina je z důvodu nepatrného odporu $R=0,02\text{m}^2\cdot\text{K/W}$ velice výhodná (další viz propočtové tabulky)

Při použití dřevěné krytiny, plovoucí podlahy apod. si vyžádejte podklady o vhodnosti a parametrech při použití na podlahové topení, zejména o doporučené teplotě povrchu.



Propočty pro stanovení dimenzování podlahového topení s použitím vícevrstvého potrubí ALPEX XS 16 x 2 mm

Pro správné pochopení a používání dále uvedených ukládacích tabulek podlahového topení uvádíme tento návod:

Východiskem musí být velikost tepelných ztrát v místnosti nebo normovaná spotřeba tepla pro danou místnost. Celkový tepelný výkon ve watech (W) dělíme velikostí plochy (m^2) místnosti, abychom dostali požadovanou hustotu tepelného výkonu q na 1 m^2 (W/m^2).

Pak podle typu podlahové krytiny najdeme příslušnou ukládací tabulku a podle požadované normované vnitřní teploty ($10\text{ až }28\text{ }^\circ\text{C}$) hledáme v ukládací tabulce hodnotu námi určené hustoty tepelného výkonu q pro některou (zvolenou) ukládací vzdálenost (UV) podlahových trubek ($5\text{ až }30\text{ cm}$).

Jestliže jsme hodnotu q našli a odpovídá požadované teplotě v místnosti, je úloha řešena. Jestliže Vámi požadovanou hodnotu q nelze nalézt, není úloha řešitelná a je nutno buď přiřadit do místnosti ještě topné těleso, nebo zlepšit tepelnou izolaci místnosti, a tím snížit tepelné ztráty a také celkový tepelný výkon Q_c .

Příklad: Chceme-li vytápnout pokoj o 25 m^2 s parketovou krytinou na teplotu $22\text{ }^\circ\text{C}$, požadovaný tepelný výkon Q_c je 2200 W . Vypočteme požadovanou hustotu tepelného výkonu $q=2200:25=88\text{ W/m}^2$. Použijeme ukládací tabulku s $R_{\lambda B}=0,15\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ (velur, parkety, koberec) a hledáme naši hodnotu $q=88\text{ W/m}^2$ při teplotě místnosti $22\text{ }^\circ\text{C}$. Nalézáme ji pro několik alternativních možností: (1) při teplotě vody mezi $47\text{ až }50\text{ }^\circ\text{C}$ ($q=84,4\text{ až }94,5\text{ W/m}^2$) při $UV=15\text{ cm}$, nebo (2) při teplotě vody $47\text{ }^\circ\text{C}$ ($q=89,7$) a $UV=10\text{ cm}$, nebo (3) při teplotě vody mezi $42\text{ až }45\text{ }^\circ\text{C}$ ($q=79,3\text{ až }91,1$) a $UV=5\text{ cm}$.

Větší ukládací vzdálenost než 15 cm není využitelná, protože při $UV=20\text{ cm}$ a při $50\text{ }^\circ\text{C}$ (=max.) teplé vodě a teplotě místnosti $22\text{ }^\circ\text{C}$ docílíme q rovné pouze $77,7\text{ K/m}^2$, což nestačí.

Zřejmě zvolíme $UV=15\text{ cm}$ a teplotu vody $48\text{ }^\circ\text{C}$. Tím je úloha řešena.

Pozor: Každá z tabulek zohledňuje jiný odpor kladený vedení tepla různou podlahovou krytinou.

Poznámka:

Následující propočtové tabulky pro dimenzování podlahového topení neumožňují výpočet hodnot pro průtokové zregulování smyček pomocí regulačních průtokoměrů na rozdělovačích typu CS 553 VP, UNIMIX apod.

Pro stanovení průtoku topné vody jednotlivými smyčkami postupujte podle těchto obecných zásad:

- Požadovaný průtok teplotonosné látky m_H v topné smyčce:
$$m_H = \frac{1150\text{ W}}{9\text{ K} \cdot 1,163\text{ Wh/kg K}} = 109,8\text{ kg/h}$$
- Přepočet $109,8\text{ kg/h}$ pro regulační nastavení průtokoměru v l/min : $109,8 : 60 = 1,8\text{ l/min}$
- Hodnotu $1,8\text{ l/min}$ nastavíme předepsaným způsobem na konkrétním průtokoměru rozdělovače podlahového topení.

Proměnné hodnoty příkladu:

- 1150 W , příklad tepelného výkonu topné smyčky, odvozeno od TZ místnosti
- 9 K , ochlazení topného okruhu (podlahové topení $4-10\text{ K}$, stěnové topení $5-25\text{ K}$)

Povrchové teploty podlahyZóna trvalého pobytu ϑ_F max. 29 °C (DIN)Okrajová zóna koupelny ϑ_F max. 33 °C (DIN)Plovoucí podlaha ϑ_F max. 26 °C**Ukládací tabulka**

pro podlahové krytiny, které mají

 $R_{\lambda B} = 0,15 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

(např. velur, parkety, koberec - 10 mm)

střed. tepl. vody v topení	Norm. vnitřní teplota	Ukládací vzdálenost UV (cm)													
		5		10		15		20							
						Spotřeba trubek (m/m²)									
		20,00		10,00		6,70		5,00		4,00		3,40			
$\vartheta_{\text{vstup}} + \vartheta_{\text{výstup}} / 2$	ϑ_i °C	1. q	2. ϑ_F	1. Hustota tepelného výkonového toku q (W/m²) 2. Střední teplota povrchu podlahy $\vartheta_{F\text{max}}$ °C											
38	10	111,0	19,9	100,4	19,0	94,5	18,4	77,7	16,9	73,9	16,6	64,8	15,8		
	15	91,1	23,1	82,5	22,4	77,6	21,9	63,8	20,7	60,7	20,4	53,2	19,7		
	20	71,3	26,4	64,6	25,8	60,8	25,4	49,9	24,5	47,5	24,2	41,6	23,7		
	22	63,4	27,7	57,4	27,1	54,0	26,8	44,4	26,0	42,2	25,8	37,0	25,3		
	24	55,5	29,0	50,3	28,5	47,3	28,2	38,9	27,5	36,9	27,3	32,4	26,9		
	28	39,6	31,5	35,9	31,2	33,8	31,0	27,8	30,5	26,4	30,4	23,1	30,1		
40	10	118,9	20,6	107,6	19,6	101,3	19,0	83,3	17,4	79,1	16,9	64,8	15,8		
	15	99,1	23,8	89,7	23,0	84,4	22,5	69,4	21,2	65,9	20,9	57,8	20,2		
	20	79,3	27,1	71,8	26,4	67,5	26,0	55,5	25,0	52,8	24,7	46,3	24,1		
	22	71,3	28,4	64,6	27,8	60,8	27,4	49,9	26,5	47,5	26,2	41,6	25,7		
	24	63,4	29,7	57,4	29,1	54,0	28,8	44,4	28,0	42,2	27,8	37,0	27,3		
	28	47,6	32,2	43,1	31,8	40,5	31,6	33,3	31,0	31,6	30,8	27,8	30,5		
42	10	126,8	21,3	114,8	20,3	108,0	19,6	88,8	17,9	84,0	16,6	70,4	17,6		
	15	107,0	24,6	96,9	23,6	91,1	23,1	74,9	21,7	71,2	21,4	62,4	20,6		
	20	87,2	27,8	78,9	27,0	74,3	26,6	61,1	25,5	58,0	25,2	50,9	24,5		
	22	79,3	29,1	71,8	28,4	67,5	28,0	55,5	27,0	52,8	26,7	46,3	26,1		
	24	71,3	30,4	64,6	29,8	60,8	29,4	50,0	28,5	47,5	28,2	41,6	27,7		
	28	55,5	33,0	50,3	32,5	47,3	32,2	38,9	31,5	36,9	31,3	32,4	30,9		
45	10	138,7	22,4	125,6	21,2	118,1	20,5	97,1	18,7	92,3	18,2	80,9	17,2		
	15	118,9	25,6	107,6	24,6	101,3	24,0	83,3	22,4	79,1	22,1	69,4	21,2		
	20	99,1	28,8	89,7	28,0	84,4	27,5	69,4	26,2	65,9	25,9	57,8	25,2		
	22	91,1	30,1	82,5	29,4	77,6	28,9	63,8	27,7	60,7	27,4	53,2	26,7		
	24	83,2	31,4	75,3	30,7	70,9	30,3	58,3	29,2	55,4	28,9	48,6	28,3		
	28	67,4	34,0	61,0	33,4	57,4	33,1	47,2	32,2	44,8	32,0	39,3	31,5		
47	10	146,6	23,1	132,8	21,9	124,9	21,1	102,7	19,2	97,6	18,7	85,6	17,6		
	15	126,8	26,3	114,8	25,3	108,0	24,6	88,8	22,9	84,4	22,5	74,0	21,6		
	20	107,0	29,6	96,9	28,6	91,1	28,1	74,9	26,7	71,2	26,4	62,4	25,6		
	22	99,1	30,8	89,7	30,0	84,4	29,5	69,4	28,2	65,9	27,9	57,8	27,2		
	24	91,1	32,1	82,5	31,4	77,6	30,9	63,8	29,7	60,7	29,4	53,2	28,7		
	28	75,3	34,7	68,2	34,1	64,1	33,7	52,8	32,7	50,1	32,5	43,9	31,9		
50	10	158,5	24,2	143,5	22,8	135,0	22,1	111,0	19,9	105,5	19,4	92,5	18,3		
	15	138,7	27,4	125,6	26,2	118,1	25,5	97,1	23,7	92,3	23,2	81,0	22,2		
	20	118,9	30,6	107,6	29,6	101,3	29,0	83,3	27,4	79,1	27,1	69,4	26,2		
	22	110,9	31,9	100,4	31,0	94,5	30,4	77,7	28,9	73,9	30,6	64,8	27,8		
	24	103,0	33,2	93,3	32,2	87,8	31,8	72,1	30,4	68,6	30,1	60,1	29,4		
	28	87,2	35,8	78,9	35,0	74,3	34,6	61,1	33,5	58,0	33,2	50,9	32,5		

Povrchové teploty podlahyZóna trvalého pobytu ϑ_F max. 29 °C (DIN)Okrajová zóna koupelny ϑ_F max. 33 °C (DIN)Plovoucí podlaha ϑ_F max. 26 °C**Ukládací tabulka**

pro podlahové krytiny, které mají

 $R \lambda_B = 0,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

(např. koberecové krytiny a parkety o průměrné tloušťce)

střed. tepl. vody v topení	Norm. vnitřní teplota	Ukládací vzdálenost UV (cm)											
		5		10		15		20		25		30	
						Spotřeba trubek (m/m ²)							
		20,00		10,00		6,70		5,00		4,00		3,40	
$\vartheta_{\text{vstup}}+\vartheta_{\text{výstup}}/2$	ϑ_i °C	1. q	2. ϑ_F	1. Hustota tepelného výkonového toku q (W/m ²) 2. Střední teplota povrchu podlahy $\vartheta_{F\text{max}}$ °C									
38	10	126,8	21,3	114,8	20,2	108,0	19,6	88,8	17,9	84,4	17,5	74,0	16,6
	15	104,1	24,3	94,3	23,4	88,7	22,9	72,9	21,5	69,4	21,2	60,8	20,4
	20	81,5	27,3	73,8	26,6	69,4	26,2	57,1	25,1	54,3	24,8	47,6	24,3
	22	72,4	28,5	65,6	27,9	61,7	27,5	50,7	26,5	48,2	26,3	42,3	25,8
	24	63,4	29,7	57,4	29,1	54,0	28,8	44,4	28,0	42,2	27,8	37,0	27,3
	28	45,3	32,3	41,0	31,7	38,6	31,4	31,7	30,8	30,1	30,7	26,4	30,4
40	10	135,9	22,1	123,0	21,0	115,7	20,3	95,1	18,5	90,4	18,1	79,3	17,1
	15	113,2	25,1	102,5	24,2	96,4	23,6	79,3	22,1	75,4	21,7	66,1	20,9
	20	90,6	28,1	82,0	27,3	77,1	26,9	63,4	25,7	60,3	25,4	52,9	24,7
	22	81,5	29,3	73,8	28,6	69,4	28,2	57,1	27,1	54,3	26,8	47,6	26,2
	24	72,4	30,5	65,6	29,9	61,7	29,5	50,7	28,5	48,2	28,3	42,3	27,8
	28	54,4	32,9	49,2	32,4	46,3	32,1	38,1	31,4	36,1	31,2	31,7	30,8
42	10	144,9	22,9	131,2	21,7	123,4	21,0	101,5	19,1	96,4	18,6	84,6	17,6
	15	122,3	25,9	110,7	24,9	104,1	24,3	85,6	22,6	81,4	22,3	71,4	21,4
	20	99,6	28,9	90,2	28,1	84,9	27,6	69,8	26,2	66,3	25,9	58,1	25,2
	22	90,6	30,1	82,0	29,3	77,1	28,9	63,4	27,7	60,3	27,4	52,9	26,7
	24	81,5	31,3	73,8	30,6	69,4	30,2	57,1	29,1	54,3	28,8	47,6	28,2
	28	63,4	33,7	57,4	33,1	54,0	32,8	44,4	32,0	42,2	31,8	37,0	31,3
45	10	158,5	24,2	143,5	22,8	135,0	22,1	111,0	19,9	105,5	16,4	92,5	18,3
	15	135,9	27,1	123,0	26,0	115,7	25,3	95,1	23,5	90,4	23,1	79,3	22,1
	20	113,2	30,1	102,5	29,2	96,4	28,6	79,3	27,1	75,4	26,7	66,1	25,9
	22	104,1	31,3	94,3	30,4	88,7	29,9	72,9	28,5	69,4	30,2	60,8	27,4
	24	95,1	32,5	86,1	31,7	81,0	31,2	66,6	29,9	63,3	29,7	55,5	29,0
	28	77,0	34,9	69,7	34,2	65,6	33,9	53,9	32,8	51,2	32,6	44,9	32,0
47	10	167,7	25,0	151,7	23,5	142,7	22,7	117,4	20,5	111,5	20,0	97,8	18,7
	15	144,9	27,9	131,2	26,7	123,4	26,0	101,5	24,1	96,4	23,6	84,6	22,6
	20	122,3	30,9	110,7	29,9	104,1	29,3	85,6	27,6	81,4	27,3	71,4	26,4
	22	113,2	32,1	102,5	31,2	96,4	30,6	79,3	29,1	75,4	28,7	66,1	27,9
	24	104,1	33,3	94,3	32,4	88,7	31,9	72,9	30,5	69,4	30,2	60,8	29,4
	28	86,1	35,7	77,9	35,0	73,3	34,5	60,3	33,4	57,3	33,1	50,2	32,5
50	10	181,1	26,2	164,0	24,6	154,3	23,8	126,9	21,3	120,6	20,8	105,7	19,4
	15	158,5	29,2	143,5	27,8	135,0	27,1	111,0	24,9	105,5	24,4	92,5	23,3
	20	135,9	32,1	123,0	31,0	115,7	30,3	95,1	28,5	90,4	28,1	79,3	27,1
	22	126,8	33,3	114,8	32,2	108,0	31,6	88,8	29,9	84,4	29,5	74,0	28,6
	24	117,7	34,5	106,6	33,5	100,3	33,0	82,4	31,4	78,4	31,0	68,7	30,1
	28	99,6	36,9	90,2	36,1	84,9	35,6	69,8	34,2	66,3	33,9	58,1	33,2

Povrchové teploty podlahyZóna trvalého pobytu ϑ_F max. 29 °C (DIN)Okrajová zóna koupelny ϑ_F max. 33 °C (DIN)Plovoucí podlaha ϑ_F max. 26 °C**Ukládací tabulka**

pro podlahové krytiny, které mají

 $R_{\lambda B} = 0,06 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

(např. krytina z umělých hmot, synt. plsti)

střed. tepl. vody v topení	Norm. vnitřní teplota	Ukládací vzdálenost UV (cm)													
		5		10		15		20							
						Spotřeba trubek (m/m²)									
		20,00		10,00		6,70		5,00		4,00		3,40			
$\vartheta_{\text{vstup}} + \vartheta_{\text{výstup}} / 2$	ϑ_i °C	1. q	2. ϑ_F	1. Hustota tepelného výkonového toku q (W/m²) 2. Střední teplota povrchu podlahy $\vartheta_{F\text{max}}$ °C											
38	10	142,0	22,7	128,6	21,5	121,0	20,8	99,4	18,9	94,6	18,4	82,9	17,4		
	15	116,6	25,4	105,6	24,4	99,4	23,9	81,7	22,3	77,7	21,9	68,1	21,1		
	20	91,3	28,2	82,6	27,4	77,8	26,9	63,9	25,7	60,8	25,4	53,3	24,8		
	22	81,1	29,2	73,4	28,6	69,1	28,2	56,8	27,1	56,0	26,8	47,4	26,2		
	24	71,0	30,3	64,3	29,7	60,5	29,4	49,8	28,4	47,3	28,2	41,4	17,7		
	28	50,7	32,5	45,9	32,1	43,2	31,9	35,5	31,2	33,8	31,0	29,6	30,6		
40	10	152,2	23,6	137,8	22,3	129,6	21,6	106,6	19,5	101,3	19,0	88,8	17,9		
	15	126,8	26,3	114,8	25,3	108,0	24,6	88,8	22,9	84,4	22,5	74,0	21,6		
	20	101,4	29,1	91,8	28,2	86,4	27,7	71,0	26,3	67,5	26,0	59,2	25,3		
	22	91,3	30,2	82,6	29,4	77,8	28,9	63,9	17,7	60,8	27,4	53,3	26,8		
	24	81,1	31,2	73,4	30,6	69,1	30,2	56,8	29,1	54,0	28,8	47,4	28,2		
	28	60,9	33,4	55,1	32,9	51,8	32,6	42,6	32,8	40,5	31,6	35,5	32,2		
42	10	162,3	24,5	147,0	23,1	138,2	22,3	113,7	20,2	108,0	19,6	94,7	18,5		
	15	137,0	27,2	124,0	26,1	116,6	15,4	95,9	23,6	91,1	23,1	79,9	22,1		
	20	111,6	30,0	101,0	29,0	95,0	28,5	78,2	27,0	74,2	26,6	65,1	25,8		
	22	101,4	31,1	91,8	30,2	86,4	29,7	71,0	28,3	67,5	28,0	59,2	27,3		
	24	91,3	32,2	82,6	31,4	77,8	30,9	64,0	29,7	60,8	29,4	53,3	28,8		
	28	71,0	34,4	64,3	33,7	60,5	33,4	49,8	32,2	47,3	32,2	41,4	31,7		
45	10	177,5	25,9	160,7	24,4	151,2	23,5	124,3	21,1	118,2	20,6	103,6	19,3		
	15	152,2	28,6	137,8	27,3	129,6	26,6	106,6	24,5	101,3	24,0	88,8	22,9		
	20	126,8	31,3	144,8	30,3	108,0	29,6	88,8	27,9	84,4	27,5	74,0	26,6		
	22	116,6	32,4	105,6	31,4	99,4	30,9	81,7	29,3	77,7	28,9	68,1	28,1		
	24	106,5	33,3	96,4	32,6	90,7	32,1	74,6	30,7	70,9	30,3	62,2	29,6		
	28	86,2	35,7	78,1	35,0	73,4	34,6	60,4	33,4	57,4	33,1	50,3	32,5		
47	10	187,7	26,8	169,9	25,2	159,8	24,3	131,4	21,7	124,9	21,2	109,5	19,8		
	15	162,3	29,5	147,0	28,1	138,2	27,3	113,7	25,2	108,0	24,6	94,7	23,5		
	20	137,0	32,2	124,0	31,1	116,6	30,4	95,9	28,6	91,1	28,1	79,9	27,1		
	22	126,8	33,3	114,8	32,2	108,0	31,6	88,8	29,9	84,4	29,5	74,0	28,6		
	24	116,6	34,4	105,5	33,4	99,4	32,9	81,7	31,3	77,7	30,9	68,1	30,1		
	28	96,4	36,6	87,3	35,8	82,2	35,3	67,5	34,0	64,2	33,7	56,2	33,0		
50	10	202,9	28,1	183,7	26,4	172,8	25,4	142,2	22,7	135,0	22,1	118,4	20,6		
	15	177,5	30,8	160,7	29,4	151,2	28,5	124,3	26,1	118,2	25,6	103,6	24,3		
	20	152,2	33,6	137,8	32,2	129,6	31,6	106,6	29,5	101,3	29,0	88,8	27,9		
	22	142,0	34,7	128,6	33,5	121,0	32,8	99,4	30,9	94,6	30,4	82,9	29,4		
	24	131,8	35,8	119,4	34,7	112,3	34,0	92,3	32,2	87,8	31,8	77,0	30,9		
	28	111,6	38,0	101,3	37,0	95,0	36,0	78,2	35,0	74,2	34,6	65,1	33,8		

Povrchové teploty podlahy

Zóna trvalého pobytu ϑ_F max. 29 °C (DIN)
 Okrajová zóna koupelny ϑ_F max. 33 °C (DIN)
 Plovoucí podlaha ϑ_F max. 26 °C

Ukládací tabulka

pro podlahové krytiny, které mají
 $R_{\lambda B} = 0,02 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 (např. přírodní kámen, podlahové dlaždice)

střed. tepl. vody v topení	Norm. vnitřní teplota	Ukládací vzdálenost UV (cm)											
		5		10		15		20					
						Spotřeba trubek (m/m²)							
		20,00		10,00		6,70		5,00		4,00		3,40	
$\vartheta_{\text{vstup}} + \vartheta_{\text{výstup}} / 2$	ϑ_i °C	1. q	2. ϑ_F	1. Hustota tepelného výkonového toku q (W/m²) 2. Střední teplota povrchu podlahy $\vartheta_{F\text{max}}$ °C									
38	10	161,4	24,4	146,1	23,0	137,5	22,3	113,0	20,1	107,5	19,6	94,2	18,4
	15	132,5	26,8	120,0	25,7	112,9	25,1	92,8	23,3	88,3	22,9	77,4	21,9
	20	103,7	29,3	93,9	28,4	88,4	29,9	72,6	28,5	69,1	26,2	60,5	25,4
	22	92,2	30,2	83,5	29,5	78,5	29,0	64,5	27,8	61,4	27,5	53,8	26,8
	24	80,7	31,2	73,1	30,5	68,7	30,1	56,5	29,0	53,7	28,8	47,1	28,2
	28	57,6	33,2	52,2	32,7	48,1	32,4	40,4	31,6	38,4	31,4	33,6	31,0
40	10	172,9	25,4	156,5	24,0	147,3	23,1	121,1	20,8	115,1	20,3	100,9	19,0
	15	144,1	27,9	130,5	26,6	122,7	26,0	100,9	24,0	95,9	23,6	84,1	22,5
	20	115,3	30,3	104,4	29,3	98,2	28,8	80,7	27,2	76,7	26,9	67,3	26,0
	22	103,7	31,3	93,9	30,4	88,4	29,9	72,6	28,5	69,1	28,2	60,5	27,4
	24	92,2	32,2	83,5	31,5	78,5	31,0	64,5	29,8	61,4	29,5	53,8	28,8
	28	69,2	34,2	62,6	33,6	58,9	33,3	48,5	32,3	46,0	32,1	40,4	31,6
42	10	184,5	26,5	167,0	24,9	157,1	24,0	129,2	21,5	122,7	21,0	107,6	19,6
	15	155,6	28,9	140,9	27,6	132,5	26,8	109,0	24,7	103,5	24,2	90,8	23,1
	20	126,8	31,3	114,8	30,3	108,0	29,6	88,8	27,9	84,4	27,5	74,0	26,6
	22	115,3	32,3	104,4	31,3	98,2	30,8	80,7	29,9	76,7	28,9	67,3	28,0
	24	103,7	33,3	93,9	32,4	88,4	31,9	72,7	30,5	69,1	30,2	60,5	29,4
	28	80,7	35,2	73,1	34,5	68,7	34,1	56,9	33,1	53,7	32,8	47,1	32,2
45	10	201,7	28,0	182,6	26,3	171,8	25,3	141,3	22,6	134,4	22,0	117,7	20,5
	15	172,9	30,4	156,5	29,0	147,3	28,2	121,1	25,8	115,1	25,3	100,9	24,0
	20	144,1	32,9	130,5	31,6	122,7	30,6	100,9	29,0	95,9	28,6	84,1	27,5
	22	132,5	33,8	120,0	32,7	112,9	32,1	92,8	30,3	88,3	29,9	77,4	28,9
	24	121,0	34,8	109,5	33,8	103,1	33,2	84,7	31,6	80,5	31,2	70,6	30,3
	28	98,0	36,8	88,7	35,9	83,5	35,5	68,6	34,1	65,2	33,8	57,2	33,1
47	10	213,3	29,0	193,1	27,2	181,6	26,2	149,4	23,3	141,9	22,7	124,5	21,1
	15	184,5	31,5	167,0	29,9	157,1	29,0	129,2	26,5	122,7	26,0	107,6	24,6
	20	155,6	33,9	140,9	32,6	132,5	31,8	109,0	29,7	103,5	29,2	90,8	28,1
	22	144,1	34,9	130,5	33,6	122,7	33,0	100,9	31,0	95,9	30,6	84,1	29,5
	24	132,5	35,8	120,0	34,7	112,9	34,1	92,8	32,3	88,3	31,9	77,4	30,9
	28	109,5	37,8	99,2	36,9	93,3	36,3	76,7	34,9	72,9	34,5	63,9	33,7
50	10	230,5	30,6	208,7	28,6	196,4	27,5	161,5	24,4	153,5	23,7	134,5	22,0
	15	201,7	33,0	182,6	31,3	171,8	30,3	141,3	27,6	134,3	27,0	117,7	25,5
	20	172,9	35,4	156,5	34,0	147,3	33,1	121,1	30,8	115,1	30,3	100,9	29,0
	22	161,4	36,4	146,1	35,0	137,5	34,3	113,0	32,1	107,5	31,6	94,2	30,4
	24	149,8	37,4	135,6	36,1	127,6	35,4	104,9	33,4	99,7	32,9	87,5	31,8
	28	126,8	39,3	114,8	38,3	108,0	37,6	88,8	35,9	84,4	35,5	74,0	34,6

Některým otázkám spojeným s montáží a regulací podlahového topení bude věnován prostor v kapitole SCHÉMA, RADY, NÁVODY.



Hlavní zásady montáže topné desky - suchý systém RENOVA 16

Podlahové topení suchou cestou je určené zejména pro nízké konstrukční výšky podlah a zejména snížení celkové hmotnostní zátěže podlahové konstrukce v nadzemních podlažích. Představuje ideální náhradu betonových a anhydritových topných potěrů. Topná deska u klasického mokrého systému podlahového topení v místnosti o 20 m² představuje zátěž cca. 2,6 t u suchého systému s deskou RENOVA je to necelých 40 kg.

Mezi hlavní přednosti patří zejména:

- menší tepelná setrvačnost oproti klasickému způsobu
- bezprostřední zátáp bez funkčního ohřevu
- minimalizované zatížení stavebních konstrukcí
- snížení stavební výšky podlahového topení

Hlavní konstrukční prvky systému RENOVA 16:

- kročejová folie (izolace) je-li požadována
- obvodový dilatační pás DP 50
- systémová izolační deska TR 01
- kovové teplosměnné lamely TR 02
- vícevrstvé potrubí Alpex 16x2
- zakrytí:
 - a) podlahovými deskami Knauf, Farmacel o celkové tloušťce 25 mm + finální nášlapná vrstva
 - b) v případě, že finální vrstvou podlahy jsou palubová prkna, je možno je pokládat přímo na teplosměnné lamely TR 02

Ukázka pokládky potrubí meandrovitým způsobem do systémových desek RENOVA, rozteč 167 mm.

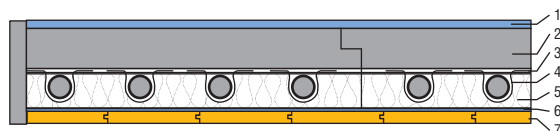
Parametry RENOVA:

- deska TR01 1000 x 500 x 25 mm
- odrazný (teplosměnný) plech 1000 x 120 x 0,4 mm (perforace pro dělení po 250 mm)
- rozteč pokládky 167, 250 a 333 mm



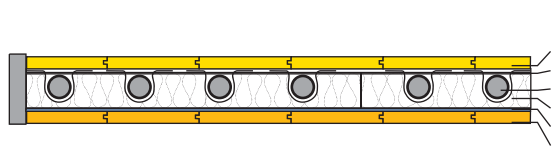
Stavební konstrukce suchého systému RENOVA 16

a) zakrytí suchopotěrovou deskou Farmacel



- 1 - finální podlahová krytina
- 2 - deska Farmacel
- 3 - teplosměnné lamely
- 4 - potrubí Alpex 16 x 2
- 5 - systémová deska RENOVA
- 6 - kročejová fólie
- 7 - nosná konstrukce

b) zakrytí palubovými prkny



- 1 - dřevěná podlaha (péro - drážka)
- 2 - teplosměnné lamely
- 3 - potrubí Alpex 16 x 2
- 4 - systémová deska RENOVA
- 5 - kročejová fólie
- 6 - nosná konstrukce

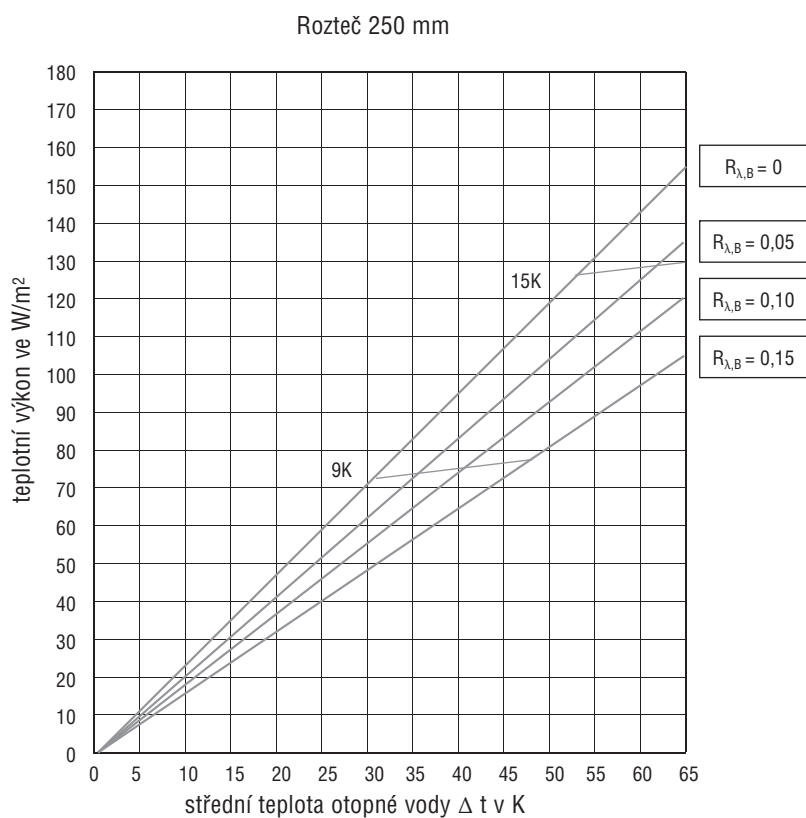
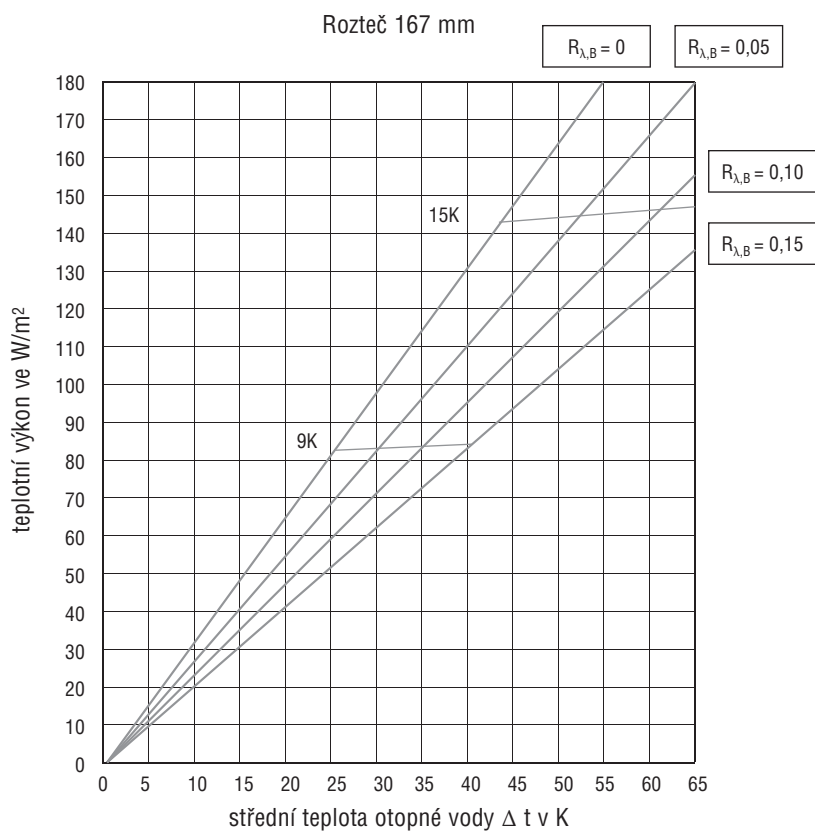
Poznámka:

- před položením systémových desek je nutno aplikovat obvodový dilatační pás DP50
- případné nerovnosti nosné konstrukce je možno vyrovnat k tomu určenou stěrkou



Nomogram výkonových parametrů systému RENOVA pro rozteč 167 a 250 mm

Výkonové parametry systému RENOVA se suchopotěrovou deskou Farmacel 25 mm a potrubím Alpex 16 x 2 m



Nomogram zohledňuje tepelný odpor R pro běžně používané materiály nášlapné finální vrstvy podlahy.

III. TEPLOVODNÍ TOPENÍ STĚNOVÉ

Nízkoteplotní stěnové vytápění má podobný vývoj jako podlahové vytápění, avšak přináší některé dodatečné přednosti. Vytváří nejideálnější teplotní klima, je flexibilní při projektování a použití, přináší nové možnosti využití v bytové výstavbě, včetně chlazení interiéru. Tento nový trend v efektivním a úsporném vytápění interiéru rozšiřuje nabídku instalačních systémů IVARTRIO o vlastní stěnové topení.

Princip stěnového vytápění:

Princip stěnového vytápění spočívá v uložení topných trubek na stěně místnosti pod tenkou vrstvou omítky. Otopný registr se zejména montuje na vnitřní stranu ochlazované stěny, tj. stěny obvodového pláště budovy, pouze v případech nutnosti zajištění požadovaného tepelného výkonu i na vnitřní stěny (příčky).

Vytápěná stěna představuje účinný a velkoplošný zdroj sálavého tepla s povrchovou teplotou cca 35 °C i více. Sáláním dochází k ohřívání ostatních stěn, stropu i podlahy.

V případě použití pro klimatizování interiéru v letním období, chladicí výkon stěnového topení představuje obecně cca. 30 % topného výkonu.

Výhody stěnového vytápění:

Díky sálavé složce vytápění dochází téměř k ideálnímu rozložení teplot, kterého jiným zdrojem tepla nelze dosáhnout, pro uživatele to znamená optimální tepelnou pohodu blíží se ideálu.

Oproti radiátorovému i podlahovému vytápění se pocit tepelné pohody dostavuje nejdříve a při nižší teplotě, až o 3 °C, čímž dochází k významné úspoře nákladů na vytápění. Teplotní spád na okruhu, tedy i vychlazení zpátečky může být podstatně větší než u podlahového topení.

Vlivem sálavého tepla ze stěn se zabrání jejich rosení, vzniku plísní i víření prachu, což eliminuje i řadu zdravotních rizik např. pro děti, astmatiky, alergiky apod.

Umožňuje dokonalé využívání nízkoteplotního potenciálu topných zdrojů i jejich kombinací.

Podporuje opticky čistý prostor interiéru, umožňuje kombinaci s podlahovým vytápěním.

Jednoduchá a snadná montáž bez limitujících technicko-hygienických omezení.

Rychlá odezva na regulační impulsy bez tepelné setrvačnosti.



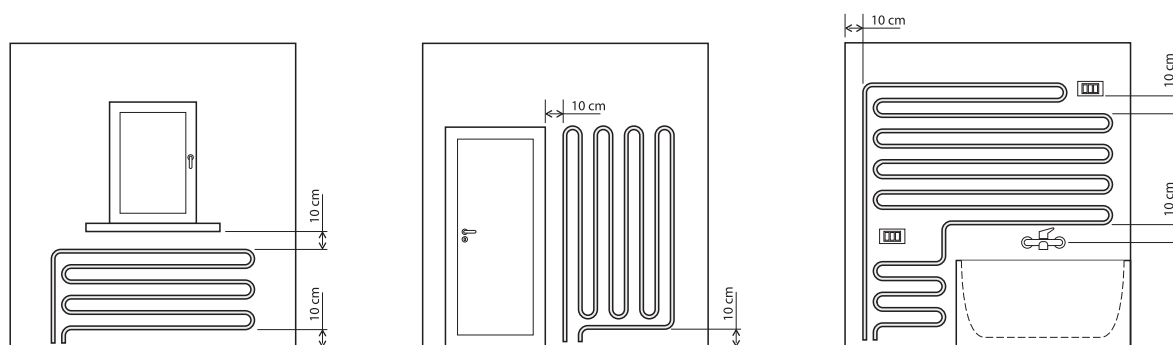
Obecné zásady pro navrhování a zhotovení stěnového vytápění

Tepelný odpor stěny určené pro stěnové topení by měl být u novostaveb větší než 2,85 m² · K · W-1, u rekonstrukcí pak větší než 2,00 m² · K · W-1. V případě menšího odporu je třeba stěny doizolovat zvenčí nebo zevnitř objektu.

Skladba stěny musí vyhovovat požadovanému součiniteli prostupu tepla! Pro novostavby musí být $U \leq 0,35 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$, pro rekonstrukce $U \leq 0,50 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$.

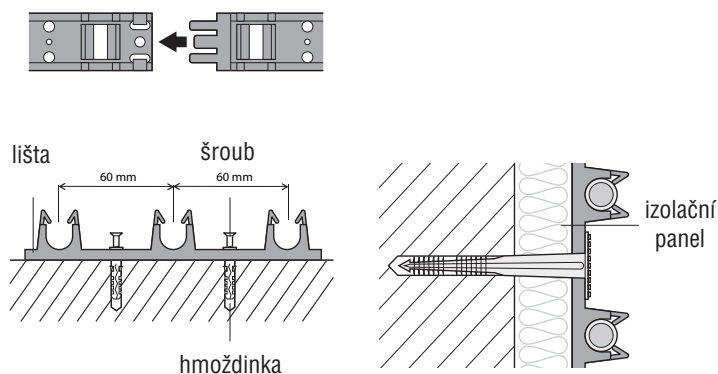
Tlakové ztráty topných okruhů připojených na jeden rozdělovač by měly být přibližně stejné, o maximálním rozdílu do 12 %, parametry oběhového čerpadla topného systému volíme vzhledem ke smyčce s největší tlakovou ztrátou se zohledněním min. 1/3 rezervy výtlačku H.

Minimální odstup topných trubek od konečné úrovně podlahy, dveří, zařizovacích předmětů je 100 mm. (viz. obr. č. 1)

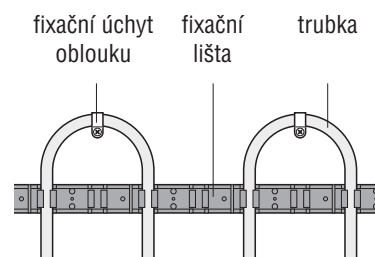


obr. č. 1 - Schématické znázornění uložení topných registrů vůči stavebním výplním a zařizovacím předmětům

Maximální výška topného registru je do úrovně horní hrany oken, nebo cca 200 cm.
 Minimální odstup topných trubek od vnějšího či vnitřního rohu činí 100 - 200 mm.
 K fixaci potrubí se používá k tomu určená lišta typu IVAR.GL-ST (viz. obr. č. 2) a fixační úchyt oblouku typu IVAR.FIX-ST (viz. obr. č. 3), fixační lišta umožňuje rozteč pokládky potrubí 60 mm a její násobky, max. 240 mm.



obr. č. 2 - Požadovaná instalace fixační lišty do stavební konstrukce



obr. č. 3 - Doporučená instalace topného potrubí s jednotnou roztečí 120 mm

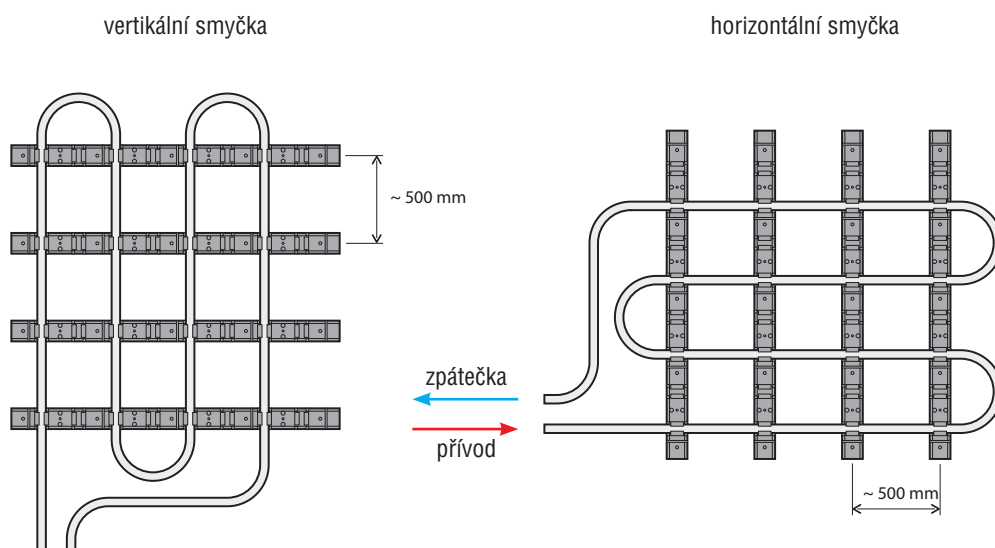
K omítání systému stěnového topení IVARTRIO se používají zejména:

- ☐ vápenosádrové omítky (pro teplotu otopné vody do 50 °C)
- ☐ vápenocementové omítky (pro teplotu otopné vody do 70 °C)
- ☐ hliněné omítky (pro teplotu otopné vody do 50 °C)

Vzhledem k nízké tepelné vodivosti nejsou vhodné tepelně izolační omítky.

V případě použití jiných omítek je třeba se informovat o jejich vhodnosti u výrobce a řídit se předpisy výrobců!

Fixační lišty se upevňují ve vzdálenosti cca 500 mm pomocí hmoždinek (viz. obr. č. 4)

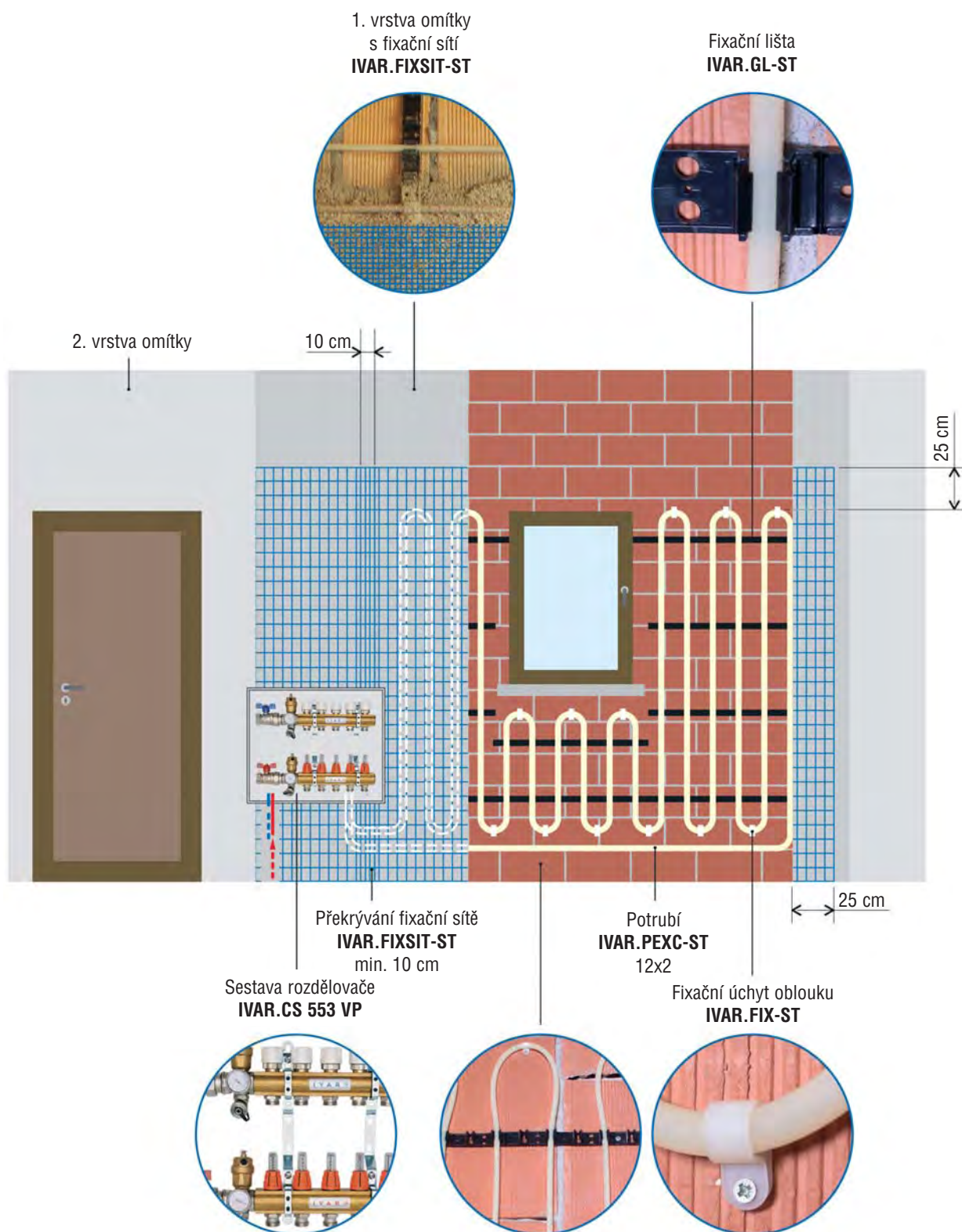


obr. č. 4 - Doporučená instalace fixačních lišt pro vertikální, nebo horizontální vedení topných smyček



Instalace stěnového vytápění IVARTRIO

Fixační síť typu IVAR.FIXSIT-ST do omítkové vrstvy je **nezbytnou povinnou součástí konstrukce** stěnového topení, její aplikace viz obr. č. 5.



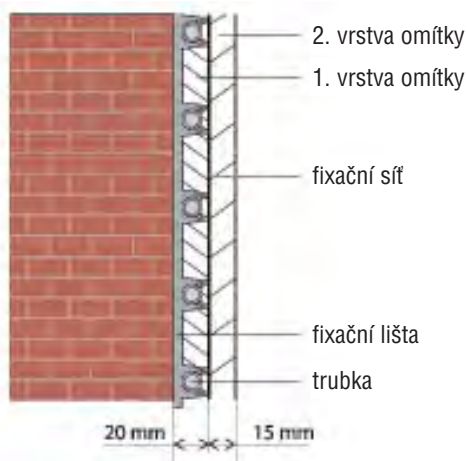
obr. č. 5 - Požadovaná konstrukce stěnového topení s použitím fixační sítě a dvěma vrstvami omítky

Aplikace 2. vrstvy omítky k dosažení požadované tloušťky omítky, musí být realizována tak, aby nedošlo k zaschnutí 1. vrstvy omítky pod fixační sítí (princip: mokré na mokré).

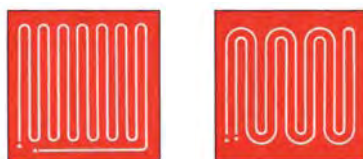
Požadovaná skladba stěnového topení je patrná z obr. č. 6, nejnižší možná vrstva omítky nad trubkou je 15 mm! Dále je třeba se řídit příslušnými normami a pokyny pro zpracování omítek od jednotlivých výrobců.

Doporučená maximální plocha na jeden topný okruh je cca 6 - 7 m², případná maximální délka trubky, včetně přípoje je do 80 m.

Minimální rozměry systému 12 mm



obr. č. 6 - Požadovaná skladba konstrukce stěnového topení



obr. č. 7 - Možnosti kladení topných smyček do dvou druhů meandru

Doporučená je jednotná rozteč 120 mm s ohledem na správně realizované poloměry ohybu trubek (min. poloměr ohybu je 5 x D), spotřeba trubek na 1 m² bude činit cca. 8,3 m běžné délky.

Potrubí se dodává ve svitcích po 240 m, potrubí nelze pod omítkou napojovat, připojení k rozdělovači typu IVAR.CS 553VP nebo UNIMIX se realizuje standardním způsobem pomocí svérného šroubení IVAR. TP 4410, 12 x 2 PEX EK.

Pokud je vedeno připojovací potrubí smyčky stěnového topení v podlaze, pak je nezbytné jeho uložení do tepelné izolace, případně chráničky.

Zahřívání stěnového registru se provádí po úplném vysušení omítky s obsahem sádry, tj. minimálně po 7 - 14 dnech, u vápenocementové omítky po cca 21 dnech (podle požadavků výrobce omítky).

Pokud je uvažováno s teplotou otopné vody nad 50 °C, pak nesmí být použity omítky s obsahem sádry!

Topné potrubí se do fixačních lišt klade zpravidla jednoduchým, případně dvojítm meandrem, což umožňuje rovnoměrnější prohřívání stěny, viz. obr. č. 7.

Před započetím omítacích prací musí být systém tlakově přezkoušen a musí být naplněn topnou vodou s min. přetlakem 1,5 x vyšším, než je provozní tlak topného systému (viz. protokol str. 81).

Funkční ohřev stěny realizujeme podobně jako u podlahového topení:

50°C										
45°C										
40°C										
35°C										
30°C										
25°C										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Všechny následné stavební úpravy stěny (obklady, barvy atd.) mohou být provedeny až po tomto funkčním ohřevu, o kterém je třeba zpracovat protokol pro investora (viz. protokol str. 85).

Pro zónovou regulaci stěnového topení lze využít všech komponentů, které nabízí IVAR CS pro podlahové topení.

Požadavky na zajištění spolehlivosti a funkčnosti stěnového topení:

Pro ochranu systému je **povinná instalace odlučovače vzduchu** např. typu IVAR. DISCAL 551 a **filtru nečistot**, např. FIV.08412 apod.

Doporučuje se používat pouze upravenou topnou vodu proti tvorbě vápenných usazenin a řasám.

Povinná je rovněž **instalace pojistného zařízení proti nechtěnému přetopení systému** stěnového topení.

V případě použití stěnového topení pro chlazení, musí být regulační systém schopen zamezit překročení rosného bodu a zablokovat v případě potřeby cirkulaci vody v okruzích.

Napouštění systému topnou vodou se realizuje zásadně odděleně po jednotlivých smyčkách až do jejich spolehlivého naplnění topnou vodou bez vzduchových bublin.

Havarijní oprava topné smyčky stěnového topení:

a) mechanické poškození (perforace) trubky před zaomítáním = nutná výměna celé potrubní smyčky, která byla poškozena!

b) mechanické poškození (perforace) trubky po zaomítání = poškozenou část trubky odhalit, vystříhnout a opravu provést pomocí dvou kusů svérného šroubení IVAR.TP 4410 a jedné vsuvky IVAR.RR 4700 N (po opravě smyčky jednotlivě naplnit vodou a odvzdušnit)

Upozornění: ke snížení možnosti poškození potrubního vedení ve stěně využijte všech preventivních opatření dle následujících pokynů, zejména je důležité předat investorovi **Termocitlivou folii** k bezpečné identifikaci vedení trubek pod omítkou!



Ochrana stěnového topení před mechanickým poškozením

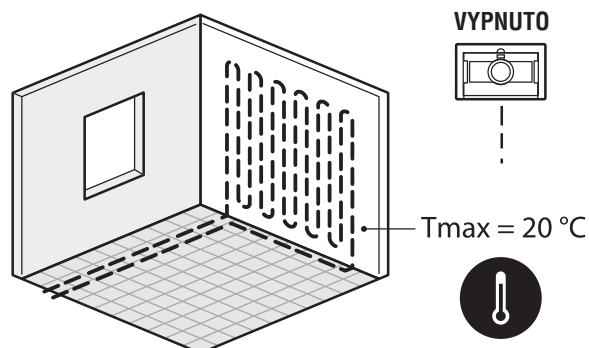
Doporučuje se na stěnu umístit štítek s upozorněním, že jsou pod omítkou vedeny topné trubky.

Pro potřeby zásahu do konstrukce stěny můžeme využít plán pokládky s jeho údaji o pokládce a vedení trubek, případně fotodokumentaci, kterou doporučujeme pořídit.

Nejbezpečnější variantou je použití termocitlivé fólie, která umožňuje identifikaci trubek díky změně barvy této fólie.

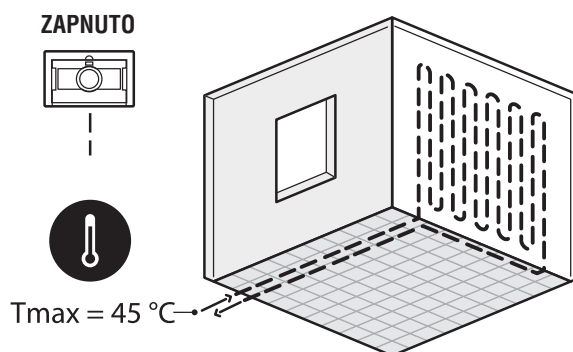
Doporučený postup dle obr. 8 A, B, C a D

1. Systém doporučujeme odstavit tak, aby teplota dané plochy poklesla na cca. 20 °C (obr. A).



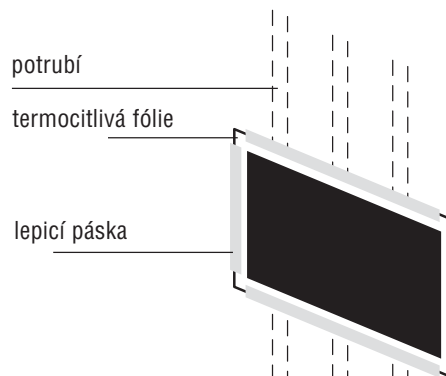
obr. A

2. Po vychladnutí uvedeme stěnové topení do režimu max. požadované teploty (obr. B).



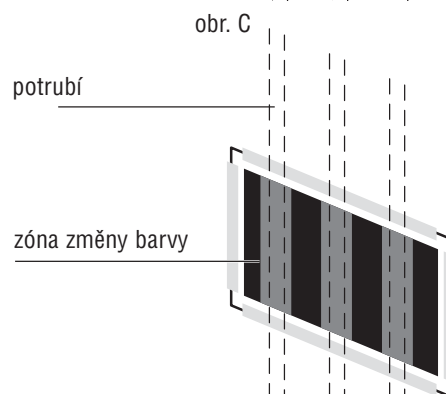
obr. B

3. Přiložte na stěnu termocitlivou fólii světlou stranou, přichyťte ji lepicí páskou (obr. C) a počkejte.



4. Když povrchová teplota stěny překročí 20 °C, ta místa kudy procházejí trubky (obr. D) budou zbarvená následovně:

- od 22 do 25 °C - červeně
- od 25 do 30 °C - zeleně
- od 30 do 34 °C - modře



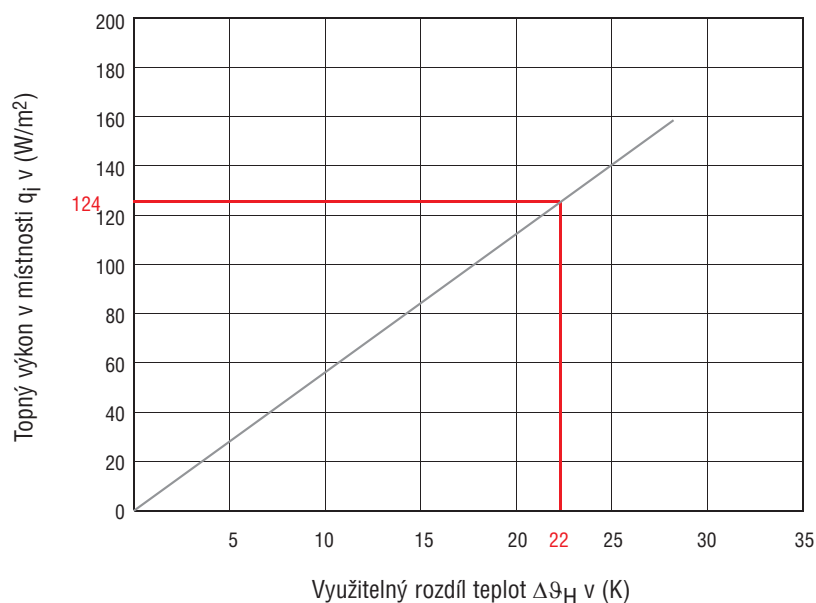
POZOR!

Po několika minutách se teplota stěny sjednotí, což znesnadňuje identifikaci trubek. Poté, co jste určili místa průchodu trubek, bude možné vrtat stěnu v mezerách mezi trubkami.



Informativní propočty a grafy pro stěnové topení IVARTRIO

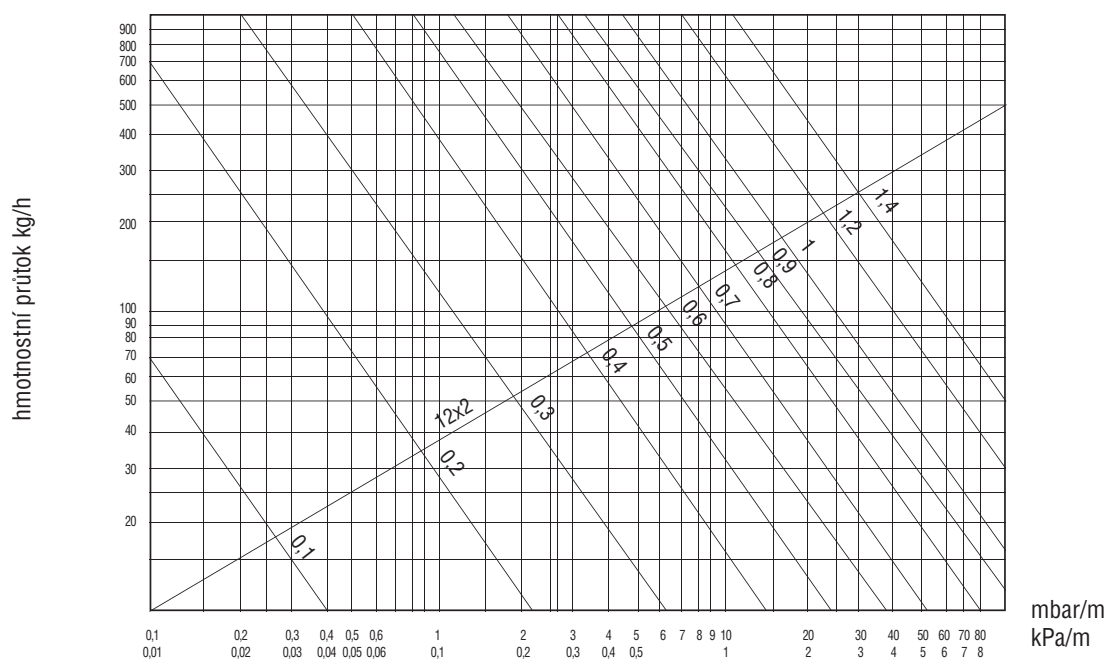
Graf předávání tepla stěnovým topením:



Příklad orientačního odečítání hodnoty předání tepla:

- a) Vypočítat střední teplotu topné vody $\frac{T_p + T_z}{2}$ př. $\frac{46 + 38}{2} = 42 \text{ } ^\circ\text{C}$.
- b) Od střední teploty vody odečíst požadovanou teplotu v místnosti př. $42 \text{ } ^\circ\text{C} - 20 \text{ } ^\circ\text{C} = 22 \text{ } ^\circ\text{C}$.
- c) Využitelný rozdíl teplot pro odečítání v grafu předávání tepla je 22 K (rozdíl mezi střední teplotou vody a teplotou vzduchu v místnosti).
- b) Výkon q_i (W/m²) odečíst z grafu př. rozdíl teplot $\Delta\Theta_H = 22 \text{ K}$ tomu odpovídá topný výkon q_i 124 W/m² stěnového vytápění.

Diagram tlakových ztrát potrubí PEXc 12 x 2



Informativní propočty pro stanovení dimenzování stěnového topení PEXc 12 x 2 ve W/m²:

STĚNOVÉ TOPENÍ IVARTRIO 12 X 2						
	L	mm	60	120	180	240
	L _p	m	16,7	8,3	5,6	4,2
t _p	t _m	t _H	Vápenosádrová omítka Lambda = 0,4, h = 10			
35	15	15	64	53	49	38
	18	12	50	42	38	29
	20	10	40	34	31	24
	22	8	30	25	23	18
	24	6	19	15	14	11
40	15	20	87	72	66	51
	18	17	73	61	56	43
	20	15	64	53	49	38
	22	13	55	46	42	32
	24	11	45	38	35	27
45	15	25	110	91	84	64
	18	22	96	80	73	57
	20	20	87	72	66	51
	22	18	78	65	59	46
	24	16	69	57	52	40
50	15	30	132	110	101	78
	18	27	119	99	90	70
	20	25	110	91	84	64
	22	23	101	84	77	59
	24	21	92	76	70	54

STĚNOVÉ TOPENÍ IVARTRIO 12 X 2						
	L	mm	60	120	180	240
	L _p	m	16,7	8,3	5,6	4,2
t _p	t _m	t _H	Vápenocementová omítka Lambda = 0,99, h = 15			
35	15	15	92	77	70	54
	18	12	72	60	55	42
	20	10	58	48	44	34
	22	8	44	36	33	26
	24	6	27	22	20	16
40	15	20	125	104	95	73
	18	17	106	88	80	62
	20	15	92	77	70	54
	22	13	79	66	60	46
	24	11	65	54	50	38
45	15	25	158	131	120	92
	18	22	138	115	105	81
	20	20	125	104	95	73
	22	18	112	93	85	66
	24	16	99	82	75	58
50	15	30	190	158	145	111
	18	27	171	142	130	100
	20	25	158	131	120	92
	22	23	145	120	110	85
	24	21	132	109	100	77
55	15	35	223	185	169	130
	18	32	203	169	154	119
	20	30	190	158	145	111
	22	28	177	147	135	104
	24	26	164	136	125	96
60	15	40	25	211	194	149
	18	37	235	195	179	138
	20	35	223	185	169	130
	22	33	210	174	159	123
	24	31	197	163	150	115

L - rozestup potrubí v mm

L_p - spotřeba potrubí na 1m²

t_p - dispoziční teplota na přívodu

t_m - teplota v místnosti

t_H - využitelný rozdíl teplot (při delta = 10 K) doporučené t_H: min 5 K - max 25 K (střední teplota vody - teplota v místnosti)

IV. VODOINSTALAČNÍ POUŽITÍ POTRUBÍ ALPEX-DUO

Rozvody z vícevrstvých trubek Alpex-duo v dimenzích 16, 20, 26, 32, 40, 50, 63 a 75 mm splňují všechna náročná kritéria moderního systému pro rozvod pitné vody. Pro tuto trubku platí veškeré údaje obsažené v základní charakteristice, technické specifikaci a veškerých výpočtových tabulkách.

Pro montáž sanitárních rozvodů platí zásada, že potrubí, které nebude po montáži volně přístupné musí být spojováno nerozebíratelnou technologií lisovacích fitinků typu IVAR-PRESS. U přístupných spojů je možné používat svěrných šroubení typu TA a RA do dimenze 32 mm, u vyšších dimenzí se používají pouze lisované spoje IVAR-PRESS.



Zásady výpočtu vodovodní instalace

Pro stanovení průměru trubky je třeba nejprve spočítat tlakovou ztrátu, vznikající v potrubí. Ta je kromě průměru, délky potrubí a materiálu trubky závislá také na průtoku, tj. na počtu a velikosti odběrových míst. Východí veličinou pro stanovení špičkového průtoku je vypočtený průtok, požadovaný na každém odběrovém místě. Špičkový průtok, který vznikne současným používáním většího počtu odběrových míst, se určí s použitím výpočetních hodnot dle ČSN 75 54 55.

Výpočet vnitřních vodovodů dle ČSN 75 54 55:

ČSN 75 54 55 (vydaná 8/2007) je jednou ze základních norem potřebných pro projektování vnitřních vodovodů a vodovodních přípojek.

1) Jmenovité výtoky (Q_A), součinitelé výtoku (f) a minimální požadované hydrodynamické přetlaky ($p_{\min FI}$) pro běžné výtokové armatury (ČSN 75 54 55)

Výtokové armatury	DN	Jmenovité výtoky ¹⁾ Q_A l/s	Součinitelé výtoku f		Minimální požadované hydrodynamické přetlaky $p_{\min FI}$ kPa	
			Pro jednu výtoku armatury	Pro dvě a více výtokových armatur	Doporučené	Nejmenší
výtokový ventil	15	0,2	1	1	100	50 ⁵⁾
výtokový ventil	20	0,4	1	1	100	50 ⁵⁾
bidetová souprava nebo směšovací baterie	15	0,1 ²⁾	1	1	100	50
nádržkový splachovač	15	0,15	0,7	0,7 ⁴⁾	100	50
automatická bytová pračka	15	0,2	1	1	-	100 ⁷⁾
bytová myčka nádobí	15	0,15	1	1	-	100 ⁷⁾
směšovací baterie u umyvadla, umývatka nebo umývacího žlabu	15	0,2 ²⁾³⁾⁶⁾	0,65	1	100 ³⁾	50 ³⁾
směšovací baterie u dřezu	15	0,2 ²⁾³⁾	1	1	100 ³⁾	50 ³⁾
směšovací baterie sprchová	15	0,2 ²⁾³⁾	1	1	100 ³⁾	50 ³⁾
směšovací baterie vanová	15	0,3 ²⁾³⁾	1	1	100 ³⁾	50 ³⁾
tlakový splachovač pisoárové mísy bez odsávání nebo pisoárové stání	15	0,15	1	1	-	100
tlakový splachovač pisoárové mísy odsávací	15	0,3	1	0,75	-	100
tlakový splachovač záchodové mísy	20	1,2	0,85	0,85	-	120

Poznámky:

- Výtok vody pro zařízení, která nejsou v tabulce uvedena, se určí podle údajů výrobce nebo odhadne podle výtokové armatury, přes kterou jsou k vnitřnímu vodovodu napojena, např. výtokového ventilu na hadici
- Hodnoty jmenovitého výtoku se používají pro stanovení výpočtového průtoku studené i teplé vody ke směšovací baterii
- Hodnoty jmenovitého výtoku a nejmenšího požadovaného hydrodynamického přetlaku platí pro běžné směšovací baterie
- Při dimenzování potrubí, např. užitkové vody, které zásobuje vodou pouze nádržkový splachovač, je součinitel výtoku $f=1$
- Před výtokovými ventily na hadici musí být minimální požadovaný hydrodynamický přetlak $p_{\min FI}$ nejméně 100 kPa
- Při dimenzování potrubí podle vztahů (a) a (c), na které je napojena pouze jedna směšovací baterie a žádné jiné výtokové armatury, je jmenovitý výtok $Q_A = 0,13$ l/s
- Před armaturou pro připojení automatické bytové pračky nebo bytové myčky nádobí

2) součinitel výtoku f :

výtoková armatura				tlakový splachovač				ostatní
nádržkový splachovač		baterie u umyvadla nebo umývatka	odsávací pisoárové mísy	WC mísy DN 15	WC mísy DN 20	WC mísy DN 25-32		
součinitel výtoku f	jedna armatura	0,7	0,65	1,0	0,7	0,85	0,8	1,0
	dvě a více armatur	0,4	1,0	0,75	0,7	0,85	0,8	1,0

3) součinitel současnosti odběru vody φ :

Výtoková armatura pro zařizovací předměty	Součinitel současnosti φ
sprchy	1,0 ³⁾
léčebná zařízení	1,0 ¹⁾
umyvadla, umývací žlaby	0,8 ^{2) 3)}
vany, bidety	0,5
dřezy, výlevky, pitné studánky	0,3
tlakové splachovače pisoárových mís, nádržkové splachovače	0,2
tlakové splachovače záchodových mís	0,1

1) pokud není projektantem, dodavatelem nebo provozovatelem léčebných zařízení jiný součinitel současnosti.

2) při použití výtokových armatur s menším průtokem (např. 0,1 l/s), než je jmenovitý výtok, je součinitel současnosti $\varphi = 1$

3) při použití výtokových armatur se samočinným uzavíráním může součinitel současnosti pro 9 a více takových armatur postupně klesnout až na hodnotu $\varphi = 0,7$.

4) určení počtu tlakových splachovačů záchodových mís n [(při stanovení výpočtového průtoku vztahu (a))]:

Skutečný počet tlakových splachovačů záchodových mís	Počet tlakových splachovačů záchodových mís n dosazovaných do vztahu (a)
1	1
2	2
3	2
4 a více	polovina skutečného počtu

Výpočtové vztahy pro stanovení výpočtového průtoku Q_D (l/s) jsou normou ČSN 75 54 55 navrženy takto:

a) pro rodinné domy, bytové domy, administrativní budovy, jednotlivé prodejny (s rovnoměrným odběrem vody pouze k osobní hygieně zaměstnanců a úklidu) a hygienická zařízení jednoho hotelového pokoje.

$$Q_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m (Q_{Ai}^2 \cdot n_i)}$$

b) pro ostatní budovy s převážně rovnoměrným odběrem vody (např. hotely, restaurace, obchodní domy a jesle)

$$Q_D = \sum_{i=1}^m f_i \cdot Q_{Ai} \cdot \sqrt{n_i}$$

c) pro budovy nebo skupiny zařizovacích předmětů, u kterých se předpokládá hromadné a nárazové použití výtokových armatur (např. hygienická zařízení průmyslových závodů a veřejné lázně)

$$Q_D = \sum_{i=1}^m \varphi_i \cdot Q_{Ai} \cdot n_i$$

KDE:

Q_A - je jmenovitý výtok jednotlivými druhy výtokových armatur a zařízení (l/s) (viz tab. 1 - hodnoty podle ČSN 75 54 55)

f - součinitel výtoku podle tab. 2

φ - součinitel současnosti odběru vody z výtokových armatur a zařízení stejného druhu podle tab. 3

n - počet výtokových armatur stejného druhu (u tlakových splachovačů viz tab. 4)

m - počet druhů výtokových armatur

Pokud je součin $\varphi_i \cdot Q_{Ai} \cdot n_i < Q_{Ai}$, uvažuje se že, $\varphi_i \cdot Q_{Ai} \cdot n_i = Q_{Ai}$.

Tabulka ztráty tlaku v potrubí ALPEX-DUO - vodoinstalační použití při střední teplotě od 10°C

Tlakový spád **R** způsobený třením v potrubí a výpočetní průtočná rychlost **v** v závislosti na objemovém průtoku **ṽ**

Dimenze potrubí	16 x 2,0		20 x 2,0		26 x 3,0		32 x 3,0	
v [m/s]	ṽ [l/s]	R [mbar/m]	ṽ [l/s]	R [mbar/m]	ṽ [l/s]	R [mbar/m]	ṽ [l/s]	R [mbar/m]
0,5	0,06	4,13	0,10	2,83	0,16	2,12	0,27	1,47
0,6	0,07	5,62	0,12	3,88	0,19	2,89	0,32	2,05
0,7	0,08	7,31	0,14	5,07	0,22	3,78	0,37	2,69
0,8	0,09	9,17	0,16	6,42	0,25	4,78	0,42	3,42
0,9	0,10	11,30	0,18	7,79	0,28	5,91	0,48	4,16
1	0,11	13,54	0,20	9,34	0,31	7,12	0,53	5,00
1,2	0,14	18,66	0,24	13,05	0,38	9,75	0,64	6,95
1,4	0,16	24,58	0,28	17,09	0,44	12,79	0,74	9,12
1,6	0,18	31,25	0,32	21,60	0,50	16,19	0,85	11,71
1,8	0,20	38,87	0,36	26,42	0,57	19,92	0,96	14,45
2	0,23	46,49	0,40	32,12	0,63	24,00	1,06	17,46
2,5	0,28	67,69	0,50	47,45	0,79	35,93	1,33	26,08
3	0,34	93,73	0,60	66,08	0,94	49,27	1,59	36,51
3,5	0,40	127,58	0,70	88,03	1,10	66,44	1,86	48,99
4	0,45	159,30	0,80	110,98	1,26	83,98	2,12	62,14
4,5	0,51	200,77	0,90	137,93	1,41	105,28	2,39	77,09
5	0,57	239,54	1,01	167,94	1,57	127,47	2,65	93,25

Dimenze potrubí	40 x 3,5		50 x 4,0		63 x 4,5	
v [m/s]	ṽ [l/s]	R [mbar/m]	ṽ [l/s]	R [mbar/m]	ṽ [l/s]	R [mbar/m]
0,5	0,43	1,09	0,69	0,80	1,15	0,59
0,6	0,51	1,51	0,83	1,11	1,37	0,81
0,7	0,60	1,95	0,97	1,46	1,60	1,08
0,8	0,68	2,50	1,11	1,86	1,83	1,37
0,9	0,77	3,07	1,25	2,30	2,06	1,66
1	0,88	3,71	1,39	2,80	2,29	2,04
1,2	1,03	5,17	1,66	3,82	2,75	2,83
1,4	1,20	6,83	1,94	5,09	3,21	3,76
1,6	1,37	8,57	2,22	6,52	3,66	4,86
1,8	1,54	10,70	2,49	8,10	4,12	5,91
2	1,71	13,03	2,77	9,90	4,58	7,15
2,5	2,14	19,69	3,46	14,80	5,73	10,70
3	2,57	27,54	4,16	20,46	6,87	14,91
3,5	2,99	36,37	4,85	27,27	8,02	19,85
4	3,42	46,05	5,54	35,04	9,16	25,48
4,5	3,85	57,67	6,23	43,14	10,31	31,49
5	4,28	69,68	6,93	52,67	11,45	38,19

v - rychlost proudění [m/s], V - objemový průtok [l/s], R - tlaková ztráta (mbar/m)

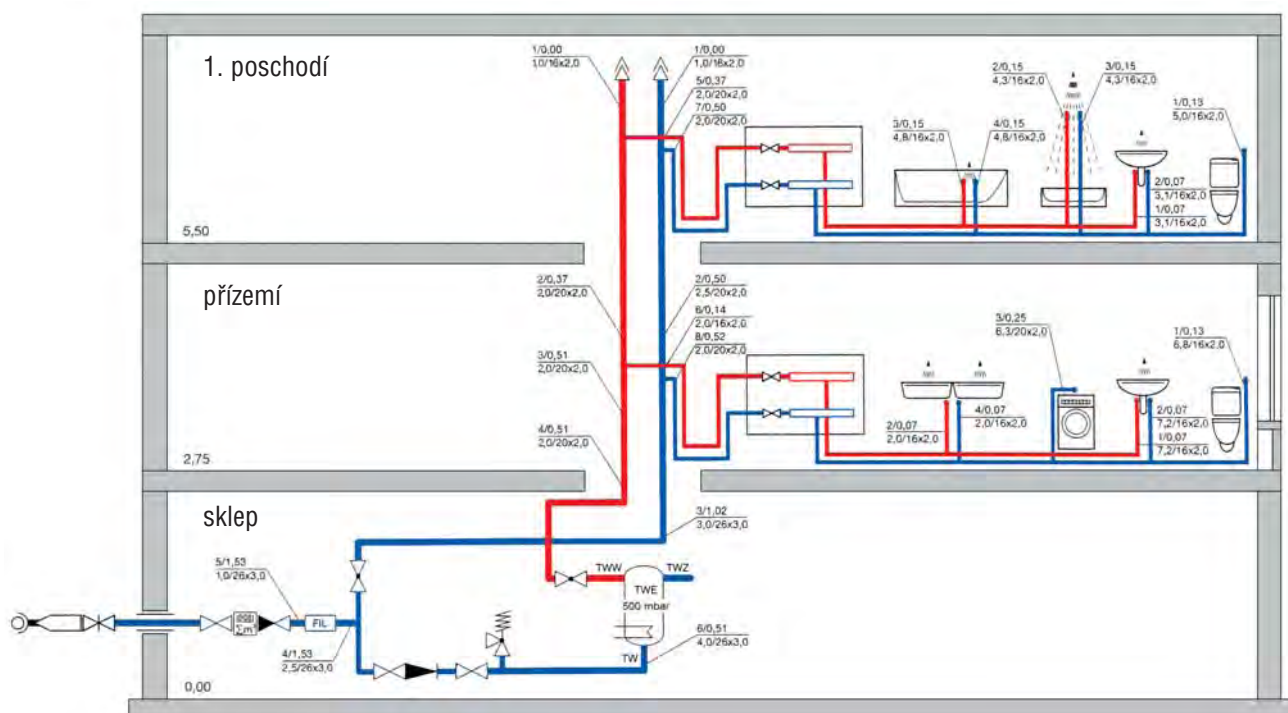
Tabulka opravných korekcí v závislosti na teplotě vody

V (m/s)	T: 10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C	90 °C
0,5	1,0	0,93	0,88	0,83	0,79	0,76	0,73	0,71	0,68
1,0	1,0	0,94	0,89	0,84	0,81	0,78	0,76	0,73	0,71
2,0	1,0	0,94	0,90	0,86	0,84	0,81	0,79	0,77	0,75
3,0	1,0	0,95	0,91	0,88	0,86	0,83	0,81	0,80	0,78
4,0	1,0	0,95	0,92	0,89	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80
5,0	1,0	0,96	0,93	0,90	0,88	0,86	0,84	0,83	0,82
6,0	1,0	0,96	0,93	0,91	0,89	0,87	0,86	0,84	0,83

hustota vody klesá v závislosti na zvyšující se teplotě



Stoupačkové průtokové schéma, příklad výpočtu současných odběrů, obytný dům



Ztrátové koeficienty jednotlivých odporů fitinek IVAR-PRESS

označení	grag. symbol	ztrátový koeficient
Koleno 90°		1,6
T kus, odbočkou rozdělený proud		4,5
T kus, průchozí proud		3,0
T kus, protiběžné rozdělení proudu		8,0
Redukční kus		1,5
Výstup z rozdělovače		1,6
Dvojitá nástěnka, odbočkou rozdělený proud		3,8
Dvojitá nástěnka, průchozí proud		1,5



Způsoby vedení potrubí ALPEX - Duo pro instalace pitné vody

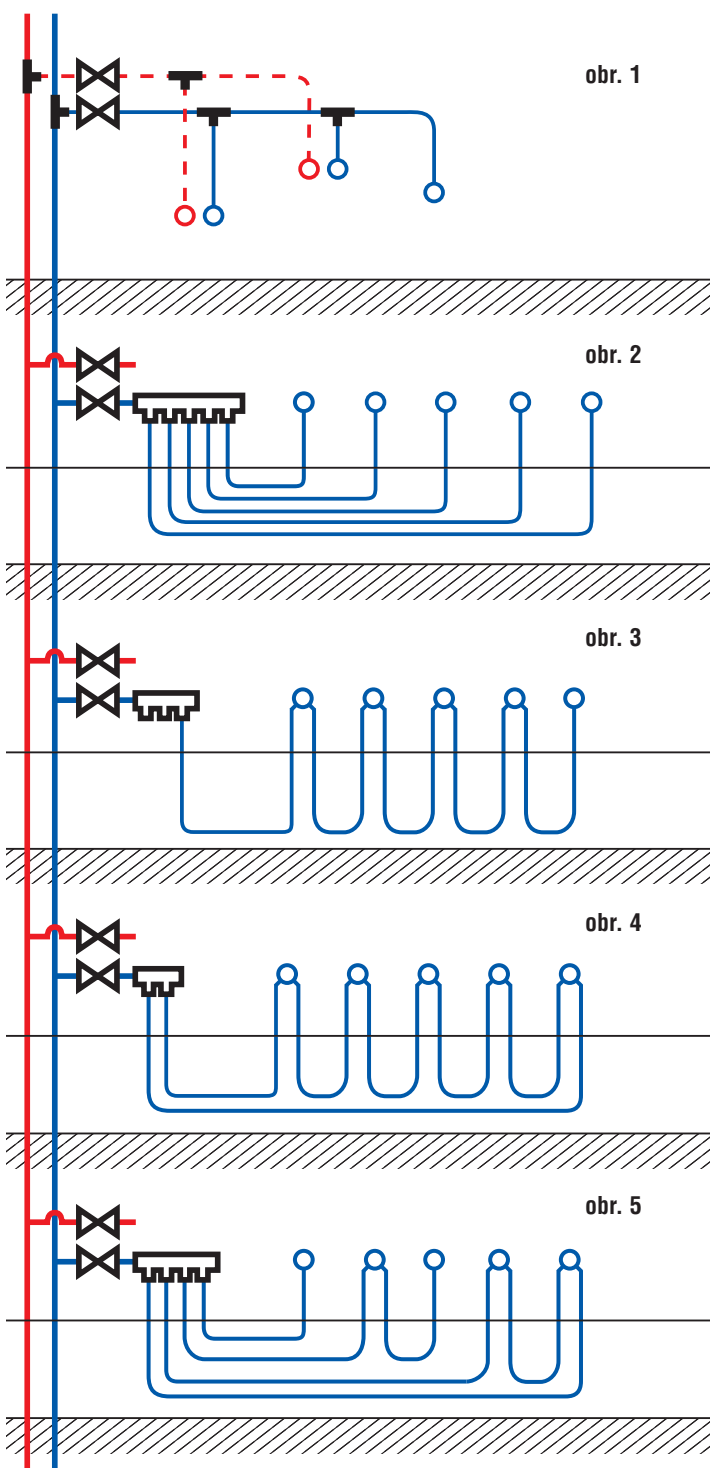
Vysoké nároky na tyto instalace z hlediska hygienického, chemického, technického a akustického aspektu představují pro projektanty a montážní firmy nesnadnou volbu správného vedení potrubí.

Optimální řešení z hlediska požadavků na hospodárnost a zejména hygienu představuje řadový a okružní systém zapojení.

Hlavní zásady při projektování a vedení potrubí:

- častý průtok všech potrubních úseků
- udržovat pokud možno vysokou rychlost tečení. To se dosáhne tím, že se spotřebuje tlak, který je k dispozici pro tření v potrubí a jednotlivé odpory.
- odběrová místa, která nejsou pravidelně používána, provést jako okružní potrubí, aby se eliminovaly stagnace

DRUHY INSTALAČNÍCH ROZVODŮ



A) Tradiční instalace pomocí T - kusů

Trubky mohou být vedeny v podlaze a částečně ve stěnách. Tento způsob je vhodný pro krátké délky trubek u často používaných spotřebičů, aby stagnace neohrožovala hygienickou kvalitu vody. (Obr. 1)

B) Systém jednotlivých přívodů pomocí rozdělovačů

Každé místo je napojeno odděleně samostatným přívodem. Výhodou je používání jednoho průměru potrubí zpravidla Alplex - Duo 16 x 2 mm, tím se snižují náklady na plánování a propočty. I při nízkém zásobovacím tlaku poskytují baterie vysoký komfort. Místa odběru bez denní spotřeby vody by měla být v provedení jako okružní nebo řadové potrubí z důvodů omezení stagnace. K napájení systému se používají rozdělovače IVAR CS 501N. (Obr. 2)

C) Systém řadového zapojení

Část odběrových míst má provedení jako dvojité přípoj - průchozí nástěnka. Trubka se pak vede bezprostředně od jedné nástěnky, místa odběru k dalšímu místu odběru. Výhodou je menší spotřeba trubek, rychlá montáž a jednodušší vedení potrubí. Řadový systém umožňuje dobrou výměnu vody, proto je z hlediska hygienického bezproblémový, zejména nachází-li se nejvíce používaný spotřebič na konci řady. (Obr. 3)

D) Systém okružního zapojení

Všechna místa odběru - od rozdělovače odváděného potrubí - se připojí za sebou. Od posledního místa odběru se potrubí vede nazpět k rozdělovači. Všechna odběrová místa musí použít průchozí nástěnky. Výhodou je optimální výměna tepla, ale i stejnoměrné rozvádění tlaku a tepla. Z důvodu nízké ztráty tlaku ve srovnání s T-kusovou instalací cca o 60% nižší je možné provádět zásobování více sanitárních objektů. Z hlediska hygienických aspektů je toto jednoznačně nejlepší potrubní vedení. Při použití kteréhokoliv místa odběru je zaručena výměna celkového objemu vody. K napájení systému se používají rozdělovače IVAR CS 501N. (Obr. 4)

E) Systém kombinovaného zapojení

Pomocí rozdělovačů IVAR CS 501N se dají výše uvedené systémy vhodně kombinovat v závislosti na druhu použití např.:

- | | |
|------------------|---------------------|
| WC | - jednotlivý přívod |
| Dvojité umyvadlo | - řadové zapojení |
| Kuchyň | - okružní zapojení |

Kombinací různých zapojení pro různá použití lze dosáhnout zvýšení produktivity montáže při hospodárném a hygienicky bezzávadném vedení potrubí Alplex - Duo. (Obr. 5)



Doplňující údaje k vodoinstalačnímu použití potrubí ALPEX - Duo

Cirkulace teplé užitkové vody:

Cirkulační potrubí a čerpadlo musí být dimenzováno tak, aby nebyla snížena teplota teplé vody, která cirkuluje v systému o více než 5 K ve srovnání s výstupní teplotou ohřívače pitné vody. Patrové a jednotlivé přívody s objemem vody < 3 l mohou být instalovány bez cirkulačního potrubí, u objemu > 3 l je nutné počítat s instalací cirkulace.

Výpočet cirkulace teplé vody:

Nesprávná volba průměru cirkulačního potrubí vede k periodickému nedostatku teplé vody ve výtokových armaturách a vyšším ztrátám vody i energie, neboť je nutné pro dosažení potřebné teploty vypouštět vodu.

Intenzita průtoku vody v cirkulačních rozvodech závisí na velikosti ztrát tepelného výkonu v rozváděcích potrubí a lze ji vypočítat ze vzorce:

$$GS = \frac{Q_c}{\Delta t_p \cdot C_w} \quad (\text{Kg/s})$$

Kde: Q_c - ztráty tepelného výkonu potrubní instalace (kW) lze zjistit z grafu tepelné emise pro známý rozdíl teplot a průměr trubky (viz. Graf)

Δt_p - přípustný pokles teploty vody od zdroje tepla k nejvzdálenější výtokové armatuře (K) $\Delta t_p = 5 \div 10 \text{ K}$

C_w - měrné teplo vody (kJ/Cg · K)

Zjednodušeně lze doporučit, aby intenzita průtoku v cirkulační smyčce byla alespoň 30% z vypočítaného maximálního odběru teplé vody stanoveného po celkový počet odběrných míst daného úseku.

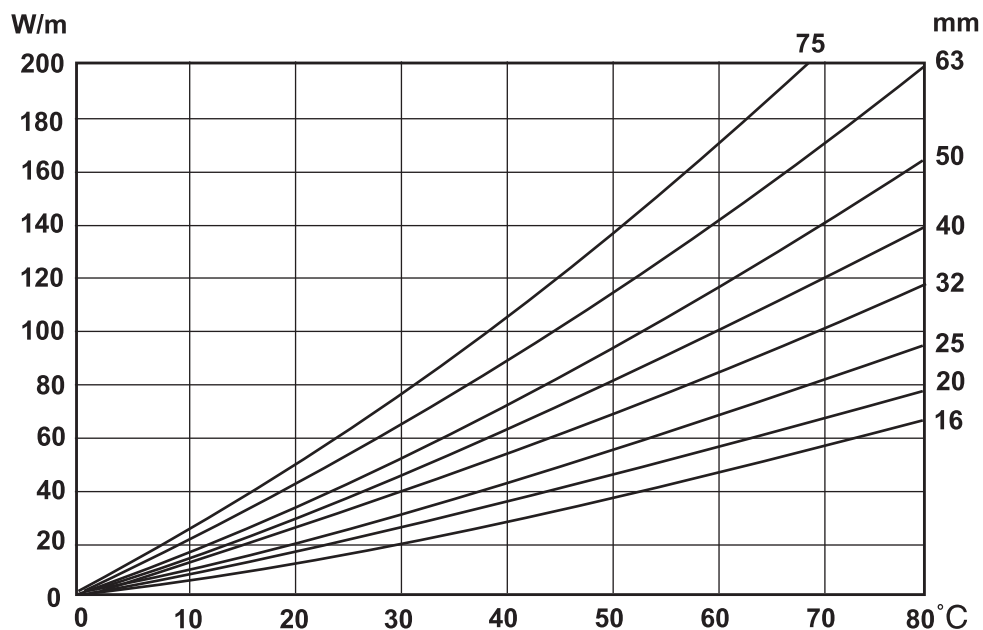
$$G_s = 0,30 \cdot G_{\text{max}} \cdot c \cdot w \cdot u \quad (\text{Kg/h})$$

Kde: G_s - průtok vody v cirkulačních rozvodech (Kg/h)

$G_{\text{max}} \cdot c \cdot w \cdot u$ - maximální výpočetní průtok vody v rozvodech teplé vody (Kg/h)

V praxi se předpokládá, že cirkulační rozvod je o 2 průměry menší než rozvod zásobovací. Pro omezení tepelných ztrát a nežádoucího "protlačování" otopné vody instalací se může do cirkulačního rozvodu montovat termostatický ventil tento ventil se uzavírá, jestliže voda v cirkulačním rozvodu dosáhne zadané (nastavení) teploty. Dovoluje řídit průtok vody v závislosti na její teplotě a slouží k hydraulickému vyrovnání instalace.

Graf tepelné emise trubek Alpex Duo, 6 bar a 90°C:



Zásobování požární vodou

Vícevrstvé potrubí ALPEX lze v souladu s ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou, odst. 6.9 použít k tomuto účelu za předpokladu: „Rozvodná potrubí k dodávce vody do hadicových systémů mohou být provedena i z hořlavých hmot a pokud jsou trvale zavodněna, mohou volně (bez další ochrany) procházet také prostory s požárním rizikem“.

Upozornění!

Tato podmínka neplatí pokud rozvod zároveň slouží k zásobování požární vodou zkrápěcích systémů, vodních clon apod.

Izolace vodovodních rozvodů Alpex - Duo

Platí zde obecné zásady a opatření pro akustickou a tepelnou izolaci potrubních rozvodů. Nejnovější normou je vyhláška č. 151/2001 Sb. Pozor na vedení potrubí v podlaze, K vyrovnání nesmí být použit písek ani žádná jiná kamenná drť. Zde se doporučuje používat systém s ochrannou trubicí HK1620.

Problém zvaný legionela

Legionely existují téměř v každé sladké vodě. Za určitých teplotních a časových podmínek se mohou přemnožit a ohrožovat lidské zdraví. Materiál potrubí nemá vliv na usazování legionel.

Jejich výskytu se dá zamezit:

- ☐ omezit stagnaci vody vhodným systémem zapojení (okružní)
- ☐ dávat pozor na předimenzování přívodů
- ☐ dodržovat min. teplotu vody v zásobníku na 60 °C
- ☐ možnost použití integrované UV-lampy
- ☐ používat antibakteriální přísady
- ☐ používat jeden nebo několik filtračních stupňů

Rozhoduje teplota:

do 20 °C	nehrozí žádné riziko
33 °C - 42 °C	výhodné možnosti rozmnožování
42 °C - 50 °C	rozmnožování neprobíhá
50 °C - 60 °C	legionely se usmrtí
60 °C - 70 °C	legionely se usmrtí okamžitě

Montáž potrubí

Nutné je brát v úvahu délkovou roztažnost a následné kompenzace vyžaduje-li to způsob použití viz. Tabulka pro rychlý výpočet. **Délková roztažnost ΔL (mm) = oteplení (°C) x délka trubky (m) x koeficient 0,026.**

Maximální rozestupy při kotvení potrubí Alpex:

16 x 2 mm	-	120 cm
18 x 2 mm	-	130 cm
20 x 2 mm	-	150 cm
26 x 3 mm	-	175 cm
32 x 3 mm	-	200 cm
40 x 3,5 mm	-	200 cm
50 x 4,0 mm	-	250 cm
60 x 4,5 mm	-	250 cm
75 x 5 mm	-	250 cm

Vedeme-li potrubí přes stavební konstrukce (průchod stropem, příčkou apod.) je nutné potrubí chránit odpovídající nekovo-vou průchodkou většího průměru, kterou vyplníme např. izolační pěnou či plastickou hmotou nepůsobící na PE.

Zkouška těsnosti

U všech rozvodů Alpex doporučujeme před jejich zakrytím vykonat zkoušku těsnosti. Nejprve odpojíme dodatečné zařízení rozvodu, které by se mohlo zvýšením tlaku v průběhu zkoušky poškodit. Poté rozvod napustíme vodou a odvzdušníme.

U rozvodu pitné vody zvýšíme tlak na 1,5 násobek provozního tlaku. V úvodní fázi zvýšíme tlak dvakrát v průběhu 30 minut na danou hodnotu v odstupu 10 minut. Po dobu dalších 30 minut nemůže být pokles tlaku větší než 0,06 Mpa. Po této fázi provedeme hlavní 120 min. zkoušku, kdy by tlak po úvodní fázi neměl poklesnout o více než 0,02 Mpa. Podobným způsobem provádíme zkoušku u topenářských rozvodů. Použijeme však zkušební tlak, který je roven 0,2 Mpa + nejvyšší provozní tlak v rozvodu. O provedení tlakové zkoušky je nutno vyplnit příslušný protokol, který bude předán investorovi.

V. ROZVODY PLYNU V BUDOVÁCH S PRACOVNÍM PŘETLAKEM DO 5,0 BAR

Premiérově představujeme široké odborné veřejnosti základní obsahový průřez Podnikovou technickou normou PTN 704 05, která stanoví požadavky pro navrhování, projektování, stavbu, montáž a instalaci, zkoušení, uvádění do provozu, provoz, opravy a údržbu plynovodů z vícevrstvých trubek ALPEX-GAS s přetlakem zemního plynu, bioplynu a propanu do 5,0 bar od hlavního uzávěru plynu odběrného plynového zařízení až po místo připojení koncových zařízení pro spotřebu plynu spalováním.

Tato norma je ve smyslu ČSN EN 45 020 čl. 3.1 normativním dokumentem obsahující technické specifikace podle čl. 3.4 ČSN EN 45020 vycházející z pravidel správné praxe podle čl. 3.5 ČSN EN 45020. Je vytvořena odbornou autoritou ve spolupráci s výrobcem - dodavatelem systému. Tato norma má charakter veřejně dostupného dokumentu. Tato norma je předpisem, kterým dodavatel systému zajišťuje dokumentaci „Návod pro instalaci a obsluhu“ ve smyslu platných předpisů. (Zákon č. 22/1997 Sb., Zákon č. 634/1992 Sb.)

Tato PTN 704 05 navazuje na ČSN EN 1775:2008, TPG704 01 a TPG 704 03 a podrobněji rozpracovává specifické požadavky pro rozvod plynu vícevrstevnými trubkami ALPEX-GAS podle ČSN ISO 17484-1.

Montážní práce ze systému vícevrstvých trubek mohou provádět jen osoby, které splňují podmínky odborné způsobilosti podle zvláštních předpisů a mají doklad o proškolení k montáži od výrobce nebo pověřeného zástupce.

Systém ALPEX-GAS smí být použit jen pro oblast a rozsah platnosti, ke které je určen a podle podmínek a požadavků stanovených v PTN 704 05.



Rozvod plynu systémem ALPEX-GAS

Systém rozvodu plynu Alpex-gas je vytvořen v souladu s požadavky ČSN ISO 17484-1, ČSN ISO 17484-2, TPG 704 01 a TPG 704 03 a je tvořen následujícími základními prvky:

- **trubky** (vícevrstvé, nosná vrstva kov, vnitřní a vnější vrstva polyetylen)
- **tvarovky** (T-kusy, rozdělovače, nástěnky, vsuvky, kolena, atd.)
- **zabezpečovací prvky** (protipožární armatury a nadprůtokové pojistky)
- **upevňovací prvky** (standardní upevňovací systém z nehořlavého materiálu)

Rozměry a provozní parametry trubek Alpex-gas

KÓD TRUBEK	870 204 36	870 262 36	870 320 36
OZNAČENÍ	20 X 2	26 X 3	32 X 3
DN	15	20	25
Vnitřní průměr [mm]	16	20	26
Balení role [m]	100	50	50
Hmotnost [g/m]	154	294	404
Objem vody [l/m]	0,201	0,314	0,531
Koeficient tepelné vodivosti [W/m.K]	0,45	0,45	0,45
Koeficient délkové roztažnosti [mm/m.K]	0,026	0,026	0,026
Max. provozní tlak [bar]	5,0	5,0	5,0
Nejmenší poloměr ohybu	5 x vnější	5 x vnější	5 x vnější
Stupeň sítování [%]	60	60	60
Difúze kyslíku [mg/l]	0,0	0,0	0,0
Koeficient relativní drsnosti	0,007	0,007	0,007
Materiál trubek	PE - X/Al/PE		
Teplotní rozsah použití [°C]	-20 °C až +60 °C		
Minimální poloměr ohybu; volný ohyb v ruce [mm]	100	-	-
S ohýbací pružinou [mm]	60	-	-
S ohýbacím přípravkem [mm]	79	88	128

PARAMETR	DIMENZE TVAROVEK [MM]		
	20 X 2	26 X 3	32 X 3
Kód	870 204 36	870 262 36	870 320 36
Materiál	Mosaz		
Těsnící o-kroužky (2 ks)	HNBR žluté barvy		
Vhodnost	Odorizovaný zemní plyn		
Teplotní rozsah použití [°C]	-20 °C až +60 °C		
Max. provozní přetlak [bar]	Do 5,0 bar		
Závitové připojení	Závity podle ČSN EN 10226-1		
Lisovací nerezové hrdlo	Nerezová ocel		
Lisovací čelisti	Kontura B		
Označení	Fixační žlutý kroužek barvy RAL 1018 Nerezová objímka s označením např. GAS 20 x 2 IVAR		

Nadprůtokové pojistky

K ochraně před mechanickým poškozením potrubí v místech, kde je zvýšené riziko poškození, např. kde dochází k manipulaci materiálů pomocí mechanických prostředků se instalují nadprůtokové pojistky, které v případě porušení potrubí uzavrou průtok plynu. (je-li únik plynu z místa porušení potrubí větší než hodnota průtoku pojistky)

Princip funkce nadprůtokové pojistky

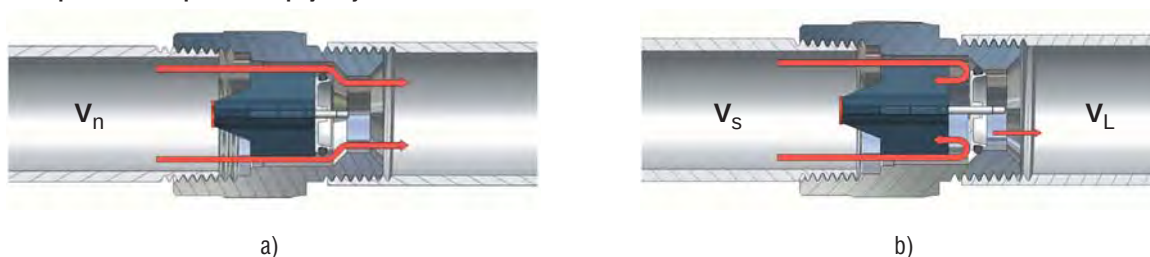


Schéma funkce nadprůtokové pojistky GST L2
a) Otevřená poloha - průtok plynu otevřen
b) Uzavřená poloha - průtok plynu uzavřen

Protipožární armatury

Protipožární armatury slouží k uzavření přívodu plynu do prostoru ohroženého požárem. Armatura reaguje uzavřením průtoku plynu při teplotách v rozsahu 95 °C až 100 °C. Jedná se o bezúdržbové a 100% účinné zařízení, které pracuje na fyzikálním principu - bodu tání kovu.

Princip funkce a schéma protipožární armatury

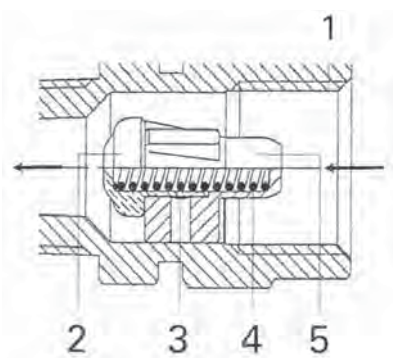
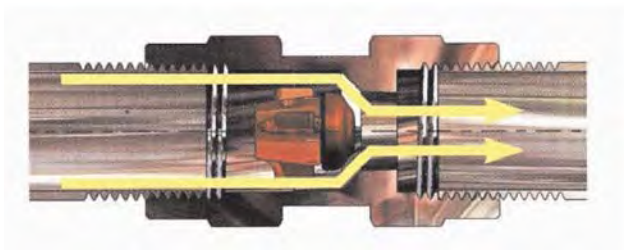
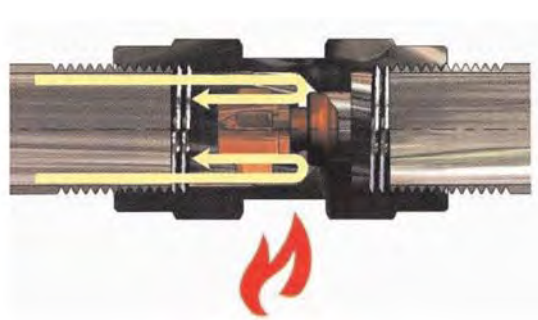


Schéma funkce nadprůtokové pojistky GST L2
1. Těleso protipožární armatury
2. Uzavírací těleso
3. Tavný materiál
4. Uzavírací pružina
5. Komora s pružinou



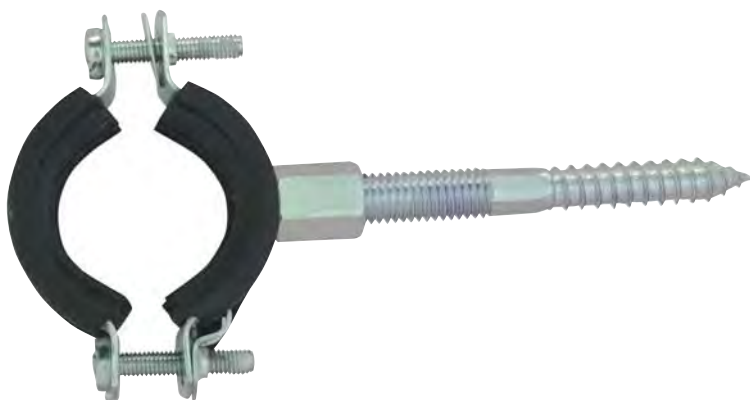
a) Při provozu ($T < 95\text{ }^{\circ}\text{C}$)



b) Po uzavření ($T > 100\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Upevňovací prvky systému Alpex-gas

Upevňovací prvky na potrubní vedení nejsou předmětem dodávky systému Alpex-gas. Je možno použít všechny standardní systémy z nehořlavých materiálů, včetně těch, které mají pryžovou výstelku k fixaci trubky. Doporučuje se používat dělené kovové úchytky s vrutem a pryžovou výstelkou vnitřní strany objímky.



Korugované ochranné trubky

K ochraně před poškozením povrchu potrubí a k ochraně prostor před únikem plynu se používají korugované trubky.
Chránička - trubka nebo potrubí z plynotěsného materiálu, kterým je veden plynovod, chrání především okolní prostor před únikem plynu, případně plynovod před vnějšími silovými účinky, pak splňuje funkci ochranné trubky.
Ochranná trubka (ochranné potrubí) - trubka nebo potrubí sloužící především k ochraně plynovodu před vnějšími silovými účinky (mechanické poškození nebo nadměrné namáhání). Splní-li její konstrukce i plynotěsnost, pak splňuje i funkci chráničky.



Dimenzování rozvodu plynu systémem ALPEX-GAS

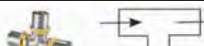
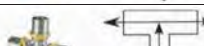
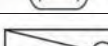
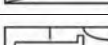
1) Dimenzování rozvodu plynu se provádí podle následujících zásad:

- Určí se objemový průtok plynu za hodinu Q_v v m^3/h požadovaný pro každou jednotlivou část instalace odpovídající příkonu podle dokumentace spotřebiče.
- Určí se délky trubek, které jsou součástí rozvodu a přičtou se všechny ekvivalentní přírážky podle **Tabulky 8**
- Dimenzování podle bodu a) a b) se realizuje po jednotlivých sekcích s využitím **Tabulky 9** pro oblast zemního plynu a **Tabulky 10** pro oblast propanu.

Dimenze jednotlivých trubek, které jsou součástí rozvodu plynu se musí volit tak, aby byla garantovaná spolehlivá dodávka plynu s přípustným provozním přetlakem, neboť nebude ve všech místech rozvodu stejný přetlak, ale tento musí odpovídat rozsahu povolených přetlaků (max., min.) podle normy na plynové spotřebiče:

- 1,0 mbar pro zemní plyn bez použití regulátoru tlaku plynu
- 2,0 mbar pro zemní plyn při použití regulátoru tlaku plynu
- 2,0 mbar pro LPG

Tabulka 8 - Orientační délkové přírážky pro tvarovky pro rozvody Pex-Al-Pex

Instalační prvky rozvodu plynu	Obrázek	Délková přírážka [m]
1. Spojka		1,5
2. Spojka se závitovým ukončením (vnější, vnitřní)		1,0
3. Spojka redukováná		2,0
4. Oblouk ohybem trubky		0,0
5. Koleny 90°		2,0
6. T-kus 90° – průchod		1,5
7. T-kus 90° – odbočení		2,0
8. T-kus 90° – protiproud		2,5
9. Rozdělovač		1,0
10. Nástěnka		2,0
11. Plynoměr		2,0
12. Nadprůtoková pojistka		2,0
13. Protipožární armatura		1,5
14. Kulový kohout		0,5

Tabulka 9 - Dimenzování plynovodu podle dopravovaného množství zemního plynu

ZEMNÍ PLYN				
d_n vnější průměr plynovodu [mm]		20	26	32
D vnitřní průměr plynovodu [mm]		16	20	26
Ekvival. délka úseku L_e [m]	Tlaková ztráta [mbar]	Doprovované množství [m^3/hod]		
2	1	4,76	10,17	20,22
	2	6,73	14,38	28,61
4	1	3,21	6,80	13,67
	2	4,54	9,66	19,33
6	1	2,53	5,41	10,87
	2	3,58	7,65	15,37
8	1	2,14	4,58	9,23
	2	3,03	6,47	13,07
10	1	1,88	4,03	8,14
	2	2,67	5,70	11,51
15	1	1,49	3,19	6,46
	2	2,11	4,51	9,14
20	1	1,26	2,70	5,49
	2	1,79	3,82	7,76
25	1	1,11	2,37	4,83
	2	1,57	3,36	6,84
30	1	1,00	2,13	4,35
	2	1,42	3,02	6,16
40	1	0,85	1,81	3,70
	2	1,20	2,57	5,25
50	1	0,74	1,59	3,26
	2	1,05	2,25	4,60
100	1	0,50	1,06	2,19
	2	0,71	1,51	3,10

Tabulka 10 - Dimenzování plynovodu podle dopravovaného množství propanu

PROPAN				
d_n vnější průměr plynovodu [mm]		20	26	32
D vnitřní průměr plynovodu [mm]		16	20	26
Ekvival. délka úseku L_e [m]	Tlaková ztráta [mbar]	Doprovované množství [m^3/hod]		
2	1	4,04	8,63	17,14
	2	5,70	12,20	24,24
4	1	2,71	5,79	11,59
	2	3,83	8,19	16,38
6	1	2,08	4,71	8,09
	2	2,94	6,66	12,57
8	1	1,76	3,98	7,55
	2	2,49	5,64	10,68
10	1	1,55	3,51	6,66
	2	2,18	4,96	9,40
15	1	1,22	2,77	5,29
	2	1,73	3,93	7,48
20	1	1,03	2,35	4,49
	2	1,46	3,33	6,35
25	1	0,91	2,07	3,95
	2	1,29	2,93	5,59
30	1	0,82	1,86	3,56
	2	1,16	2,63	5,04
40	1	0,70	1,57	3,02
	2	0,99	2,22	4,28
50	1	0,61	1,38	2,66
	2	0,87	1,96	3,77
100	1	0,41	0,93	1,79
	2	0,58	1,30	2,54

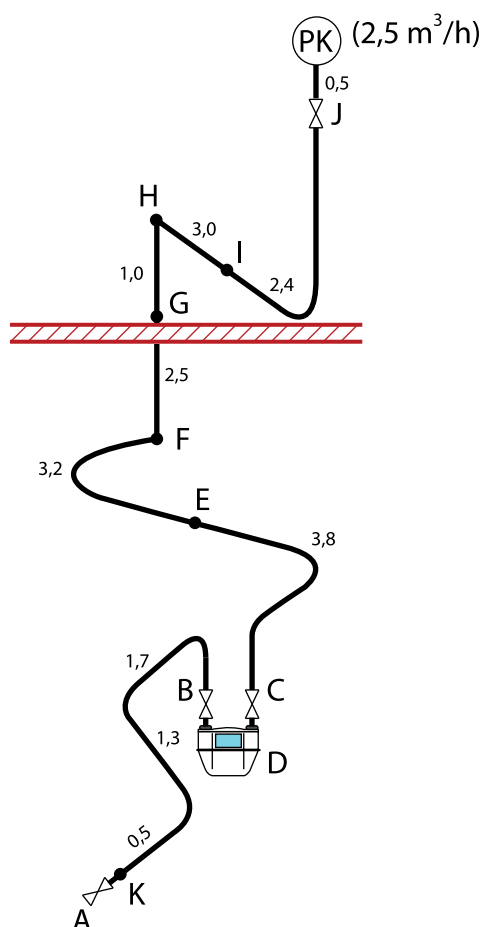
UPOZORNĚNÍ :

Do výpočtu dle jednotlivých schémat musí být vždy započteny tlakové ztráty (ekvivalentní přírážky dle tab. 8) všech armatur, tvarovek a úseků potrubí počínaje HUP, bez ohledu na aktuální umístění plynoměru.

3) Vzorové příklady výpočtu dimenze rozvodu plynu:

PŘÍKLAD 1

Rozvod plynu v jedné dimenzi od místa A do místa plynového kotle PK (2,5m³/h).



Obrázek 10

Schéma rozvodu plynu v příkladu 1

LEGENDA:

- A, B, C, J - kulový kohout
- D - plynoměr
- E, I - spojka
- F, H - koleno 90°
- K, G - protipožární armatura
- PK - plynový kotel

PODMÍNKY:

- Spotřebič PK
- plynový kotel s příkonem 2,5 m³/h
- Tlaková ztráta 1,0 mbar (rozvod bez regulátoru)
- Pracovní pětletak 2,1 kPa

Postup výpočtu:

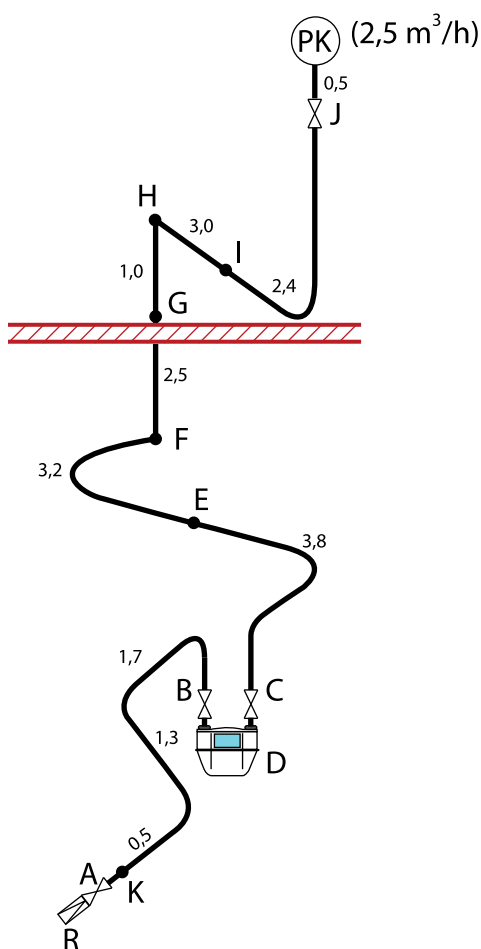
1. Stanovení geometrické délky potrubí úseku A až PK
 $0,5+1,3+1,7+3,8+3,2+2,5+1,0+3,0+2,4+0,5 = 19,9 \text{ m}$
2. Stanovení ekvivalentních přírážek podle tabulky X.
 $4 \times \text{Kulové kohouty [A, B, C, J]} = 4 \times 0,5 = 2,0 \text{ m}$
 $1 \times \text{Plynoměr [D]} = 1 \times 2,0 = 2,0 \text{ m}$
 $2 \times \text{Spojky [E, I]} = 2 \times 1,5 = 3,0 \text{ m}$
 $2 \times \text{koleno } 90^\circ \text{ [F, H]} = 2 \times 2,0 = 4,0 \text{ m}$
 $2 \times \text{Protipožární armatura [G, K]} = 2 \times 1,5 = 3,0 \text{ m}$
3. Ekvivalentní délka potrubí úseku A až PK
 Součet (1) + (2) = $19,9 + 14 = 33,9 \text{ m}$
4. Odečtením z nejbližší vyšší hodnoty délky potrubí z Tabulky 11 tj. 40 m pro tlakovou ztrátu 1 mbar vychází spotřeba 3,7 m³/h což je nejbližší vyšší hodnota dopravovaného množství 2,5 m³/h. Tomu odpovídá hodnota dimenze potrubí 32 x 26.

Tabulka 11 - Dimenzování plynovodu podle dopravovaného množství zemního plynu

d_n vnější průměr plynovodu [mm]		20	26	32
D vnitřní průměr plynovodu [mm]		16	20	26
Ekvival.délka úseku L_e [m]	tlaková ztráta [mbar]	doprovávané množství [m³/hod]		
2	1	4,76	10,17	20,22
	2	6,73	14,38	28,61
4	1	3,21	6,80	13,67
	2	4,54	9,66	19,33
6	1	2,53	5,41	10,87
	2	3,58	7,65	15,37
8	1	2,14	4,58	9,23
	2	3,03	6,47	13,07
10	1	1,88	4,03	8,14
	2	2,67	5,70	11,51
15	1	1,49	3,19	6,46
	2	2,11	4,51	9,14
20	1	1,26	2,70	5,49
	2	1,79	3,82	7,76
25	1	1,11	2,37	4,83
	2	1,57	3,36	6,84
30	1	1,00	2,13	4,35
	2	1,42	3,02	6,16
40	1	0,85	1,81	3,70
	2	1,20	2,57	5,25
50	1	0,74	1,59	3,26
	2	1,05	2,25	4,60
100	1	0,50	1,06	2,19
	2	0,71	1,51	3,10

PŘÍKLAD 2

Rozvod plynu v jedné dimenzi od místa A do místa plynového kotle PK ($2,5 \text{ m}^3/\text{h}$).



Obrázek 11

Schéma rozvodu plynu v příkladu 2

LEGENDA:

- A, B, C, J - kulový kohout
- D - plynoměr
- E, I - spojka
- F, H - koleno 90°
- K, G - protipožární armatura
- R - regulátor tlaku plynu
- PK - plynový kotel

PODMÍNKY:

- Spotřebič PK
- plynový kotel s příkonem $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Tlaková ztráta 2,0 mbar (rozvod bez regulátoru)
- Pracovní přetlak 2,1 kPa

Postup výpočtu:

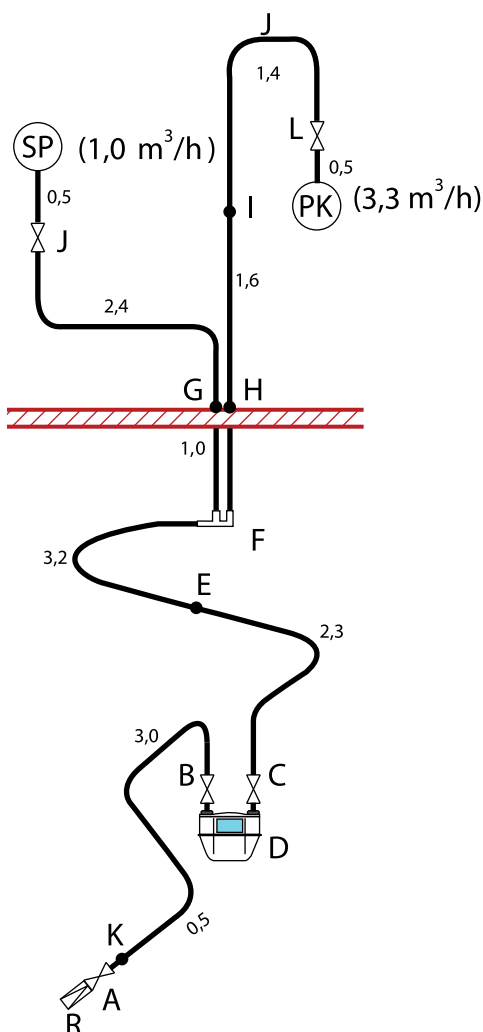
1. Stanovení geometrické délky potrubí úseku A až PK
 $0,5 + 1,3 + 1,7 + 3,8 + 3,2 + 2,5 + 1,0 + 3,0 + 2,4 + 0,5 = 19,9 \text{ m}$
2. Stanovení ekvivalentních přírážek podle tabulky X.
 $4 \times \text{Kulové kohouty [A, B, C, J]} = 4 \times 0,5 = 2,0 \text{ m}$
 $1 \times \text{Plynoměr [D]} = 1 \times 2,0 = 2,0 \text{ m}$
 $2 \times \text{Spojky [E, I]} = 2 \times 1,5 = 3,0 \text{ m}$
 $2 \times \text{koleno } 90^\circ \text{ [F, H]} = 2 \times 2,0 = 4,0 \text{ m}$
 $2 \times \text{Protipožární armatura [G, K]} = 2 \times 1,5 = 3,0 \text{ m}$
3. Ekvivalentní délka potrubí úseku A až PK
 Součet (1) + (2) = $19,9 + 14 = 33,9 \text{ m}$
4. Odečtením z nejbližší hodnoty délky potrubí z Tabulky 12 tj. 40 m pro tlakovou ztrátu 2 mbar vychází pro spotřebu $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ nejbližší hodnota v tabulce (2,57) což je nejbližší vyšší hodnota a tomu odpovídá dimenze 26 x 20.

Tabulka 12 - Dimenzování plynovodu podle dopravovaného množství zemního plynu

d_n vnější průměr plynovodu [mm]		20	26	32
D vnitřní průměr plynovodu [mm]		16	20	26
Ekvival.délka úseku L_e [m]	tlaková ztráta [mbar]	doprovazované množství [m³/hod]		
2	1	4,76	10,17	20,22
	2	6,73	14,38	28,61
4	1	3,21	6,80	13,67
	2	4,54	9,66	19,33
6	1	2,53	5,41	10,87
	2	3,58	7,65	15,37
8	1	2,14	4,58	9,23
	2	3,03	6,47	13,07
10	1	1,88	4,03	8,14
	2	2,67	5,70	11,51
15	1	1,49	3,19	6,46
	2	2,11	4,51	9,14
20	1	1,26	2,70	5,49
	2	1,79	3,82	7,76
25	1	1,11	2,37	4,83
	2	1,57	3,36	6,84
30	1	1,00	2,13	4,35
	2	1,42	3,02	6,16
40	1	0,85	1,81	3,70
	2	1,20	2,57	5,25
50	1	0,74	1,59	3,26
	2	1,05	2,25	4,60
100	1	0,50	1,06	2,19
	2	0,71	1,51	3,10

PŘÍKLAD 3

Rozvod plynu v jedné dimenzi k rozdělovači a další samostatné rozvody ke dvěma plynovým spotřebičům (plynový sporák 1,0 m³/h a plynový kotel 3,3 m³/h).



Obrázek 12

Schéma rozvodu plynu v příkladu 3

LEGENDA:

- R - regulátor
- A, B, C, J, L - kulový kohout
- D - plynoměr
- E, I - spojka
- F - rozdělovač
- G, H, K - protipožární armatura
- PK - plynový kotel
- SP - sporák

PODMÍNKY:

- Spotřebič PK
- plynový kotel s příkonem 3,3 m³/h
- Spotřebič SP
- plynový sporák s příkonem 1,0 m³/h
- Tlaková ztráta 2,0 mbar (rozvod s regulátorem)
- Pracovní přetlak 2,1 kPa

Postup výpočtu:

I. Výpočet úseku A až F

1. Stanovení geometrické délky potrubí úseku A až PK jako nejdelšího úseku s největším příkonem
0,5+3,0+2,3+3,2+1,0+1,6+1,4+0,5=13,5 m
2. Stanovení ekvivalentních přírážek podle tabulky X.
4x Kulové kohouty [A, B, C, L] = 4 x 0,5 = 2,0 m
1x Plynoměr [D] = 1 x 2,0 = 2,0 m
2x Spojky [E, I] = 2 x 1,5 = 3,0 m
1x Rozdělovač [F] = 1 x 1,0 = 1,0 m
2x Protipožární armatura [H, K] = 2 x 1,5 = 3,0 m

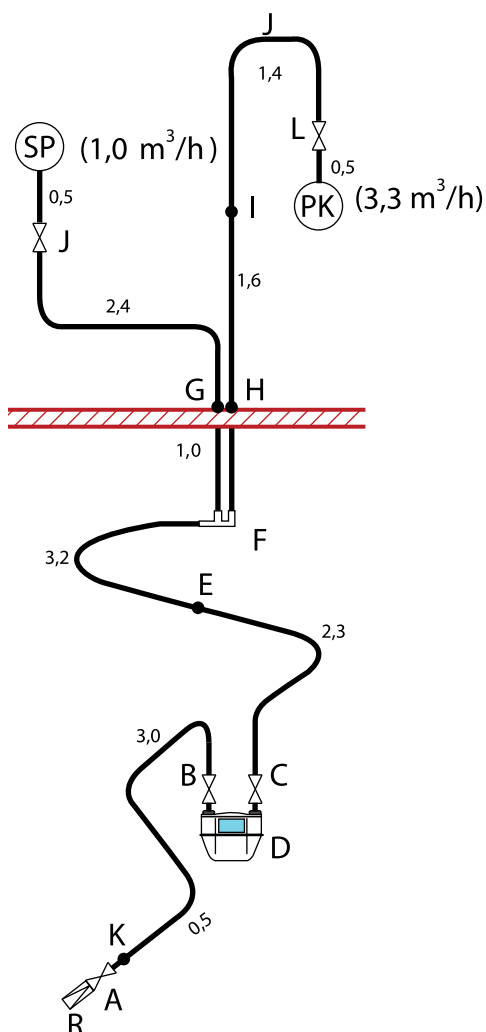
celkem 11 m
3. Ekvivalentní délka potrubí úseku A až PK
Součet (1) + (2) = 13,5 + 11 = 24,5 m
4. Odečtením z nejbližší vyšší hodnoty délky potrubí z Tabulky 13 tj. 25 m pro tlakovou ztrátu 2 mbar vychází spotřeba pro celkový příkon spotřebičů SP+PK=1,0+3,3=4,3m³/h v tabulkové hodnotě 6,84 (nejbližší vyšší hodnota), což odpovídá dimenzi potrubí 32x26

Tabulka 13 - Dimenzování plynovodu podle dopravovaného množství zemního plynu

d_n vnější průměr plynovodu [mm]		20	26	32
D vnitřní průměr plynovodu [mm]		16	20	26
Ekvival.délka úseku L_e [m]	tlaková ztráta [mbar]	doprovávané množství [m ³ /hod]		
2	1	4,76	10,17	20,22
	2	6,73	14,38	28,61
4	1	3,21	6,80	13,67
	2	4,54	9,66	19,33
6	1	2,53	5,41	10,87
	2	3,58	7,65	15,37
8	1	2,14	4,58	9,23
	2	3,03	6,47	13,07
10	1	1,88	4,03	8,14
	2	2,67	5,70	11,51
15	1	1,49	3,19	6,46
	2	2,11	4,51	9,14
20	1	1,26	2,70	5,49
	2	1,79	3,82	7,76
25	1	1,11	2,37	4,83
	2	1,57	3,36	6,84
30	1	1,00	2,13	4,35
	2	1,42	3,02	6,16
40	1	0,85	1,81	3,70
	2	1,20	2,57	5,25
50	1	0,74	1,59	3,26
	2	1,05	2,25	4,60
100	1	0,50	1,06	2,19
	2	0,71	1,51	3,10

PŘÍKLAD 3 - pokračování 1

Rozvod plynu v jedné dimenzi k rozdělovači a další samostatné rozvody ke dvěma plynovým spotřebičům (plynový sporák 1,0 m³/h a plynový kotel 3,3 m³/h).



Obrázek 13

Schéma rozvodu plynu v příkladu 3
- pokračování 1

LEGENDA:

- R - regulátor
- A, B, C, J, L - kulový kohout
- D - plynoměr
- E, I - spojka
- F - rozdělovač
- G, H, K - protipožární armatura
- PK - plynový kotel
- SP - sporák

PODMÍNKY:

- Spotřebič PK
- plynový kotel s příkonem 3,3 m³/h
- Spotřebič SP
- plynový sporák s příkonem 1,0 m³/h
- Tlaková ztráta 2,0 mbar
- (rozvod s regulátorem)
- Pracovní přetlak 2,1 kPa

Postup výpočtu:

II: Výpočet úseku F až SP

1. Stanovení geometrické délky potrubí úseku A až SP
 $0,5 + 3,0 + 2,3 + 3,2 + 1,0 + 2,4 + 0,5 = 12,9 \text{ m}$
2. Stanovení ekvivalentních přírážek podle tabulky X.
 $4 \times \text{Kulové kohouty [A, B, C, J]} = 4 \times 0,5 = 2,0 \text{ m}$
 $1 \times \text{Plynoměr [D]} = 1 \times 2,0 = 2,0 \text{ m}$
 $1 \times \text{Spojka [E]} = 1 \times 1,5 = 1,5 \text{ m}$
 $1 \times \text{Rozdělovač [F]} = 1 \times 1,0 = 1,0 \text{ m}$
 $2 \times \text{Protipožární armatura [G, K]} = 2 \times 1,5 = 3,0 \text{ m}$

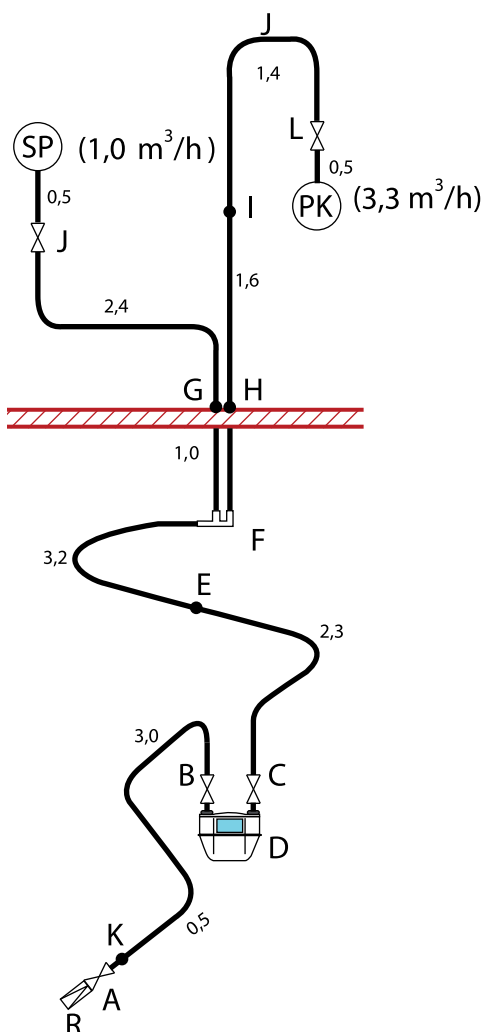
celkem 9,5 m
3. Ekvivalentní délka potrubí úseku A až SP
 Součet (1) + (2) = $12,9 + 9,5 = 22,4 \text{ m}$
4. Odečtením z nejbližší hodnoty délky potrubí z Tabulky 14 tj. 25 m pro tlakovou ztrátu 2 mbar vychází spotřeba pro příkon spotřebiče SP 1,0 m³/h v tabulkové hodnotě 1,57 (nejbližší vyšší hodnota), což odpovídá dimenzi potrubí 20x16.

Tabulka 14 - Dimenzování plynovodu podle dopravovaného množství zemního plynu

d_n vnější průměr plynovodu [mm]		20	26	32
D vnitřní průměr plynovodu [mm]		16	20	26
Ekvival.délka úseku L_e [m]	tlaková ztráta [mbar]	dopravované množství [m³/hod]		
2	1	4,76	10,17	20,22
	2	6,73	14,38	28,61
4	1	3,21	6,80	13,67
	2	4,54	9,66	19,33
6	1	2,53	5,41	10,87
	2	3,58	7,65	15,37
8	1	2,14	4,58	9,23
	2	3,03	6,47	13,07
10	1	1,88	4,03	8,14
	2	2,67	5,70	11,51
15	1	1,49	3,19	6,46
	2	2,11	4,51	9,14
20	1	1,26	2,70	5,49
	2	1,79	3,82	7,76
25	1	1,11	2,37	4,83
	2	1,57	3,36	6,84
30	1	1,00	2,13	4,35
	2	1,42	3,02	6,16
40	1	0,85	1,81	3,70
	2	1,20	2,57	5,25
50	1	0,74	1,59	3,26
	2	1,05	2,25	4,60
100	1	0,50	1,06	2,19
	2	0,71	1,51	3,10

PŘÍKLAD 3 - pokračování 2

Rozvod plynu v jedné dimenzi k rozdělovači a další samostatné rozvody ke dvěma plynovým spotřebičům (plynový sporák 1,0 m³/h a plynový kotel 3,3 m³/h)



Obrázek 14
Schéma rozvodu plynu v příkladu 3
- pokračování 2

LEGENDA:

- R - regulátor
- A, B, C, J, L - kulový kohout
- D - plynoměr
- E, I - spojka
- F - rozdělovač
- G, H, K - protipožární armatura
- PK - plynový kotel
- SP - sporák

PODMÍNKY:

- Spotřebič PK
 - plynový kotel s příkonem 3,3 m³/h
- Spotřebič SP
 - plynový sporák s příkonem 1,0 m³/h
- Tlaková ztráta 2,0 mbar (rozvod s regulátorem)
- Pracovní přetlak 2,1 kPa

Postup výpočtu:

III. Výpočet úseku F až PK

1. Stanovení geometrické délky potrubí úseku A až PK
 $0,5 + 3,0 + 2,3 + 3,2 + 1,0 + 1,6 + 1,4 + 0,5 = 13,5 \text{ m}$
2. Stanovení ekvivalentních přírážek podle tabulky X.

4x Kulové kohouty [A, B, C, K]	$= 4 \times 0,5 = 2,0 \text{ m}$
1x Plynoměr [D]	$= 1 \times 2,0 = 2,0 \text{ m}$
2x Spojky [E]	$= 2 \times 1,5 = 3,0 \text{ m}$
1x Rozdělovač [F]	$= 1 \times 1,0 = 1,0 \text{ m}$
2x Protipožární armatura [H, K]	$= 2 \times 1,5 = 3,0 \text{ m}$
celkem	11 m
3. Ekvivalentní délka potrubí úseku A až PK
 Součet (1) + (2) = $13,5 + 11 = 24,5 \text{ m}$
4. Odečtením z nejbližší vyšší hodnoty délky potrubí z Tabulky 15 tj. 25 m pro tlakovou ztrátu 2 mbar vychází spotřeba pro plynový kotel PK 3,3 m³/h v tabulkové hodnotě 3,36 (nejbližší vyšší hodnota), což odpovídá dimenzi potrubí 26x20.

Tabulka 15 - Dimenzování plynovodu podle dopravovaného množství zemního plynu

d_n vnější průměr plynovodu [mm]		20	26	32
D vnitřní průměr plynovodu [mm]		16	20	26
Ekvival.délka úseku L_e [m]	tlaková ztráta [mbar]	doprovávané množství [m³/hod]		
2	1	4,76	10,17	20,22
	2	6,73	14,38	28,61
4	1	3,21	6,80	13,67
	2	4,54	9,66	19,33
6	1	2,53	5,41	10,87
	2	3,58	7,65	15,37
8	1	2,14	4,58	9,23
	2	3,03	6,47	13,07
10	1	1,88	4,03	8,14
	2	2,67	5,70	11,51
15	1	1,49	3,19	6,46
	2	2,11	4,51	9,14
20	1	1,26	2,70	5,49
	2	1,79	3,82	7,76
25	1	1,11	2,37	4,83
	2	1,57	3,36	6,84
30	1	1,00	2,13	4,35
	2	1,42	3,02	6,16
40	1	0,85	1,81	3,70
	2	1,20	2,57	5,25
50	1	0,74	1,59	3,26
	2	1,05	2,25	4,60
100	1	0,50	1,06	2,19
	2	0,71	1,51	3,10



Požadavky na montáž systému ALPEX-GAS

- Montáž plynovodu ze systému vícevrstvých trubek Alpex-gas se provádí podle ČSN EN 1775, TPG 704 01, TPG 704 03 a PTN 704 05 při respektování specifických vlastností a z nich vycházejících požadavků.
- Pro realizaci rozvodu ze systému Alpex-gas musí být použito komponentů, které jsou kompatibilní podle pokynů výrobce trubek nebo jeho zástupce s tím, že trubky a tvarovky musí tvořit jednotný systém s garancí výrobce trubek nebo jeho zástupce.
- Lisované spoje smí být provedeny výhradně zařízením určeným výrobcem systému Alpex-gas nebo jeho zástupcem.
- Počet spojů na systému Alpex-gas musí být omezen na minimum.
- Obecný návod dodavatele ke spojování vícevrstvých trubek ALPEX s tvarovkami typu IVAR PRESS je součástí tohoto technického montážního katalogu od strany 62



Požární bezpečnost

Rozvody hořlavých plynů vícevrstevnými trubkami mohou být realizovány v nevýrobních objektech, navrhovaných podle ČSN 73 0802 a norem navazujících, a sice v budovách skupiny OB1, OB2 nebo OB3 podle ČSN 73 0833 s požární výškou do 22,5 metrů včetně.

- a) **budovy skupiny OB1** - rodinné domy a rodinné rekreační objekty s nejvýše třemi obytnými buňkami a třemi užitnými nadzemními užitnými podlažími
- b) **budovy skupiny OB2** - bytové domy mající více než tři obytné buňky
- c) **budovy skupiny OB3** - domy pro ubytování o projektované ubytovací kapacitě nejvýše:
 - 1) 60 osob umístěných do 3. nadzemního podlaží, nebo
 - 2) nejvýše 40 osob v ostatních případech.

Rozvody hořlavých plynů vícevrstevnými trubkami **mohou být realizovány ve výrobních objektech** v souladu s ČSN 73 0804 a to ve skupinách výrob 1, 2 a 3 do světlého průřezu potrubí 750 mm². (skupiny výrob a provozů jsou podrobně specifikovány v uvedené ČSN 73 0804, tabulka E.1)

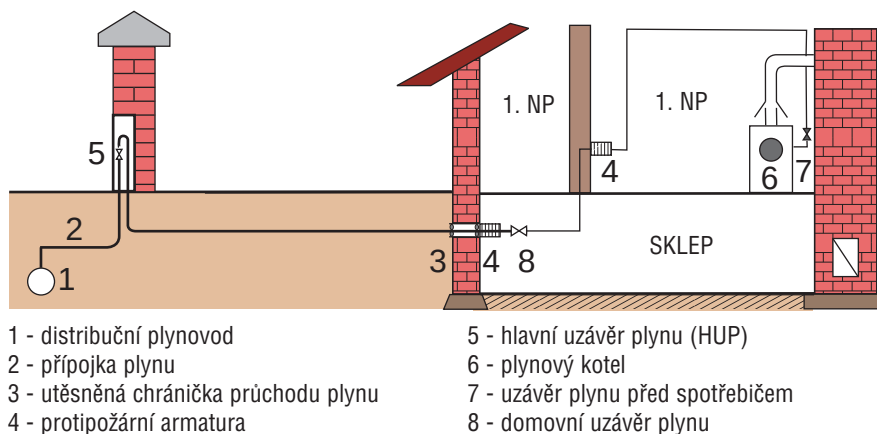


Instalace zabezpečovacích prvků

Pro přerušení průtoku plynu v rozvodech systému Alpex-gas lze použít zabezpečovací prvky. Tyto se instalují v souladu s PTN 704 05 a návodem výrobce.

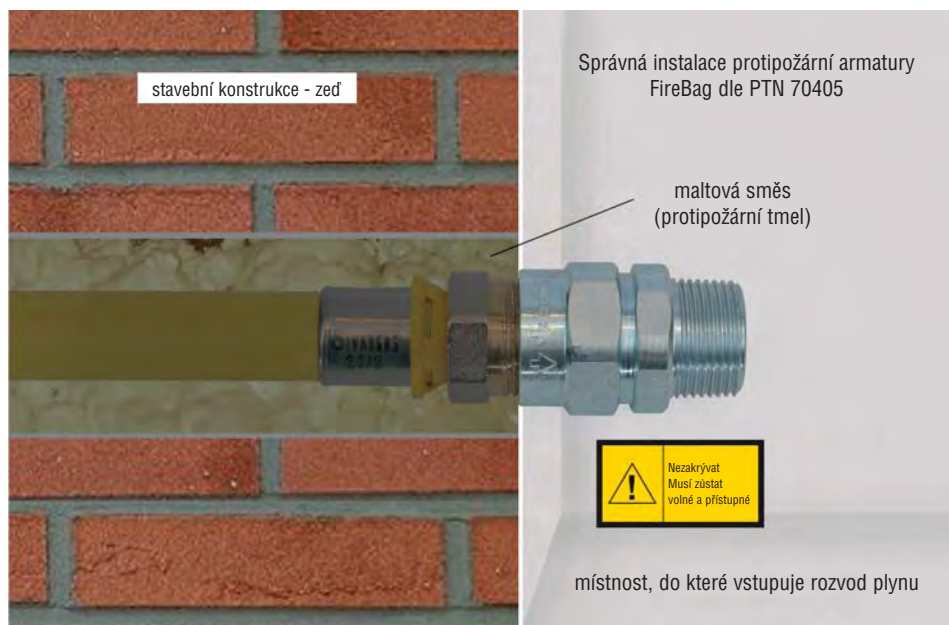
- a) **instalace protipožárních armatur Fire bag.**
Všechny prostory, do kterých volně vedený plynovod vstupuje nebo jimiž prochází, musí být vybaveny protipožární armaturou (armaturami) podle následujících zásad:
- protipožární armatury se musí instalovat na vstup plynovodu do chráněného prostoru, viz. obr. 13

obr. 13



- v případě rozsáhlejších prostor, kde přímá vzdálenost v půdorysném průmětu nejvzdálenějšího bodu plynovodu od místa protipožární armatury přesáhne stanovenou vzdálenost (výšku), musí být instalována další protipožární armatura. Toto opatření se realizuje podle PTN 704 05 čl. 7.2.2.1 b) a c)
- protipožární armatury se neinstalují v případech, kdy je potrubí proti působení vysokých teplot zajištěno jiným způsobem, např. tepelnou izolací, vedením pod omítkou, vedením bez omezení v podlaze, apod.

Závazný způsob instalace protipožární armatury FireBag při povrchovém vedení rozvodu plynu systémem Alpex-gas:



b) instalace nadprůtokových pojistek GST-L.

Nadprůtokovou pojistkou se chrání části plynovodu, u kterých je zvýšené riziko mechanického poškození, např. při činnostech a manipulaci materiálů pomocí mechanických prostředků, nejde-li ochranu potrubí vyřešit jiným vhodným způsobem, jako např. vymístěním na vhodnější místo, zakrytím apod.

- pojistka musí umožňovat průtok plynu pro příslušnou část plynovodu (větev) s tím, že se volí pojistka s nejbližší vyšší hodnotou uzavření průtoku plynu, instalace dle PTN 704 05 čl. 7.2.3
- nadprůtoková pojistka je automatické bezpečnostní zařízení, které zablokuje proudění plynu v rozvodu pokaždé, když je překročena mezní hranice stanoveného limitu proudění plynu, například v případě havarijního stavu, či úmyslné destrukce plynové instalace. Pojistka nechrání před únikem plynu.
- při dimenzování nadprůtokových pojistek se postupuje podle podkladů výrobce ke konkrétnímu výrobku.



Zásady provádění instalací v budovách

1) OBECNÉ ZÁSADY:

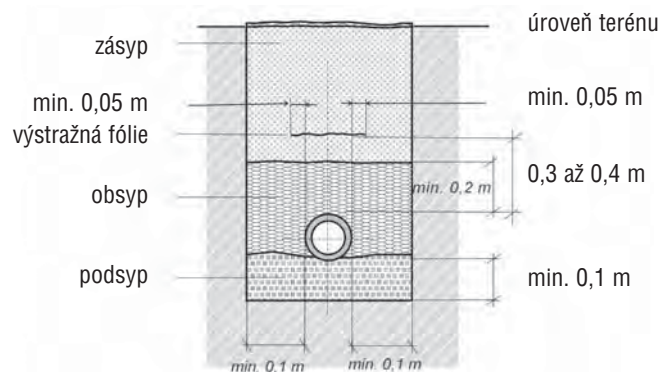
- pro vedení rozvodu plynu platí zásady uvedené v ČSN EN 1775, TPG 704 01, TPG 704 03 a PTN 704 05
- doporučuje se pokládat všechna vedení potrubí s chráničkou (korugovaná trubka)
- počet spojů musí být jen nezbytně nutný napojení trubek a armatur
- před a při montáži trubek se musí dbát na ochranu trubek před mechanickým poškozením
- v místech zvýšeného rizika poškození musí být potrubí chráněno krytem, umístěním do výšky mimo dosah ohrožení apod.
- o vedení rozvodu plynu musí být vedena aktuální dokumentace

2) VNĚJŠÍ PLYNOVODY :

a) plynovody pod úrovní terénu

- je možno ukládat potrubí do podzemní šachty, kanálu
- ve výkopu s podsypem, obsypem a zásypem dle požadavku na rozvod plynu dle TPG 702 01

Uložení vnějšího domovního plynovodu v zemi



- v případě, kdy nelze dodržet nejmenší hloubku uložení plynovodu 600 mm pod úrovní terénu, musí být potrubí mechanicky ochráněno před případným nepřípustným zatížením, např. ochrannou trubkou, s min. pevností 450 Nm na 20 cm délky (nutno doložit potvrzením výrobce, prodejce)
- při instalaci pod úrovní terénu musí být trubky uloženy do chráničky jejichž jeden konec je vyveden do prostoru (skříňky, výklenku apod.) tak, aby bylo možno provést kontrolu úniku plynu. Postačujícím řešením je vyvedení jednoho konce chráničky s tím, že druhá strana je provedená jako utěsněný konec. Neutěsněný konec chráničky musí být zajištěn proti vtékající vodě, např. při dešti apod.



Ukončení chráničky u podomítkové nástěnky dle bezpečnostního principu "jeden konec utěsněn druhý neutěsněn"



Poznámka: Samosvářitelná (samovulkanizační) páska z polyizobutylu pro opravy a těsnění, lze ji použít k napojování a utěšňování chrániček - korugovaných trubek.

- pro případ větvení plynovodu pod úrovní terénu pomocí T - kusu IVAR.PRESS je nutno tvarovku uložit do vhodné plastové krabice (např. typ INST 2812), kde bude možno butylkaučukovým tmelem plynotěsně zatmelit průstup chráničky do instalační krabice, aby případný únik plynu mohl být detekován dle výše popsaných zásad.



Poznámka: Instalační krabice typ INST 2812, rozměr 180 x 145 x 85 mm umožňuje umístění všech variant T- kusů IVAR.PRESS, včetně rozměru 32 mm. Chránička zatmelena přípravkem BUTYLPLAST 5 N.

- plynovod vstupuje do budovy podzemním nebo nadzemním průstupem obvodovou konstrukcí dle PTN čl. 8.5.2

b) plynovody vedené na povrchu konstrukcí

- rozvod plynu vně budov může být veden ve zděné konstrukci, šachtách, kanálech apod., s tím, že musí být zabezpečena ochrana proti UV záření, atmosférickým vlivům, mechanickému poškození apod.
- při instalaci pod omítkou vnější zdi musí být potrubí uloženo do chráničky, jeden konec neutěsněn a vyveden do místa, kde je možné provést kontrolu těsnosti a musí být zajištěn proti vtékající vodě, např. dešti apod.
- místo prostupu rozvodu plynu ze šachty, kanálu apod. musí být utěsněno proti úniku plynu do objektu
- materiál šachet a kanálů musí být z nehořlavých materiálů a dlouhodobě odolný proti povětrnostním vlivům a splňovat požadavky na mechanickou odolnost
- u šachty pro plyny s relativní hustotou vyšší než 0,8 (LPG) se postupuje dle PTN čl. 8.3.12
- v případě vedení vnějšího domovního plynovodu po obvodové a v obvodové konstrukci objektu se postupuje dle PTN 704 05 čl. 8.3.14 a 8.3.15

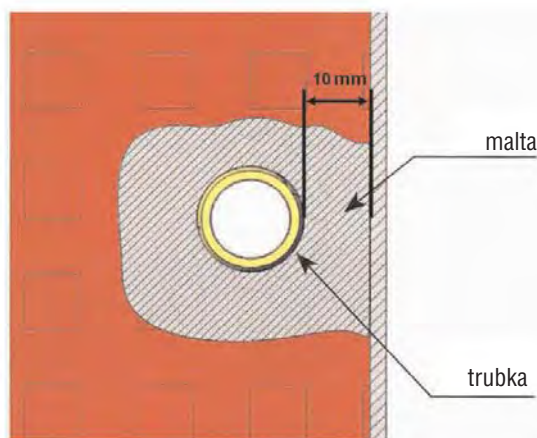
3) VNITŘNÍ PLYNOVODY:

a) volně vedené plynovody na povrchu konstrukcí

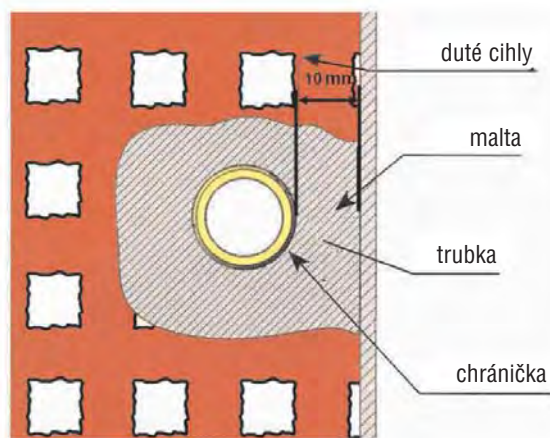
- ve společných prostorách bytových domů, administrativních a jiných budovách se doporučuje rozvod plynu vést v prostoru mimo pohyb osob a prostředků, např. ve výši nad 1,8 m, nebo v zakrytovaném provedení, např. viz. PTN 704 05, PŘÍLOHA 2
- rozvod plynu musí být v celé délce řádně ukotven ke stavební konstrukci
- upevňovací prvky musí být z nehořlavého materiálu, kromě výstelek jejich objímek
- část plynovodu s lisovanými spoji musí být vedena alespoň nepřímo větratelnými prostory, přístupnými pro jeho kontrolu a údržbu
- plynovod vedený po povrchu má být uložen nejméně 20 mm nad povrchem podlahy
- plynovod může být zakryt např. kovovými či plastovými profily a musí splňovat požadavky PTN 704 05 čl. 8.4.3.3. Toto vedení nemá charakter vedení v dutém prostoru.

b) rozvody vedené v konstrukcích (zdi, stropy, podlahy)

- rozvody mohou být instalovány ve zdech, střepech, podlahách v horizontálním nebo vertikálním směru (ve stěnách ne šikmém směru)
- o rozvodu musí být vedena aktuální a dostupná dokumentace
- **rozvod plynu pod omítkou** se ukládá do cementové malty. Trubka musí být zakrytá nejméně 10 mm vrstvou malty **viz. Schématické znázornění vedení trubky pod omítkou**
- pokud jsou ve stavebních konstrukcích dutiny (např. u dutých cihel) musí být vedení v těchto prostorech uloženo do chráničky, jejíž alespoň jeden konec je vyveden do větraného prostoru. Druhý konec chráničky musí být utěsněn, nebo též vyveden do větraného prostoru. Chránička musí být zakryta nejméně 10 mm vrstvou malty, **viz Schématické znázornění vedení trubky v chráničce**



Schématické znázornění vedení trubky pod omítkou



Schématické znázornění vedení trubky v chráničce

- na části plynovodu pod omítkou nejsou armatury a rozebíratelné spoje. Je-li nutno tyto spoje nebo armatury použít, musí být přístupné pro kontrolu stavu a těsnosti.



Detail podomítkového ventilu bez horní části krabice a dvířek. Závitové spoje zůstávají přístupné pro kontrolu těsnosti.



Pohled na zkompletovaný kulový podomítkový uzávěr K2-F s otevřenými dvířky K2-PL v chromovém provedení



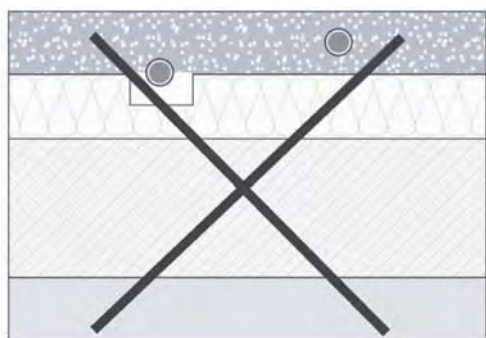
Boční pohled na podomítkový ventil s dvířky. Po horní hranu víka je nutno montážní krabici zapustit do stavební konstrukce, následně se pomocí dvou vrutů připevní ozdobný kryt s nápisem GAS, který po otevření umožňuje přístup k ovládací hlavici kulového plynového ventilu.



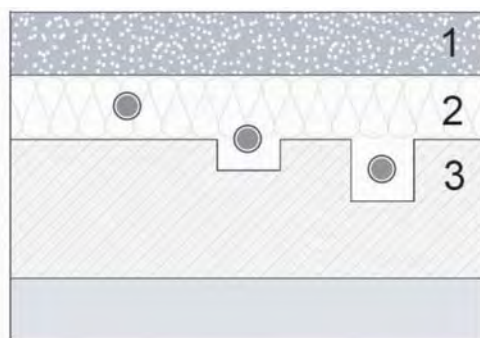
Čelní pohled na zkompletovaný podomítkový ventil, po zaomítnutí krabice bude patrný pouze designový kryt plynového uzávěru.

- plynovod nesmí být veden v obvodové konstrukci druhu DP 3, ani po jejím povrchu (dřevostavby)
- **rozvod plynu v podlaze** se vede tak, aby byl co nejkratší, bez armatur a rozebíratelných spojů
- plynovod je uložen pod povrchovou vrstvou podlahy, v základní betonové vrstvě nebo tepelné izolaci

Schéma uložení plynovodu ALPEX v podlaze



a) Špatné provedení



b) Správné provedení

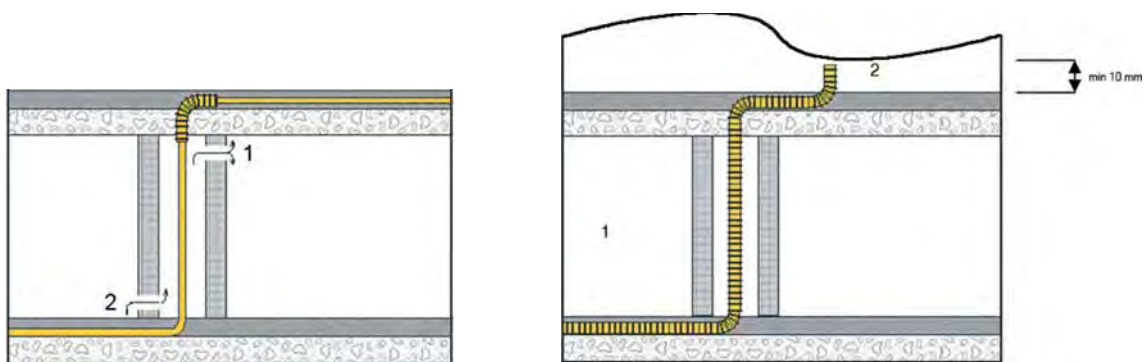
- 1 - povrchová vrstva podlahy
- 2 - vyrovnávací izolační vrstva
- 3 - základní betonová vrstva

- plynovod vedený na rozhraní základní betonové vrstvy a izolační vrstvy, nebo jen v izolační vrstvě podlahové konstrukce se vždy ukládá do chráničky jejíž jeden konec je utěsněn, druhý neutěsněn a vyveden do větraného prostoru pro kontrolu případného úniku plynu
- v případě požadavku na větvení plynovodu pomocí T-kusů IVAR.PRESS se postupuje srovnatelně, viz. „plynovody pod úrovní terénu“
- poloha plynovodu v podlaze se schématicky zakreslí, případně se pořídí fotodokumentace

c) rozvod plynu v kanálech, instalačních krabicích, podhledech a za obkladem

- rozvod plynu v kanálech, šachtách, podhledech a podobných prostorech musí být přístupný pro kontrolu těsnosti
- na části plynovodu procházejícím tímto prostorem nejsou armatury a rozebíratelné spoje
- umístění rozebíratelných spojů s armaturami, rozdělovači apod. je možné realizovat v instalačních krabicích
- v blízkosti vstupu a výstupu plynovodu z výše uvedených prostorů jsou zhotoveny větrací otvory, kterými je zajištěna alespoň nepřímá větratelnost, není-li možnost zajistit alespoň nepřímou větratelnost, musí být část plynovodu procházející nevětraným prostorem uložena do chráničky

Prostup plynovodu instalačními podlažími, podhledy, obložením stěn a šachtami



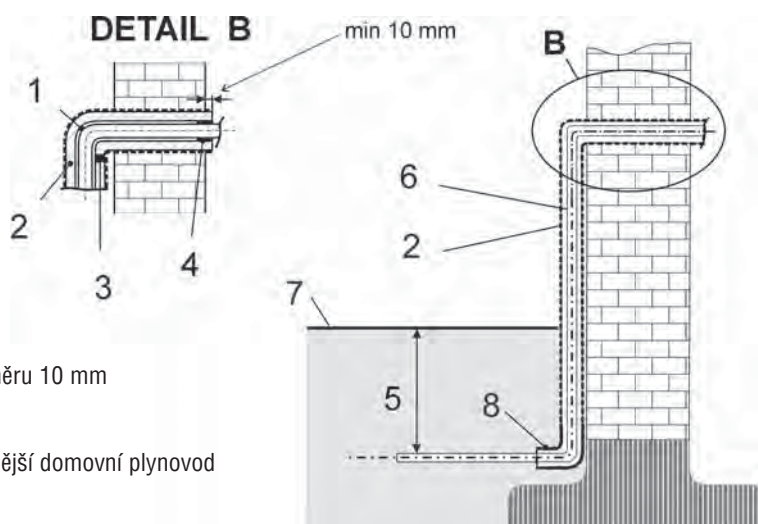
- a) Vedení plynovodu v chráničce v prostoru opatřeném větracími otvory
- 1 - větrací otvor min. 1000 mm² (10 cm²)
 - 2 - větrací otvor min. 1000 mm² (10 cm²)

- b) Vedení plynovodu nevětraným prostorem v chráničce
- 1 - nevětraný prostor
 - 2 - větraný prostor

d) specifické požadavky na rozvod plynu

- průstup potrubí do jiného požárního úseku musí být v každém případě protipožárně utěsněn, např. pomocí ucpávky PROMASEAL - gama, nebo srovnatelných produktů, které v případě požáru zvětší objem a vyplní prostor při požáru v místě průchodu potrubí stěnou apod.
- rozvod plynu prostupující nosným obvodovým zdívem nebo nosnou konstrukcí (bez dutých míst, dutých cihel a prefabrikovaných dutých konstrukcí) nesmí obsahovat žádné tvarovky, armatury
- přípojky a musí být v místě průchodu uloženy do ochranné trubky. Provedení musí odpovídat a splňovat požadavky TPG 704 01

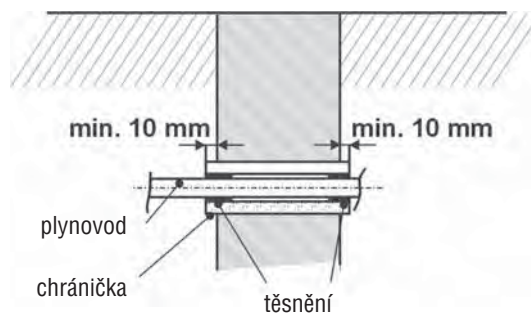
Ukončení vnějšího domovního plynovodu a jeho vstup do budovy nad úroveň terénu



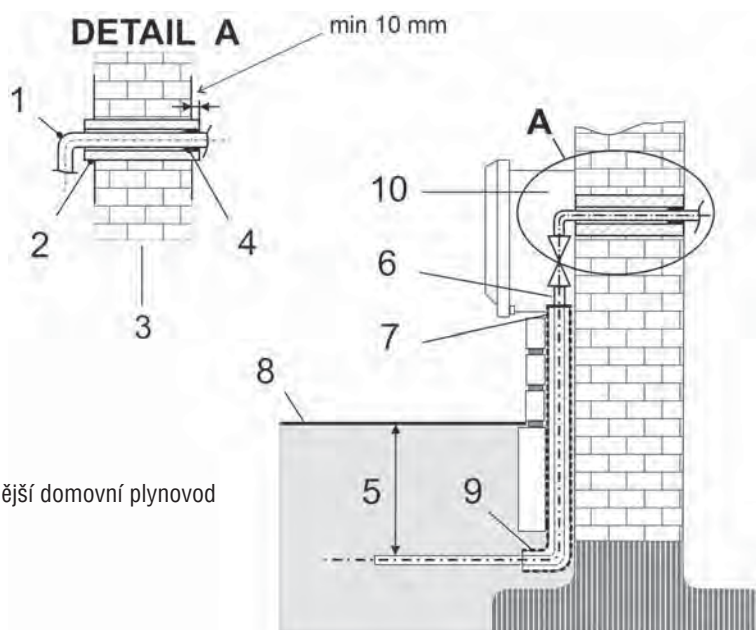
Legenda:

- 1 - ohyb plynovodu
- 2 - chránička
- 3 - odvětrávání otvorem o průměru 10 mm
- 4 - těsnění
- 5 - krytí
- 6 - plynovodní přípojka nebo vnější domovní plynovod
- 7 - úroveň terénu
- 8 - koleno, ohyb

Ukončení vnějšího domovního plynovodu a jeho prostup do budovy pod úrovní terénu



Ukončení plynovodu ve skříni s HUP nebo s domovním uzávěrem a jeho prostup do budovy nad úrovní terénu



Legenda:

- 1 - ohyb plynovodu
- 2 - chránička
- 3 - obvodová zeď
- 4 - těsnění
- 5 - krytí
- 6 - plynovodní přípojka nebo vnější domovní plynovod
- 7 - ochranná trubka,
- 8 - úroveň terénu
- 9 - koleno, ohyb
- 10 - skříň

- musí být zabráněno pronikání plynu a vlhkosti okolo potrubí do budovy těsněním. Používá se těsnění na bázi pryže nebo pryskyřice, např. **BUTYLPLAST 5N** (viz. foto) apod. materiály. Používat k těsnění zdících materiálů a montážních pěn je zakázáno.



- prostupem nesmí být narušená statická funkce stavební konstrukce
- chránička (ochranná trubka) musí být zhotovena z materiálu odolného korozi, nebo protikorozně ošetřena
- chránička musí být zabudována pevně a těsně do stavební konstrukce, musí přesahovat uvnitř budovy nejméně 10 mm a musí mít dostatečnou dimenzi (vzdálenost mezi povrchy potrubí a chráněčky musí být nejméně 10 mm s ohledem na možné radiální posuny plynovodu)
- plynovod musí být v koncích chráněčky uložen soustředně a nesmí v něm být spoj, kromě spoje pro připojení protipožární armatury

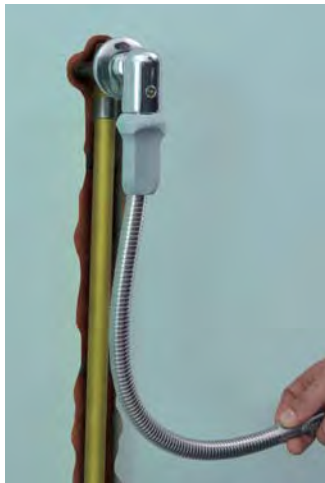


Připojení spotřebičů k rozvodu plynu ALPEX-GAS

- pro napojení plynových spotřebičů se přednostně používají plynové připojovací hadice, která odpovídají ČSN EN 14800, např. IVAR.FLEXIGAS v tomto případě není nutné k této hadici používat bezpečnostní prvky tj. nadprůtokovou pojistku ani protipožární armaturu .



Připojení koncového plynového spotřebiče pomocí kulového uzávěru a hadic FLEXIGAS



Připojení koncového plynového spotřebiče pomocí rohového uzávěru s bajonetovým připojením dvouplášťové nerezové hadice

- koncovou armaturou typu IVAR PRESS pro ukončení domovního rozvodu plynu před spotřebičem je tvarovka - nástěnka typ **PTM 5760 GAS**, případně přechodka - závit vnitřní typ **PT 5613** včetně fixační šablony pro upevnění na stavební konstrukci.



PTM 5760 GAS



PT 5613



MS-GAS



KRYCÍ RŮŽICE

- použití trubek Alplex-gas pro přímé napojení spotřebiče je dovoleno pouze u spotřebičů pevně ukotvených ke stavební konstrukci
- připojení spotřebičů se kterými lze za provozu manipulovat, nebo nejsou ukotveny ke stavební konstrukci, je možno provést jen pomocí flexibilního připojení podle TPG 704 01



Zkoušení instalace rozvodů ALPEX-GAS

- při zkouškách instalace se postupuje podle ČSN EN 1775 a TPG 704 01



Závěrečná ustanovení

Činnosti a zařízení provedená podle PTN 704 05 odpovídají stavu vědeckých a technických poznatků, zkoušek a zkušenosti výrobce systému Alplex-gas. Při odchýlení se od těchto postupů dodaných IVAR CS a při použití jiných komponentů než bez písemného souhlasu výrobce (dodavatele) je vyloučena odpovědnost výrobce, dodavatele systému ve smyslu příslušných předpisů.

UPOZORNĚNÍ !

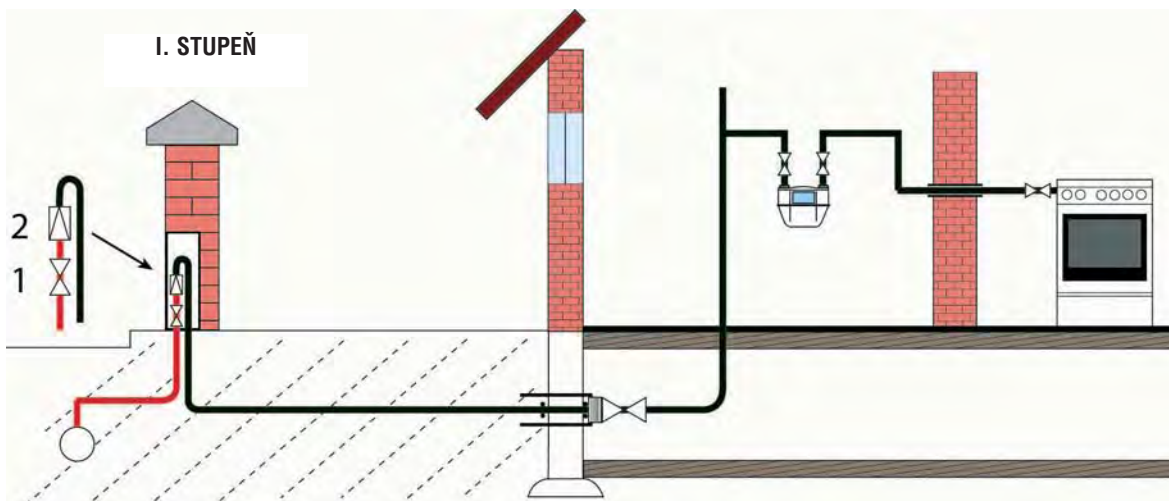
IVAR CS upozorňuje, že tento stručný průvodce problematikou použití vícevrstvých trubek Alplex-gas pro rozvod plynu v budovách s pracovním tlakem do 5,0 bar žádném případě nenahrazuje platné znění Podnikové technické normy PTN 704 05, vydané dne 1.10.2009.



Možnosti regulace tlaku plynu při použití vícevrstvých trubek ALPEX-GAS pro rozvod plynu v budovách s pracovním přetlakem do 5 bar.

JEDNOSTUPŇOVÁ REGULACE U HUP

Standardní řešení pro většinu případů s průtokovou dostatečností potrubí Alpex-Gas o průměru 20, 26 a 32 mm

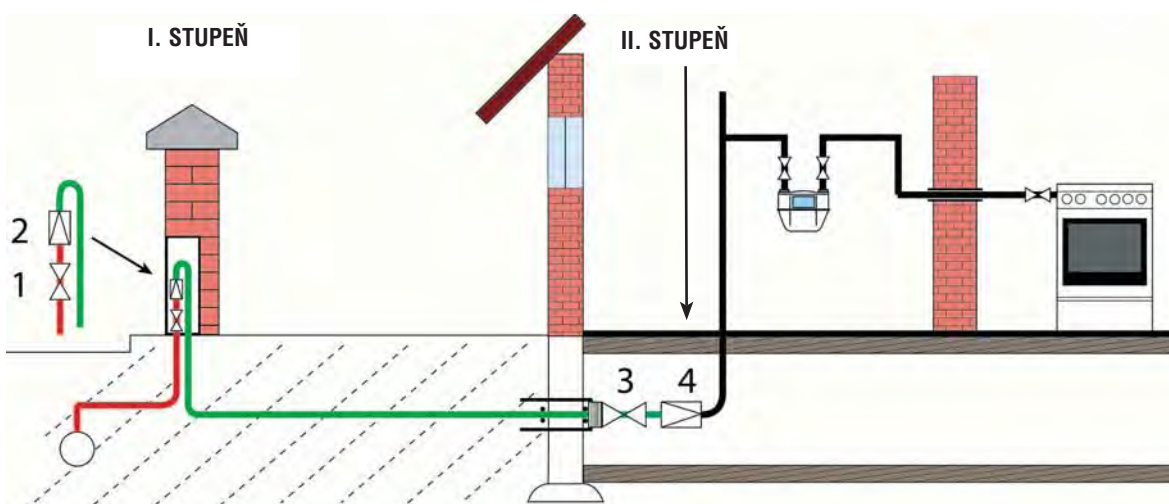


1 - hlavní uzávěr plynu, 2 - regulátor tlaku plynu B (H) 10, B (H) 25, R / 70

— Tlaková hranice 0,4 MPa (4 bar)
— Tlaková hranice 2,3 kPa (23 mbar)

DVOUSTUPŇOVÁ REGULACE - 2. STUPEŇ NA PŘÍVODU V OBJEKTU

Doporučené řešení pro průtoky většího objemu nebo značné vzdálenosti HUP od objektu apod. situace, kdy průměr potrubí 32 mm již neodpovídá požadovaným průtokům plynu při tlaku 23 mbar.

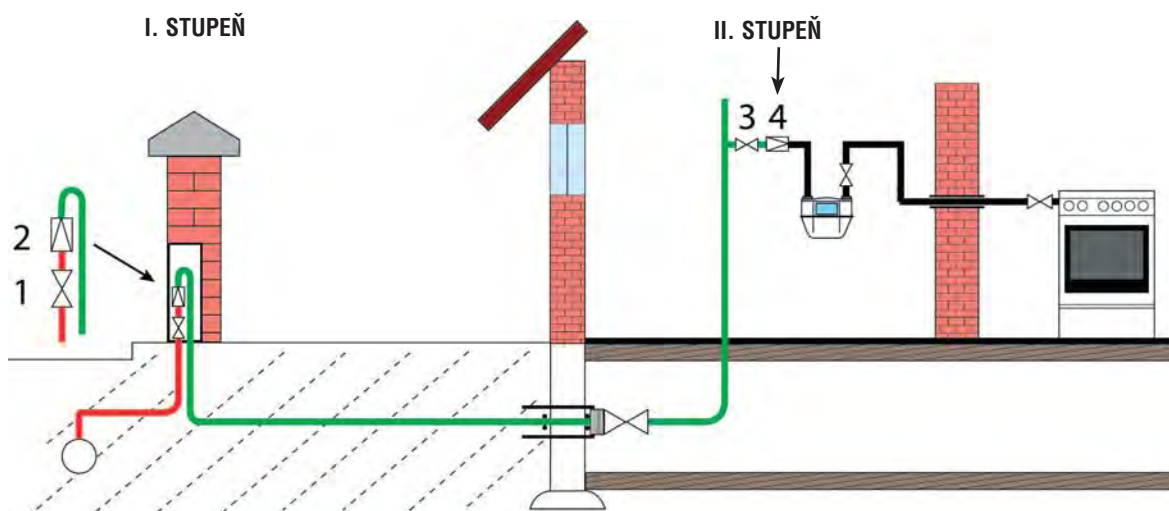


1 - hlavní uzávěr plynu, 2 - regulátor tlaku plynu B (H) 10, B (H) 25, R / 70, 3 - uzávěr plynu před regulátorem, 4 - regulátor tlaku - 2. stupeň (10 kPa → 2,3 kPa) FRS 505

— Tlaková hranice 0,4 MPa (4 bar)
— Tlaková hranice 10 kPa (100 mbar)
— Tlaková hranice 2,3 kPa (23 mbar)

DOUSTUPŇOVÁ REGULACE - 2. STUPEŇ U PLYNOMĚRU

Doporučené řešení pro zvýšené objemové průtoky u domovních instalací většího rozsahu, s větším množstvím spotřebičů, apod. aplikace.



1 - Hlavní uzávěr plynu, 2 - Regulátor tlaku plynu - 1. stupeň (0,4 MPa → 10 kPa) B (H) 10, B (H) 25, R / 70, 3 - uzávěr plynu před plynoměrem - plynoměrný, 4 - regulátor tlaku - 2. stupeň (10 kPa → 2,3 kPa) FRS 505

- Tlaková hranice 0,4 MPa (4 bar)
- Tlaková hranice 10 kPa (100 mbar)
- Tlaková hranice 2,3 kPa (23 mbar)



Dimenzování středotlakého plynovodu 100 mbar v systému ALPEX-GAS

TABULKA DOPRAVOVANÉHO MNOŽSTVÍ PŘI PŘEDPOKLÁDANÉ TLAKOVÉ ZTRÁTĚ PŘÍPOJKY $\Delta P = 5 \text{ KPa (50 MBAR)}$

d_n [mm]		20		26		32	
D [mm]		16		20		26	
L_e [m]	Δp [mbar]	doprovované množství [m³/h]	rychlost [m/s]	doprovované množství [m³/h]	rychlost [m/s]	doprovované množství [m³/h]	rychlost [m/s]
10	50	16,79	22,11	30,25	25,49	60,42	30,13
12	50	15,19	20,00	27,36	20,40	54,66	27,25
15	50	13,44	17,69	24,21	20,40	48,36	24,11
20	50	11,47	15,11	20,67	17,41	41,29	20,58
25	50	10,15	13,36	18,28	15,41	36,52	18,21
30	50	9,18	12,09	16,54	13,94	33,04	16,47
40	50	7,84	10,32	14,12	11,90	28,21	14,07
50	50	6,94	9,13	12,49	10,53	24,95	12,44
100	50	4,74	6,24	8,54	7,19	17,05	8,50
125	50	4,19	5,52	7,55	6,36	15,08	7,52
150	50	3,79	4,99	6,83	5,76	13,65	6,80
175	50	3,48	4,59	6,28	5,29	12,54	6,25
200	50	3,24	4,26	5,83	4,91	11,65	5,81

TABULKA MÍSTNÍCH ODPORŮ A JEJICH EKVIVALENTNÍCH DÉLEK PRO 100 MBAR ROZVOD PLYNU

d_n [mm]	20		26		32	
D [mm]	16		20		26	
λ [-]	0,02639		0,02497		0,02343	
	ζ	L_e [m]	ζ	L_e [m]	ζ	L_e [m]
Koleno 90°	2,9	1,76	2,6	2,08	2,6	2,89
Redukce	1,1	0,67	1,0	0,80	0,9	1,00
T-kus - průchod	0,8	0,49	0,8	0,64	0,7	0,78
T-kus - odbočení	6,1	3,70	5,5	4,41	4,7	5,22
T-kus - protiproud	3,1	1,88	2,8	2,24	2,3	2,55



Zásady těsnění závitových spojů na plynových rozvodech

K vzájemnému spojování potrubí Alpex-gas s tvarovkami typu IVAR.PRESS se zásadně používá nerozebíratelných lisovaných spojů.

Rozebíratelné závitové spoje slouží k připojování armatur a spotřebičů. Tyto musí být přístupné pro kontrolu úniku plynu.

Závitové spoje musí vyhovovat následujícím předpisům: ČSN EN 10 226-1, ČSN EN 10 226-2 a ČSN ISO 7 - 1

KLASIFIKACE TĚSNICÍCH PROSTŘEDKŮ PODLE ČSN EN 751-2

Třída	Medium	Rozsah teplot °C	Mezní tlak	Typické aplikace
A, ARp ¹⁾	Plyny 1., 2. a 3. třídy ²⁾	-20 až 70	5	Instalace
	Horká voda	-20 do 130	7	Systémy vytápění
B	Plyny 1., 2. a 3. třídy ²⁾	-20 až 125	0,2	Plynové rozvody
C	Plyny 3. třídy	-20 až 70	20	Skladování LPG

¹⁾ Těsnicí prostředky třídy A, u kterých je povoleno omezené pootočení závitových spojů kužel / válec (R/Rp) zpět, jsou dodatečně označovány Rp.

²⁾ Nezahrnuje LPG v kapalně fázi

MATERIÁLY PRO TĚSNĚNÍ ZÁVITŮ

Druh materiálu		Tvrzené	Netvrzené		
Platný standard		ČSN EN 751-1	ČSN EN 751-2		ČSN EN 751-3
Těsnicí materiál		Anaerobní těsnění	Pasty a gely	Vlákna a těsnicí pásy	Těsnicí pásy PTFE
Druh plynu ⁶⁾	1. skupina	ANO	ANO	ANO	ANO
	2. skupina	ANO	ANO	ANO	ANO
	3. skupina	ANO	NE	ANO	ANO

⁶⁾ Druh plynu podle ČSN EN 437 (061001)

DOPORUČENÉ TĚSNÍCÍ PROSTŘEDKY PRO SYSTÉM ALPEX-GAS



Vlákno pro těsnění závitů LOCTITE 55
(dle ČSN 751-2, ARp)



Anaerobní těsnění závitů LOCTITE 577
(dle ČSN 751-1)

Upozornění:

Pokud se rozhodnete použít těsnící PTFE - pásku na těsnění plynových závitů, pak je nutno průkazně prověřit u prodejce zda odpovídá normě ČSN 751-3, typ GRp. V opačném případě nepoužívejte jiné typy těsnících PTFE pásek. Většina těsnících pásek PTFE na trhu neodpovídá těmto požadavkům a nelze je proto na těsnění plynových závitů doporučit!



Možné řešení protipožárního utěsnění a tepelné ochrany rozvodů plynu ALPEX-GAS

PROMASEAL® - gama

V souladu s PTN 704 05 čl. 8.5.1.7 je nutno prostupy plynového potrubí do jiných požárních úseků protipožárně utěsnit.

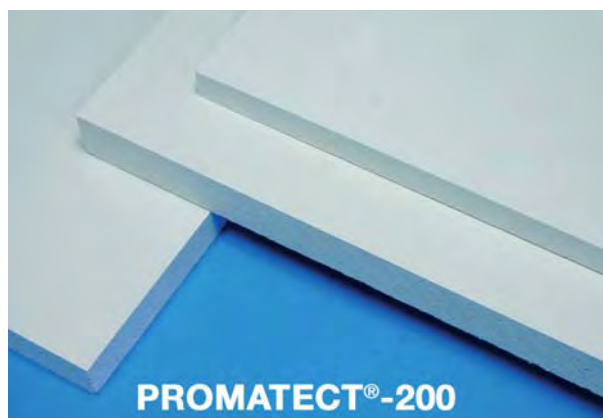
Požární ochranný tmel PROMASEAL® - gama je těsnící hmota, která v případě požáru vytváří tepelně izolační pěnu uzavírající spáry a otvory, zamezuje průchodu ohně, kouře a zplodin hoření do dalších prostorů. Tento tmel je určen pro použití ve vnitřních prostorách.



PROMATECT® - 200

Domovní plynovod je možno proti požáru rovněž chránit pomocí konstrukce s požární odolností. Samonosné kalcium - sulfát - silikátové desky PROMATECT® jsou požárně ochranné stavební desky bez azbestu. Používají se pro požární ochranu staveb, ochranu plynovodu, instalaci kanálů a šachet s požární odolností.

Dodávají se v tloušťkách od 12 do 30 mm a jednotném rozměru 1250 x 2500 mm



Příklady provedení požární ochrany plynovodu pomocí konstrukce PROMATECT - 200:

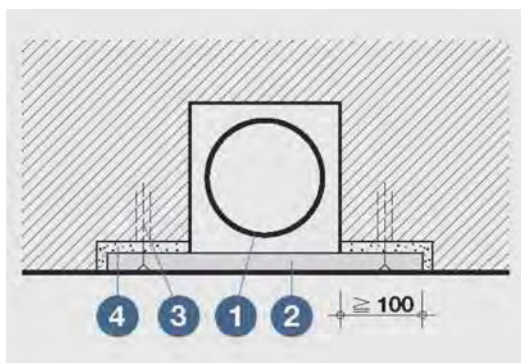


schéma jednostranného obkladu plynovodu
(kanál nebo šachta)

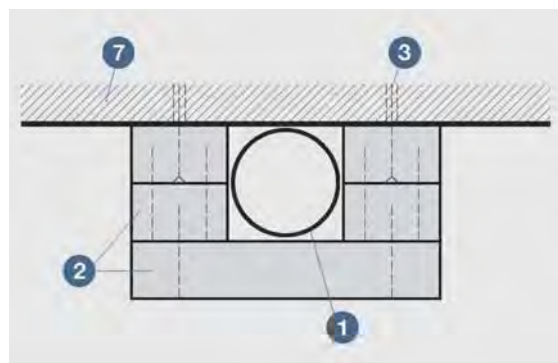


schéma třístranného obkladu plynovodu
(kanál nebo šachta)

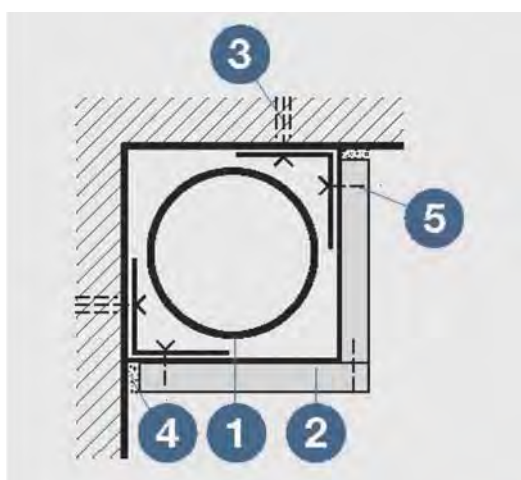


schéma dvoustranného obkladu plynovodu
(kanál nebo šachta)

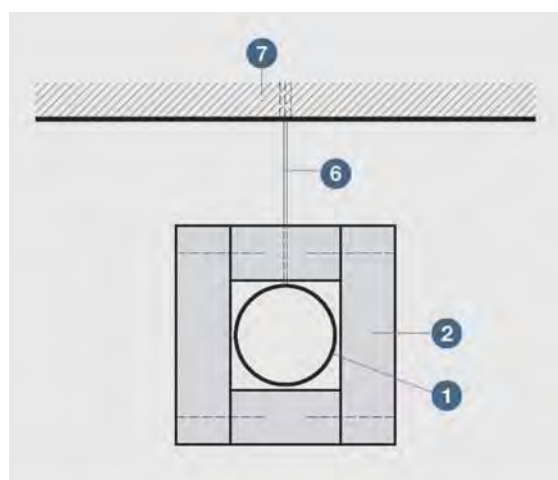


schéma čtyřstranného obkladu plynovodu

Legenda:

- 1 - plynovod
- 2 - deska PROMATECT®-200 nebo PROMATECT®-LS
- 3 - kovová rozpěrná hmoždinka se šroubem nebo turbošroub, rozteč cca 400 mm
- 4 - tmel Promat® nebo PROMATMEL®
- 5 - ocelový úhelník 40/40/1 mm
- 6 - závěs s kovovou hmoždinkou
- 7 - požární dělicí konstrukce, strop nebo stěna REI (t), popř. EI (t)



Technická podpora systému ALPEX-GAS

Zájemcům o tuto novou technologii rozvodů plynu doporučujeme navštívit webové stránky dodavatele, společnost IVAR CS: www.ivar.cs, kapitolu IVARTRIO, sekci plyn. Zde je možno stáhnout aktuální verzi návodu pro instalaci a používání tohoto systému: PTN 704 05 Použití vícevrstvých trubek ALPEX-GAS pro rozvody plynu v budovách s pracovním přetlakem do 5,0 bar. Je zde k dispozici i krátké instruktážní video zaměřené na tuto progresivní technologii rozvodů plynu. Rovněž je možno se přihlásit on-line na školení k získání Osvědčení o proškolení k projektování, montáži a opravám tohoto systému. Se svými požadavky ohledně systému ALPEX-GAS je možno se obracet rovněž i na České sdružení pro technická zařízení, jako na odbornou autoritu, která se podílela na vzniku a uvedení tohoto systému do praxe v ČR, www.cstz.cz.

VI. NÁVOD NA SPOJOVÁNÍ VÍCEVRSTVÝCH TRUBEK ALPEX S TVAROVKAMI TYPU IVAR PRESS (PLATÍ I PRO SYSTÉMY ALPEX-GAS)

Systém vícevrstevných trubek ALPEX, COSMOFLEX a TURATEC spolu s lisovací technologií IVAR PRESS představuje nejprogressivnější způsob napojování potrubních rozvodů pro topenářské a sanitární účely, včetně domovních rozvodů plynu. Správná funkčnost celého systému vyžaduje, aby instalace probíhala podle těchto základních montážních postupů a instrukcí.

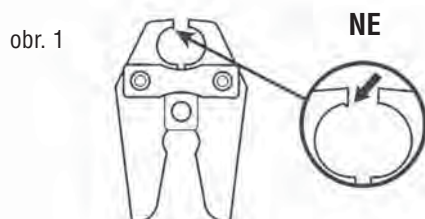
1 Kontrola a příprava nářadí

1.1 Lisovací nástroj a jeho čelisti

- podrobně se seznámte s návodem k použití lisovacího nástroje
- zkontrolujte stav lisovacích čelistí, zda nevykazují praskliny, nadměrnou vůli uchycení čepů, zda nejsou nečistoty v místě stisku čelistí nebo jiné poškození, které může negativně ovlivnit kvalitu spoje
- označení čelistí musí odpovídat danému průměru potrubí

UPOZORNĚNÍ

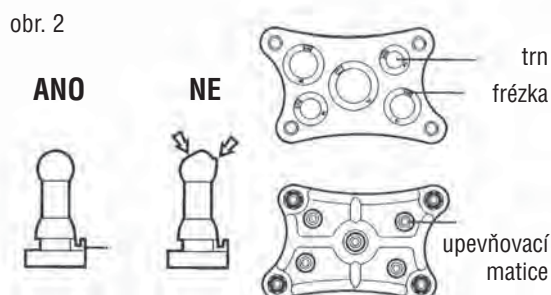
Použití čelistí nesprávného typu nebo průměru je zakázáno, neboť nezaručuje garantovanou spolehlivost spoje (viz. obr. 1)



obr. 1

1.2 Kalibrace a odhrotování

- prověřte, že kalibrační trn požadovaného průměru není zdeformovaný nebo jinak mechanicky poškozený, v opačném případě by mohlo dojít k poškození vnitřní stěny trubky a následné netěsnosti spoje
- vizuálně zkontrolujte čistotu a neporušenost břitů odhrotovací frézy, která musí hladce a bez otřepů seříznout vnitřní hranu čela trubky
- zkontrolujte, zda se kalibrační trn s rézou neprotáčí v plastové základně, v opačném případě utáhněte matici (viz. obr. 2)



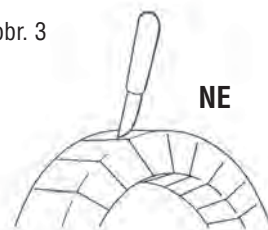
obr. 2

2 Pokyny pro instalaci (spojování) potrubí

2.1 Příprava trubky

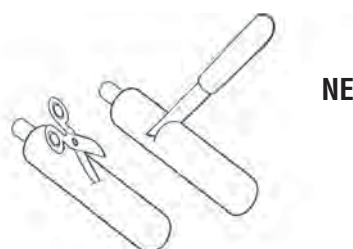
obr. 3

- dejte pozor, abyste při odstraňování kartonu, nebo balící fólie nepoškodili potrubí (viz. obr. 3)



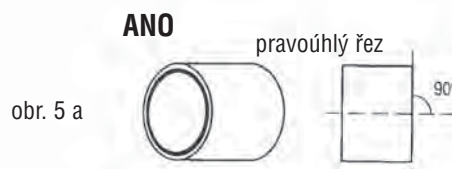
- v případě, že je potrubí izolováno nápletkovou izolací, dbejte, abyste v žádném případě nepoškodili potrubí při řezání izolační vrstvy (viz. obr. 4)

obr. 4



2.2 Dělení trubky

- trubku oddělujeme kolmo na její osu (úhel 90°) k tomu určenými nůžkami na plast nebo kolečkovým řezákem
- šikmý či nerovný stříh (řez) může mít za následek nesprávné odhročení čela trubky (viz. obr. 5 a, b)



obr. 5 a

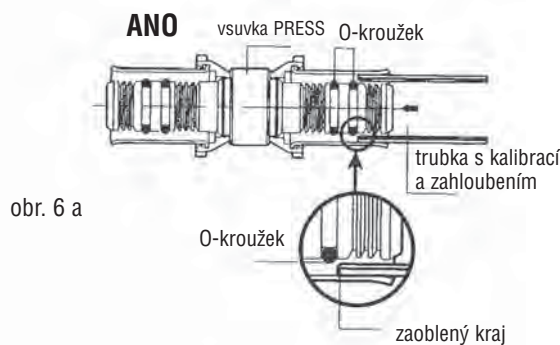


obr. 5 b

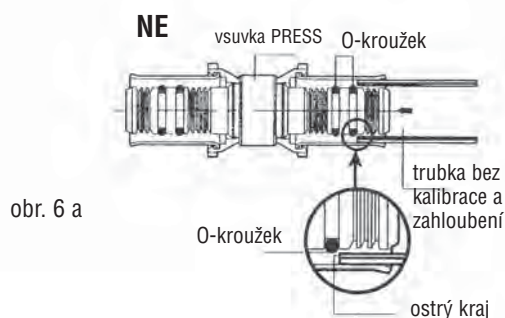


2.3 Kalibrace a odhrotování

- kalibrace a odhrotování čela trubky musí být prováděna s maximální opatrností a pečlivostí, neboť primárně ovlivňuje kvalitu a životnost spoje
- poškození, případné posunutí těsnícího „O“ kroužku způsobuje zpravidla špatně odhročené čelo trubky (viz. obr. 6 a, b)

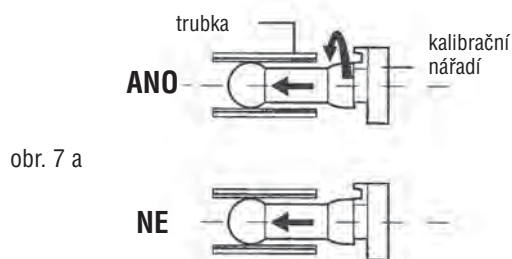


obr. 6 a

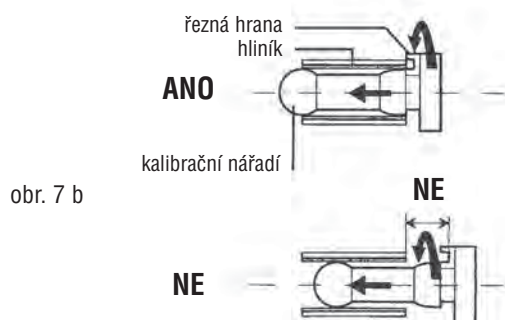


obr. 6 a

- kalibrační přípravek příslušného průměru musí být do trubky vkládán za neustálého otáčení ve směru hodinových ručiček tak dlouho, až řezací hrana frézy rovnoměrně seřízne vnitřní hranu čela trubky pod úhlem 45° (viz. obr. 7 a, b)



obr. 7 a



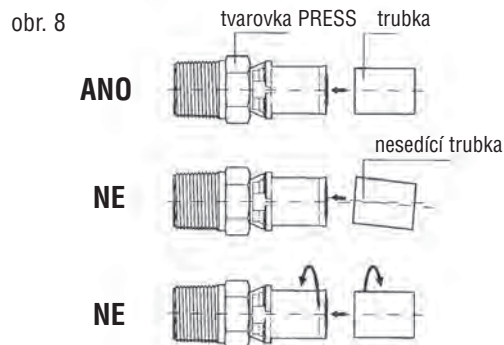
obr. 7 b

2.4 Spojení trubky s tvarovkou typu PRESS

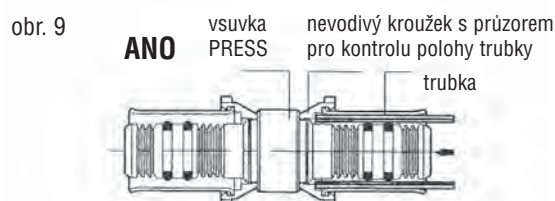
- při vkládání trubky do lisovací tvarovky se ujistěte, že osa potrubí i tvarovky jsou vyrovnány, poté vtlačte tvarovku na trubku bez jejího otáčení (viz. obr. 8)
- proces nasunutí tvarovky na trubku můžeme usnadnit navlhčením trubky nebo tvarovky vodou

POZOR!

Nikdy nepoužívejte k tomuto účelu olej nebo jiné mazivo, jinak dojde k nevratnému poškození těsnícího „O“ kroužku.

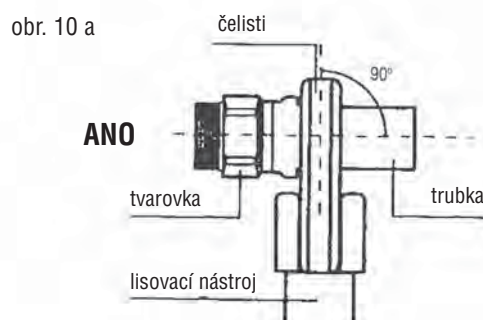


- správné uložení trubky ve tvarovce před vlastním slisováním je indikováno v otvorech plastového aretačního kroužku na patě každé tvarovky typu PRESS
- každé lisovací operaci musí předcházet vizuální kontrola správného uložení trubky v tvarovce (viz. obr. 9)

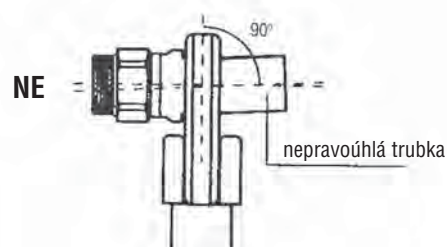


3 Slisování trubky s tvarovkou PRESS

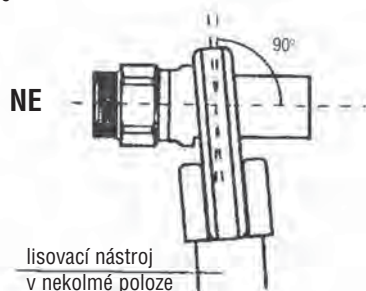
- umístěte lisovací čelisti daného typu a průměru na ocelovou objímku tvarovky tak, aby aretační (průhledový) plastový kroužek bezpečně zapadl do stranového vybrání lisovacích čelistí z pravé či levé strany
- před započítím vlastní lisovací operace se ujistěte, že nedošlo ke změně správného uložení trubky ve tvarovce a lisovací čelisti jsou správně založené a kolmo k lisovací tvarovce (viz. obr. 10 a, b, c, d)



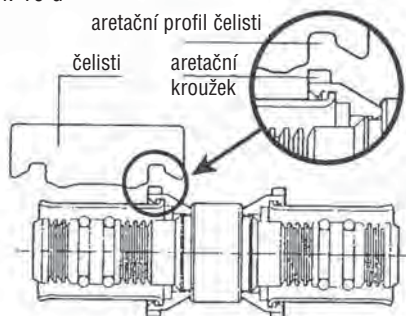
obr. 10 b



obr. 10 c



obr. 10 d

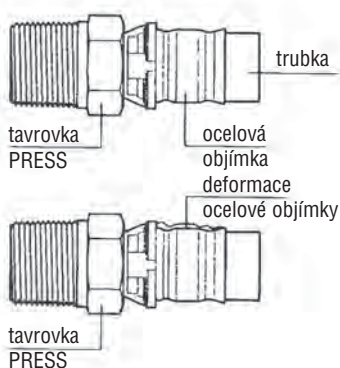


- nerezový plášť tvarovky musí být během lisovacího procesu stlačován rovnoměrně, kruhovitě a bez jakýchkoliv nežádoucích deformací
- pokud dojde k deformaci nerezového pláště tvarovky a jeho vtlačení do prostoru stykových ploch čelistí, znamená to, že lisovací čelisti jsou nadměrně opotřebovány a je nutné je vyměnit za nové

Pro bezproblémové lisování je nutno udržovat lisovací čelisti v naprosté čistotě a nedopustit zrezivění vnitřní kruhové plochy čelistí, lisovací čelisti pravidelně čistěte a ošetřujte olejem nebo mazacím tukem (viz. obr. 11).

obr. 11

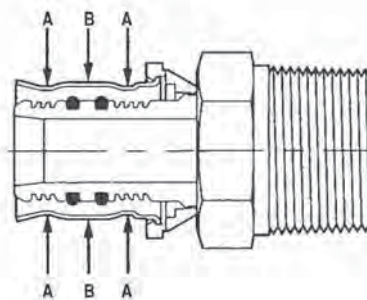
ANO



4 Kontrola kvality spoje PRESS

- pro kontrolu správnosti stlačeného profilu lisovací fitinky použijte posuvné měřítko 1/20, kterým ověřte, že došlo k předepsanému stlačení nerezového lemu tvarovky na rozměry uvedené v tabulce (viz. obr. 12 a, b)
- pokud by naměřené hodnoty neodpovídaly údajům dle obr. 12, pak je zřejmé, že lisovací operace nebyla plně účinná a může dojít k následné netěsnosti spoje

obr. 12 a



obr. 12 b

Tvarovka PRESS	$\varnothing$ A max	$\varnothing$ B max
$\varnothing$ 14	14.55	15.75
$\varnothing$ 16	16.6	17.8
$\varnothing$ 18	18.6	19.8
$\varnothing$ 20	20.65	21.85
$\varnothing$ 26	26.6	27.9
$\varnothing$ 32	32.65	33.9
$\varnothing$ 40	40.65	41.85
$\varnothing$ 50	50.8	51.9
$\varnothing$ 63	63.7	64.9

- při zjištění uvedeného stavu neprodleně prověřte čistotu lisovacích čelistí v místě čelních stykových ploch, zda není zrezivělá vnitřní kruhová plocha čelisti, zda nedošlo k vtlačení nerezového pláště tvarovky mezi přední stykové plochy čelisti, případně prověřte pohmatem, zda čelisti nemají přílišnou vůli v čepovém uložení
- pokud nebyla zjištěna a odstraněna příčina nedostačitého stlačení (deformace) nerezového pláště tvarovky, pak je nutné vyměnit lisovací čelisti za nové. V případě, že závada trvá, neprodleně se obraťte na prodejce (servis) Vašeho lisovacího nářadí

5 Bezpečnostní opatření

- a) Neprovádějte lisovací operace po dlouhou, nepřetržitou dobu, to by vedlo k přehřátí lisovacího nástroje. Maximálně po 50 lisovacích operacích nechte nářadí vychladnout alespoň 15 minut.
- b) Nikdy nepoužívejte tvarovky, které byly již jednou slisovány.
- c) Neudržované (neservisované) nářadí může zapříčinit netěsnost či poškození potrubního systému.
- d) Pečlivě se seznámte s návodem na používání a údržbu Vašeho nářadí.
- e) Dbejte bezpečnostních pokynů výrobce.

UPOZORNĚNÍ

U závitových tvarovek typu PRESS lze použít všechny běžné těsnící přípravky na závity. Nadměrný krouticí moment může poškodit tělo mosazné tvarovky.

OBRAZOVÁ REKAPITULACE MONTÁŽNÍCH POSTUPŮ



3 zásadní montážní požadavky na bezchybné spojování potrubí IVAR.ALPEX s tvarovkami typu IVAR.PRESS

Před používáním výrobků společnosti IVAR CS se podrobně seznámte s návodem výrobce, který je pro Vás závazný a nelze se od něho odchýlit. Výrobce neručí za škody způsobené nedodržením montážních postupů a instrukcí uvedených v návodu k výrobku.

1. Kalibrace a odhrotování čela vícevrstvé trubky IVAR.ALPEX



Vložení odhrotovače průměru 20 mm do univerzálního držáku pro průměry 16 - 32 mm.

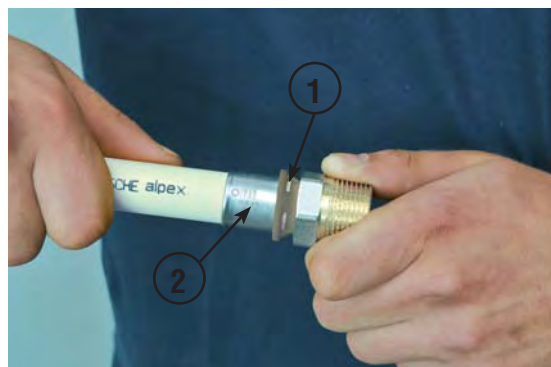


Odhrotování a úprava čela trubky - otáčením ve směru hodinových ručiček.

2. Nasunutí tvarovky na potrubí rovnoběžně s jeho osou bez otáčení



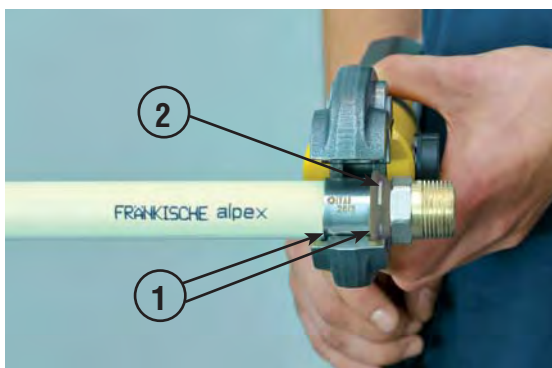
Vsunutí tvarovky IVAR.PRESS na odhrotovanou a zkalibrovanou trubku IVAR.ALPEX.



Detail správného zasunutí tvarovky IVAR.PRESS na potrubí IVAR.ALPEX:

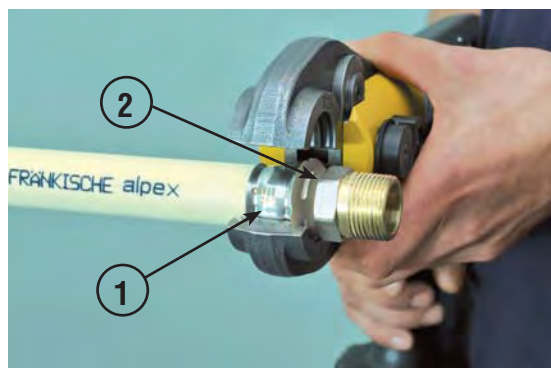
1. vizuální kontrola správného umístění trubky před lisováním
2. identifikace tvarovky IVAR.PRESS

3. Vložení a aretace tvarovky v lisovacích čelistech s konturou „B“



Správné založení vodícího plastového kroužku tvarovky do fixační drážky čelisti typu „B“

1. fixační drážka čelisti kontury „B“
2. detail umístění trubky v průhledovém otvoru vodícího kroužku tvarovky



Pohled na správně provedenou lisovací operaci potrubí IVAR.ALPEX s tvarovkou IVAR.PRESS

1. detail otisku lisovací kontury „B“
2. správná poloha potrubí po lisování



Možné příčiny netěsnosti potrubního rozvodu ALPEX s tvarovkami typu PRESS

Ukázka A): Reklamace netěsnosti vsuvky redukované v systému dvoutrubkového rozvodu k otopným tělesům.



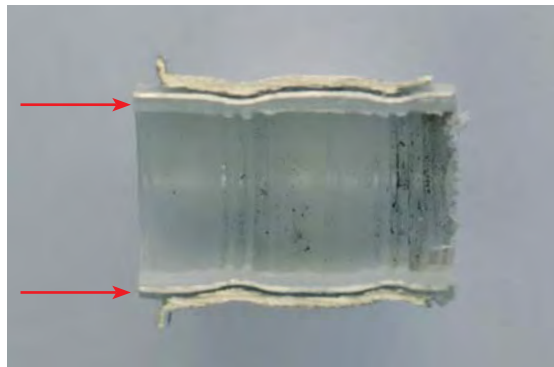
Zjištěný stav:

První O-kroužek přetržen, oddělená část slisována mezi dířk tvarovky a vnitřní povrch trubky na místě bez osazení pro O-kroužek. Druhý O-kroužek povrchově poškozen, seříznuta část materiálu O-kroužku.

Příčina:

Čelní strana trubky postrádá jakékoliv známky **použití předepsaného odhrotovacího nástroje**. Ostrá hrana vnitřní části trubky a její nesouosé zasouvání ns tvarovku způsobuje roztřížení, poškození, případně vysunutí těsnícího O-kroužku z místa jeho uložení.

Ukázka B): Reklamace prokapávajícího spoje na T-kusu v odbočení k radiátorové armatuře.



Zjištěný stav:

Netěsnost je způsobena vytažením prvního O-kroužku přes druhý O-kroužek s následným slisováním. O-kroužek nebyl přetržen a po demontáži tvarovky došlo k jeho opětovnému "návratu" do osazení tvarovky.

Jsou na něm patrné stopy poškození při lisování ve vytaženém stavu, kdy jeho část nebyla v osazení a tedy kolmé poloze na osu tvarovky.

Příčina:

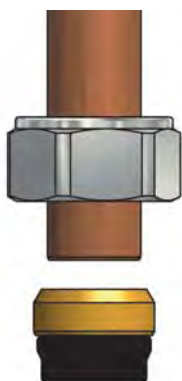
Po otevření pláště trubky je evidentní, že **trubka nebyla vůbec odhrocena a její dělení neproběhlo kolmo v 90° na osu potrubí**, ale ve značně větším úhlu. Takto nesprávně oddělené potrubí nejde řádně odhrotit a zkaliťovat. Při zasouvání takto ustřižené (a neodhrocené) trubky do tvarovky je s vysokou mírou pravděpodobnosti porušován požadavek na sousedé zasouvání trubky do tvarovky, kdy kratší stranou trubky v šikmém směru tlaku dochází k zachycení, nebo poškození těsnícího O-kroužku ve tvarovce.



Šroubové spoje typu eurokonus (EK) v rámci instalačního systému IVARTRIO

Ucelenost a univerzálnost celého systému potrubních rozvodů IVARTRIO dotváří široké spektrum napojovacích šroubení, fitinků, topenářských armatur apod. viz. Katalog IVAR CS.

K napojování závitových tvarovek a armatur typu EK slouží tato svěrná šroubení:



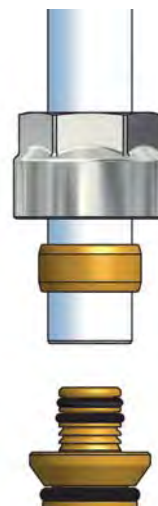
obr. 1:
typ **TR 4430** pro měděná potrubí

UTAHOVACÍ MOMENT
35 - 45 Nm
Cu 12 x 1, Cu 15 x 1



obr. 2:
typ **TR 4410** pro PEX potrubí

UTAHOVACÍ MOMENT
30 - 40 Nm



obr. 3:
typ **TR 4420** pro ALPEX potrubí

UTAHOVACÍ MOMENT
25 - 35 Nm

Příprava potrubí pro použití svěrných šroubení typu TR 4430 a 4410 se uskutečňuje standardním postupem při použití vhodných dělicích nástrojů.

Potrubí ALPEX pro svěrné šroubení typu TR 4420 připravujeme stejným způsobem a za využití totožných kalibračních pomůcek, jak je popsáno v návodu str. 61 u systému IVAR. PRESS.

Spoje vytvořené pomocí zde uvedených svěrných šroubení jsou určeny výhradně pro použití na místech přístupných, tj. např. u rozdělovacích sestav (rozdělovačů) všech typů, radiátorových armatur, povrchových potrubních vedení apod. Hodnotu utahovacího momentu požadovaného výrobcem pro jednotlivé typy šroubení je nutno dodržet.

UPOZORNĚNÍ:

Při použití svěrného šroubení typu TR 4430 pro Cu potrubí, např. na připojovacích trubkách tvarovek IVAR.PT 5715 a 5716 dbejte následujících pokynů:

- nejprve na připravené potrubí nasuneme převlečnou matici tak, aby závit EK směřoval k příslušné armatuře, tvarovce.
- poté nasuneme na potrubí dělený svěrný mosazný kroužek (prstýnek) s integrovaným těsnícím EPDM kroužkem tak, aby čelo trubky přesahovalo o cca. 4 - 5 mm okraj tohoto těsnění směrem do armatury.
- trubku obnaženou přední částí zasuneme souose do vnitřního osazení příslušné armatury, např. všech typů připojovacích radiátorových armatur IVAR, typ EK tak, abychom čelo trubky fixovali v tomto osazení armatury.
- za stálého tlaku na trubku ve směru do armatury utahujeme převlečnou matici svěrného šroubení na předepsaný silový moment, vyšší utahovací moment může způsobit poškození těsnění a promáčknutí - ovalitu trubky s následnou netěsností

Tímto postupem dosáhneme spolehlivé těsnosti svěrného šroubení a dvojitou mechanickou fixaci trubky v armatuře, která brání vyosení trubky v důsledku stranového namáhání a tím případné následné netěsnosti spoje.

VII. SCHÉMA, RADY, NÁVODY, PROTOKOLY, CHARAKTERISTIKY

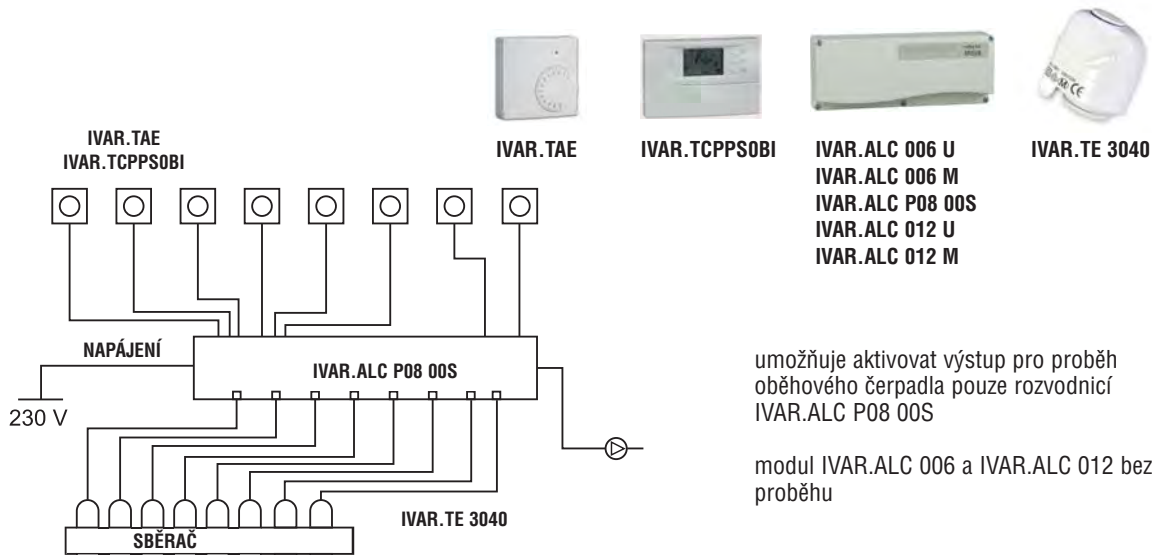


Systém regulace jednotlivých místností - topných smyček podlahového a stěnového topení

SYSTÉMOVÉ KOMPONENTY

- VODIČOVÁ VERZE

- prostorový termostat IVAR.TAE S13 MC, nebo IVAR.TCPPSOBI
- rozvodnice IVAR.ALC P08 00S (230 V), IVAR.ALC 006-12 U (230 V), IVAR.ALC 006-12 M (24 V)
- elektrotermické hlavice IVAR.TE 3040

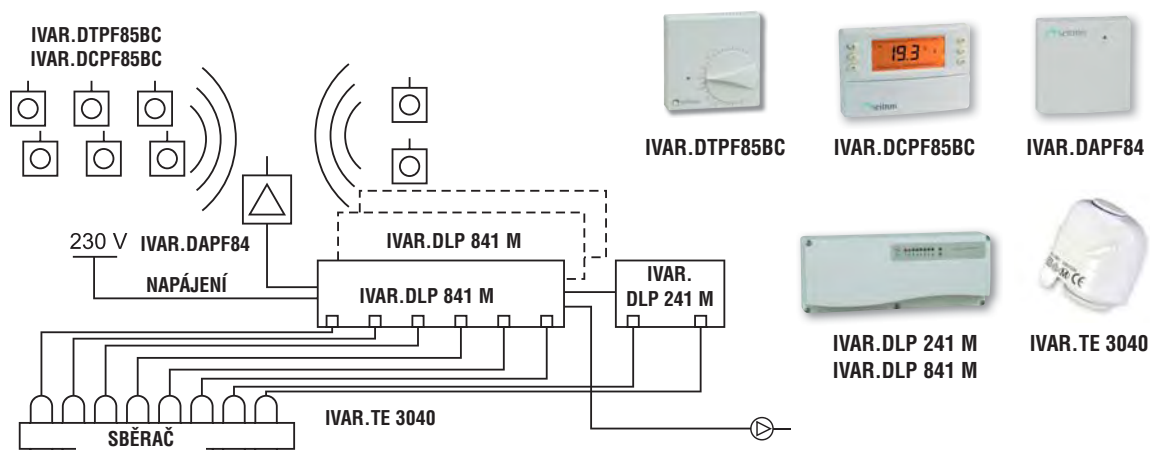


Poznámka: pro rozvodnici IVAR.ALC P08 00S nutno použít elektrotermické hlavice IVAR.TE 3040 bez proudu ZAVŘENO

SYSTÉMOVÉ KOMPONENTY

- BEZDRÁTOVÁ VERZE

- prostorový termostat IVAR.DTPF85BC nebo IVAR.DCPF85BC
- přijímač signálu IVAR.DAPF84
- reléový modul - IVAR.DLP 841 M (IVAR.DLP 241 M)
- elektrotermické hlavice IVAR.TE 3040

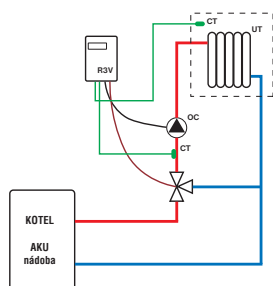


Poznámka:

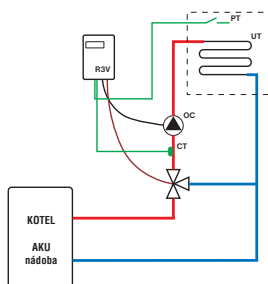
- sériově lze zapojit až 10 modulů IVAR.DLP 841 M, modul IVAR.DLP 241 M může pracovat samostatně nebo jako koncový při sériovém zapojení s IVAR.DLP 841 M
- umožňuje aktivovat výstup pro „proběh ventilu“
- umožňuje aktivovat výstup pro „proběh oběhového čerpadla“
- umožňuje napojit vnější časový spínač a jeho sdílení s ostatními moduly
- pro rozvodnici IVAR.DLP nutno použít elektrotermické hlavice IVAR.TE 3040 bez proudu ZAVŘENO



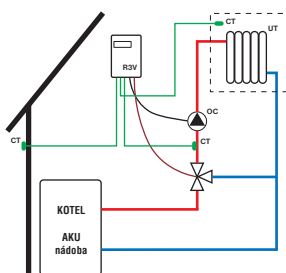
Regulační schémata pro použití ekvitermního regulátoru IVAR.R3V v topných systémech



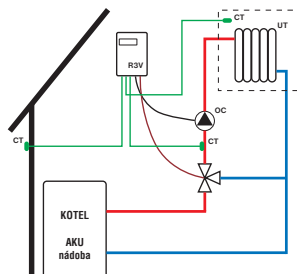
Regulační použití č. 1:
podle místnosti
s termistorem CT 02



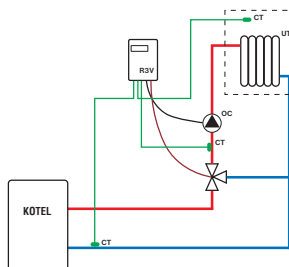
Regulační použití č. 2:
- podle místnosti
s prostorovým
termostatem



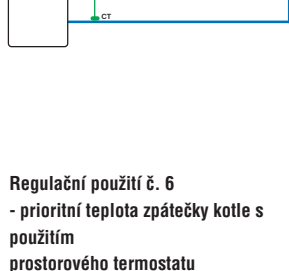
Regulační použití č. 3
- ekvitermní, s korekcí podle
místnosti
s termistorem CT 02



Regulační použití č. 4
- ekvitermní, s využitím
prostorového
termostatu



Regulační použití č. 5
- prioritní teplota zpátečky kotle s
plynulou regulací
dle termistoru



Regulační použití č. 6
- prioritní teplota zpátečky kotle s
použitím
prostorového termostatu

IVAR.R3V je plně programovatelný regulátor pro 3 i 4cestné směšovací ventily topných systémů. Adaptační funkce průběžně snímá data, která vyhodnocuje a zahrnuje do výpočtu pro optimální regulaci dle nastaveného funkčního schématu. **Každé schéma zapojení zohledňuje požadavek na hlídání max. teploty vody za směšovacím ventilem.**

Regulační použití č. 1:

Směšovací ventil (SV) je plynule řízen na základě požadované a naměřené teploty v místnosti. Regulátor vypočítává optimální teplotu vody za SV pro dosažení a následné udržení požadované referenční teploty v místnosti. V případě překročení teploty v místnosti dojde po nastavené době k vypnutí oběhového čerpadla (OC).

Regulační použití č. 2:

Regulátor je řízen prostorovým termostatem (PT) v referenční místnosti. Veškerá topná energie je předávána do topného systému. V okamžiku dosažení požadované referenční teploty, respektive vypnutí PT dojde k přepnutí směšovacího ventilu a po nastavené době i vypnutí OC.

Regulační použití č. 3:

Teplota vody pro topný systém je určována nastavenou ekvitermní křivkou podle venkovní teploty. Regulátor provádí korekci podle aktuální a požadované teploty v referenční místnosti. V případě překročení požadované teploty v referenční místnosti dojde k vypnutí SV a OC.

Regulační použití č. 4:

Teplota vody pro topný systém je určována nastavenou ekvitermní křivkou podle venkovní teploty. V okamžiku dosažení referenční teploty v místnosti a vypnutí PT dojde k uzavření SV a dočasování běhu OC.

Regulační použití č. 5

Regulační schéma vhodné pro kotle na pevná paliva s požadavkem udržování teploty vratné vody na určité úrovni pro eliminaci nízkoteplotní koroze, apod. Teplota výstupní vody je plynule řízena podle požadavku termistoru (čidlo IVAR.CT 02) v místnosti. Regulátor přednostně hlídá, aby teplota zpátečky kotle nepoklesla pod nastavenou hodnotu.

Regulační použití č. 6

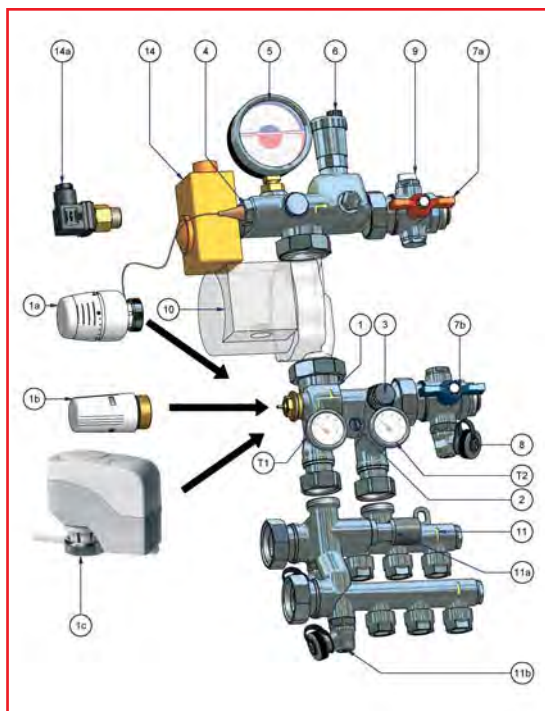
Regulační schéma vhodné pro kotle na pevná paliva s požadavkem udržování teploty vratné vody na určité úrovni pro eliminaci nízkoteplotní koroze, apod. Teplota výstupní vody do topného systému je řízena tak, aby teplota vratné vody do kotle nepoklesla pod požadovanou hodnotu. V okamžiku vypnutí PT v referenční místnosti dojde k uzavření SV.

Legenda:

SV - směšovací ventil
PT - prostorový termostat
OC - oběhové čerpadlo
CT - teplotní čidlo, termistor
UT - topný systém



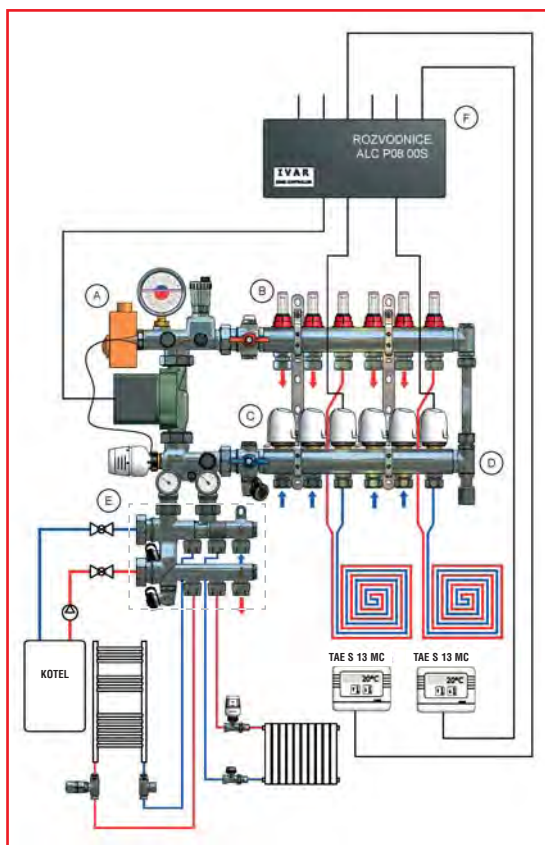
UNIMIX - originální řešení provozu a regulace podlahového i stěnového topení bez ohledu na typ zdroje otopné vody



1. Třícestný směšovací ventil - s termostatickou hlaví, nebo servopohonem (bez nutnosti měnit vložky)
- 1a. Termostatická hlavice s odděleným ponorným čidlem, rozsah nastavení teplot $30 \div 50$ °C
- 1b. Elektrotermická hlavice 24 V AC proporcionální ovládání 0 - 10 V
- 1c. Elektrický pohon 230 V, 3 - polohový řídící signál
2. Primární by-pass pro okruh vysoké teploty
3. Vyvažovací ventil (obtokový) pro sekundární okruh
4. Jímka ponorného čidla termostatické hlavice
5. Teploměr - Manometr
6. Automatický odvzdušňovací ventil
7. Uzavírací ventil na výtlačku (7a) a zpátečce (7b)
8. Napouštěcí - vypouštěcí ventil
9. Ruční odvzdušňovací ventil
10. Oběhové čerpadlo
11. Sestava rozdělovače vysoké teploty, volitelné příslušenství
- 11a. Přepouštěcí ventil, nastavitelný od 0,2 do 0,6 bar
- 11b. Napouštěcí - vypouštěcí ventil
14. Bezpečnostní termostát s ponorným čidlem s rozsahem $20 \div 60$ °C, (volitelné příslušenství)
- 14a. Bezpečnostní termostát do jímky s pevným nastavením 55 °C, (standardně)
- T1-T2 Teploměry



Jedna z variant zapojení a regulace rozdělovací sestavy UNIMIX pro podlahové i stěnové topení



- A) Univerzální řídicí a čerpadlový modul s manuální regulací a regulovatelným bezpečnostním termostatem
- B) Rozdělovač pro 2 - 12 výstupů, osazený regulačními šroubeními s integrovanými průtokoměry nové konstrukce
- C) Sběrač pro 2 - 12 vstupů, osazený uzavíracími ventily s elektrotermickými hlavici, které jsou volitelným příslušenstvím
- D) Přepouštěcí ventil k ochraně oběhového čerpadla v případě uzavření smyček podlahového topení
- E) Sestava rozdělovače primárního okruhu vysoké teploty pro připojení otopných těles - volitelné příslušenství
- F) Rozvodnice s prostorovými termostaty pro individuální regulaci teploty jednotlivých místností k dosažení maximálního komfortu vytápění při maximálně možných úsporách tepla - volitelné příslušenství



Základní předpoklady bezproblémového fungování topných soustav - zejména kombinovaných

- 1 - výplach nové, nebo i stávající, ale vyčištěné topné radiátorové soustavy
- 2 - napuštění místní vodou (popř. se specializovaným odmašťovacím prostředkem), spustit otopnou soustavu na teplotu cca 70 °C, otevřít naplno všechny regulační prvky (ventily, šroubení atd.) a nastavit oběhové čerpadlo na nejvyšší výkon (ČSN 07 7401, ČSN 38 3350)
- 3 - takto ohřátou a otevřenou topnou soustavu provozovat minimálně 1 hodinu
- 4 - po cca 1 hodině provozu v popsaném režimu vypnout kotel, nechat soustavu zchladnout a vodu i s rozpuštěnými látkami a nečistotami kompletně vypustit, pak pečlivě vyčistit filtry
- 5 - nastavit správně tlak v tlakové expanzní nádobě (exp. nádobu odpojit od soustavy, vypustit z ní vodu a teprve poté nastavit tlak o 0,2 - 0,3 bar vyšší než je stat. výška soustavy, min. 1,0 bar). Tento tlak by se měl každoročně před topnou sezónou zkontrolovat!
- 6 - připravit topnou vodu (s tvrdostí max. 1,0 mmol/l = 10 °f = 5,6 dH), opatřenou inhibitorem koroze (např. na bázi polyfatickým aminů, které vytvoří mikroskopickou vrstvu mezi povrchem kovů a topnou vodou) a zkontrolovanou hodnotou pH, která by při běžně používaných materiálech ocel, měď měla být cca pH 8,5.
- 7 - pomalu napouštět takto upravenou vodou, průběžně soustavu odvzdušňovat a zkontrolovat těsnost

Poznámka: v případě zájmu o produkty na úpravu a čištění vody si vyžádejte katalog GEL



Schéma zapojení termoregulačního ventilu - TERMOVAR

Termoregulační ventil TERMOVAR se používá v systémech vyžadujících akumulaci tepla z kotle na tuhá paliva ve vodním zásobníku - akumulární nádobě. Ventil zde zabezpečuje ochranu kotle před nízkoteplotní korozí. Při nízkých teplotách vody jsou propojeny vývody A a C, čímž je zajištěna cirkulace vody v kotli. Jakmile teplota vody dosáhne příslušnou mezní hodnotu, otevírá termostat umístěný v tělese ventilu přívod B od zásobníku, čímž začíná jeho postupné natápění. Přívod vody z kotle plní zásobník, chladná voda vracující se ze zásobníku se mísí se zpětným přívodem vody do kotle. Ventil nevyžaduje žádnou údržbu. Do kotlového okruhu je nutno instalovat regulační ventil pro zvýšení tlakového odporu.

Cirkulační čerpadlo je vhodné ovládat pomocí termostatu měřícího teplotu uvnitř kotle. Čerpadlo se spouští jakmile je v kotli dosažena provozní teplota a vypíná při poklesu teploty v kotli pod tuto nastavenou hodnotu.

diagram průtoku

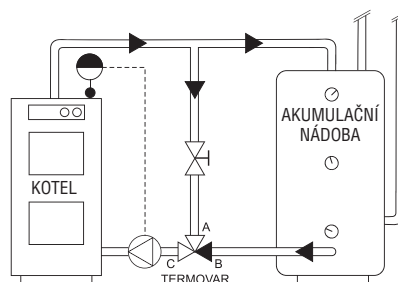
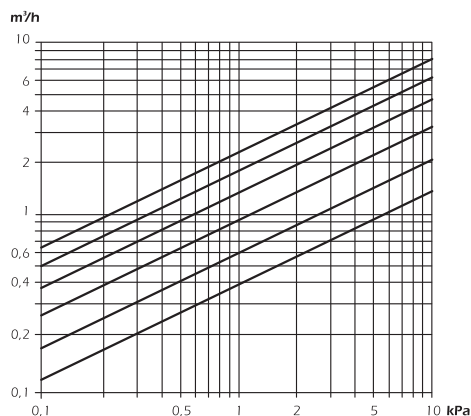




Schéma zapojení IC-BOX 2 a 3 ke kombinaci radiátorového a podlahového topení malého rozsahu

PRINCIP ČINNOSTI IC-BOX 2 A 3

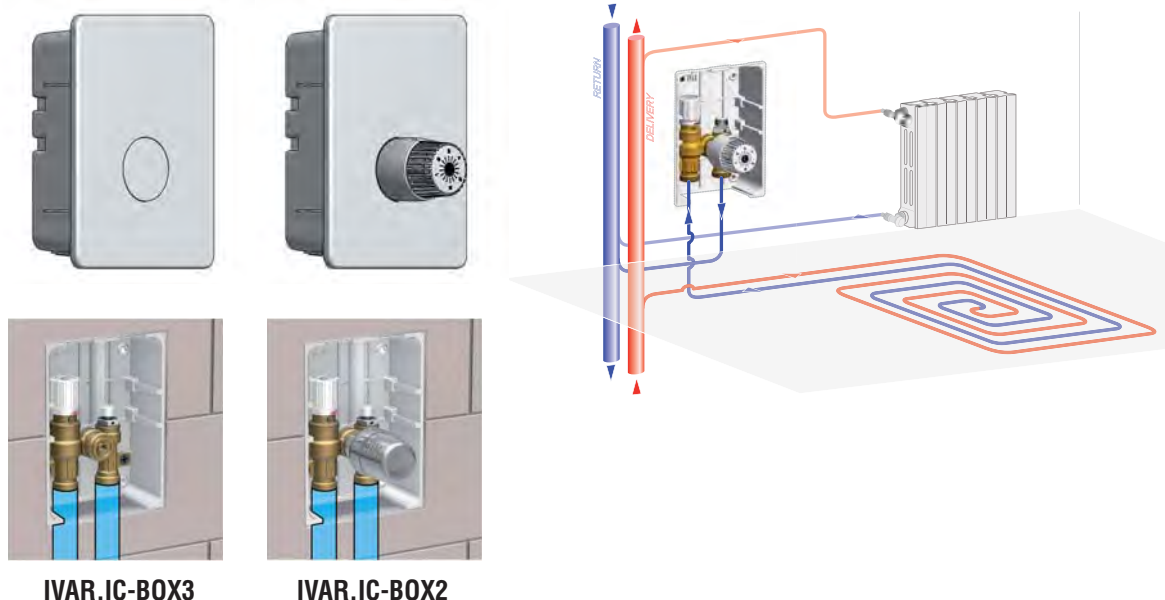
- ☐ udržují konstantní teplotu vratné vody pomocí termického prvku RTL
- ☐ jsou vhodné i pro vysokoteplotní a kombinované topné systémy
- ☐ omezují teplotu povrchu podlahy v závislosti na snižování průtoku topného média
- ☐ IC-BOX 2 má navíc integrovaný ventil pro proměnné ovládání průtoku dle teploty prostředí, pomocí termostatické hlavice
- ☐ určeno pro místnosti typu koupelna, kuchyň, chodba apod., cca. 12 m²

MONTÁŽ

- ☐ montují se na konec topné smyčky, viz obr.
- ☐ topná smyčka se připojuje na páteřový rozvod, nebo stoupací vedení apod. (ne k radiátoru)
- ☐ topnou smyčku je doporučeno realizovat bifilárním způsobem
- ☐ instalaci vlastního boxu do konstrukce proveďte dle návodu
- ☐ odvzdušňování se provádí pomocí integrovaného odvzdušňovacího ventilu
- ☐ nastavení a regulace musí být prováděny v souladu s požadavky ČSN EN 1264

Nastavení základní omezovací funkce dle teploty média je pro oba typy stejné.

Rozsah nastavení:	0	1	2	3	4
Teplota vody °C:	15	25	31	39	45



IVAR.IC-BOX3

IVAR.IC-BOX2



Princip činnosti univerzální směšovací sestavy UNIMIX

UNIMIX:

Je kompaktní směšovací sestava pro podlahové topení s integrovaným třícestným směšovacím ventilem. Eliminuje známé problémy rozdělovacích sestav pracujících na principu přímíchavací regulace, jak z hlediska hydraulické vyváženosti, tak regulace teplotního režimu.

Unimix se dodává včetně příslušného rozdělovače osazeného regulačními šroubeními s integrovanými průtokoměry a sběrače osazeného uzavíracími ventily s možností dodatečné instalace elektrotermických hlavice TE 3040.

Součástí dodávky je rovněž oběhové čerpadlo DAB a koncová BY-PASS sestava s přepouštěcím ventilem sekundárního okruhu. Volitelným doplňkovým příslušenstvím je zejména sestava rozdělovače primárního vysokoteplotního okruhu pro připojení otopných těles, kód 500456. Toto zapojení umožňuje řešit případ obytné jednotky s podlahovým vytápěním, koupelnou s radiátory (ohřívačem vody, atd.).

Pro realizaci tohoto systému stačí připojit na vstup UNIMIXU sestavu rozdělovače vysoké teploty společně s napouštěcím - vypouštěcím ventilem, s výlačným a zpětným napojením s 3/4" EK vývody pro radiátory a diferenciálním ventilem nadměrného tlaku.

Sestava UNIMIX může fungovat následujícími dvěma způsoby:

- a) s manuální regulací pomocí termostatické hlavice s ponorným čidlem a nastavitelnou teplotou v rozsahu od 30 °C do 50 °C
- b) s modulární regulací měničím se tepelného zatížení. Systém může být vybaven elektrotermickou hlavicí 24 V AC (typ TE 3061) s ovládacím napětím 0 - 10 V nebo elektrickým pohonem SSA 31, 230 V s třípolovým řídicím signálem.

Funkční princip:

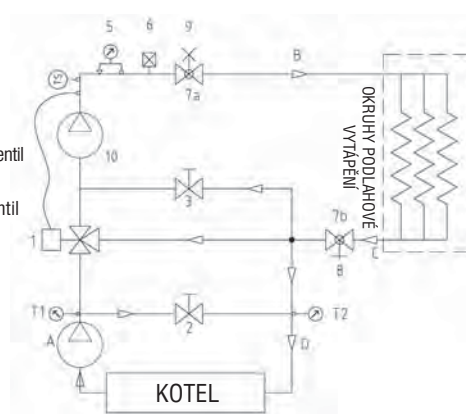
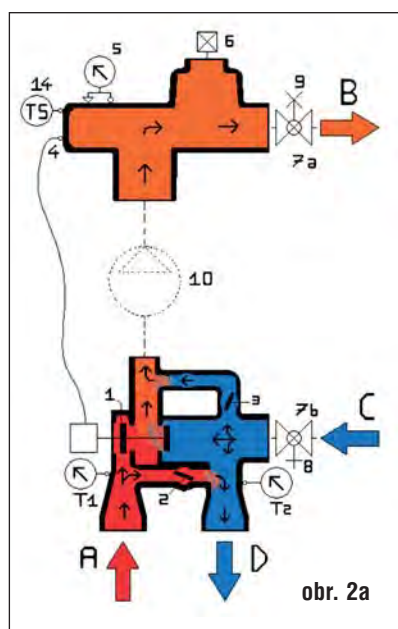
UNIMIX je směšovací sestava, jejíž hydraulické zapojení je znázorněno na obrázcích 2a - 2b (viz. níže). Sestava se vyznačuje uceleností (obsahuje všechny komponenty nezbytné pro správnou regulaci a optimální fungování), navíc se velmi snadno udržuje a její celkové rozměry jsou sníženy na minimum (celková výška včetně čerpadla a servopohonu: 250 mm; hloubka: 110 mm). Voda o vysoké teplotě přichází z kotle do vstupu (A) UNIMIXU, kde je umístěn 3cestný směšovací ventil, který může být ovládán termostatickou hlavicí s ručně nastavitelnou teplotou 30 ÷ 50 °C, nebo servopohonem pro modulární regulaci. Tento ventil reguluje směšování a zjišťuje na výstupu (B) stanovenou teplotu (ručně nebo elektronicky).

UNIMIX byl sestaven tak, aby mohl směšovací ventil pracovat při plném zatížení v podmínkách maximálního otevření. Vyvažovací regulační ventil (3) vysokého Kv zajišťuje, v případě potřeby, důležitou recirkulaci vody vracející se ze smyček podlahového topení, a korektní směšování také v případě použití tradičního kotle s vysokou teplotou otopné vody.

Směšovaná voda, hlídána snímačem teploty, dále postupuje do výstupu B a poté již přímo do otopných smyček podlahového topení. V bodě C, kde se vrací vychlazená voda ze smyček, tato voda může proudit třemi směry s proměnlivým průtokem dle polohy třícestného směšovacího ventilu a nastavení obtokového vyvažovacího regulačního ventilu (3):

- a) směr 1: zpátečka přímo ke kotli v bodě D
- b) směr 2: zpátečka přímo do směšovacího ventilu
- c) směr 3: zpátečka do směšované vody za třícestným směšovacím ventilem cestou obtokového regulačního ventilu (3)

Sestava UNIMIX je kromě toho opatřena také primárním obtokovým (by-pass) ventilem (2) pro cirkulaci vody z kotle. Tato část se využívá především pro případ přímého napojení sestavy UNIMIX na zdroj otopné vody, protože umožňuje nezávislé hydraulické oddělení vody primárního a sekundárního okruhu, čímž nedochází k vzájemnému ovlivňování tlakových poměrů mezi čerpadly, nebo pro případ, kdy kotel vyžaduje pro správnou funkci malou cirkulaci topné vody.



obr. 2b

Technické charakteristiky:

Kv směšovacího ventilu	- plně otevřený: 3,70 - střední poloha: 2,83
Kv primárního by-passu (2)	- nastavitelný od 0 do 20
Kv vyvažovacího ventilu sekundárního okruhu (3)	- nastavitelný od 0 do 5,79
Rozsah přepouštěcího ventilu	- 0,2 ÷ 0,6 bar



Možné problémy správného provozu mísících sestav DUAL a DUAL - MIX (typ CI 557)

- 1) sestava je určena pro kombinaci nízkoteplotního podlahového topení s klasickým radiátorovým topením. Vzhledem k tomu, že je zde využíváno dohřívání vratné (chladné) vody z podlahových smyček otopnou (přívodní) vodou radiátorové části topného systému, je nutné, aby tato vstupní voda do směšovací sestavy byla alespoň o 20 °C teplejší, než je požadavek na teplotu otopné vody podlahové. Z uvedeného důvodu není tento systém vhodný pro provoz s kondenzačními kotli a tepelnými čerpadly.
- 2) pro efektivní a úsporný provoz mísící sestavy je nezbytně nutné, aby při vlastní montáži byl zohledněn požadavek na možnost vypínání oběhového čerpadla v situacích, kdy jeho činnost není nezbytně nutná, např.: při poklesu teploty otopné radiátorové vody pod cca. 40 °C, při odstavení tepelného zdroje apod. Vypínání oběhového čerpadla mísící sestavy lze realizovat několika způsoby. Vhodné je zejména využít dodatečného termostatu, který vypne čerpadlo při poklesu teploty vstupní otopné vody pod stanovenou hodnotu, možné je i využít prostorového termostatu, využít ovládacích prvků tepelného zdroje a případně instalace externího vypínače čerpadla apod.
- 3) často se vyskytující problém s omezením funkčnosti třicestného termostatického ventilu systému DUAL - MIX a zanášení průtokoměrů je způsobeno postupným přenosem usazenin a mastných substancí z radiátorové části topného systému do komponentů podlahového topení. Příčinou tohoto závažného problému je montáž, které nepředchází celkové vypláchnutí a ošetření otopných těles a rozvodů topení. Následné odstraňování tohoto problému je časově a finančně náročné. Věnujte proto této otázce zvýšenou pozornost a předcházejte těmto situacím. V případě potřeby čištění a odstraňování usazenin z topných systémů využijte naší nabídky na speciální k tomu určená čerpadla a čisticí roztoky od renomovaného výrobce, firmy GEL.

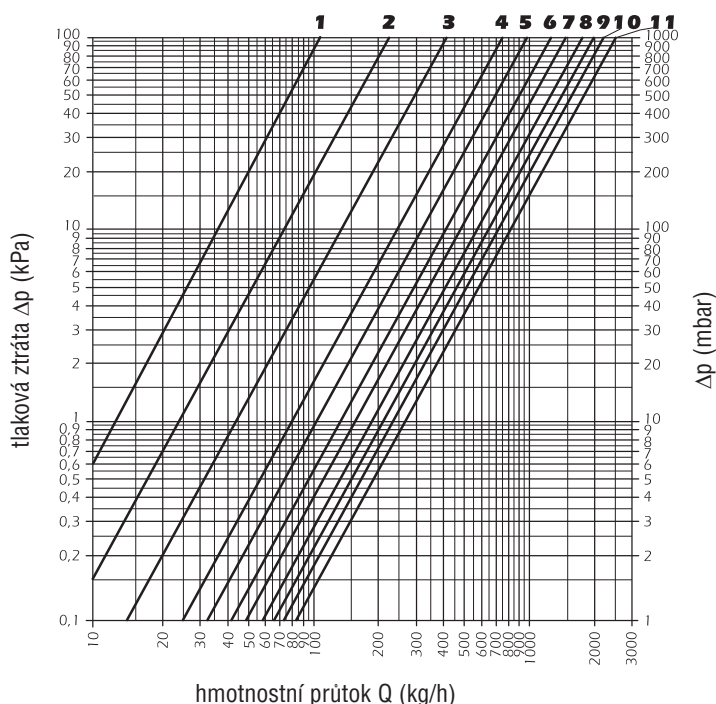


Charakteristika nastavení regulačních šroubení na rozdělovači topných okruhů typů CS 553D, DRS, DRST, DRSP, CI557CT, KT

Poznámka:

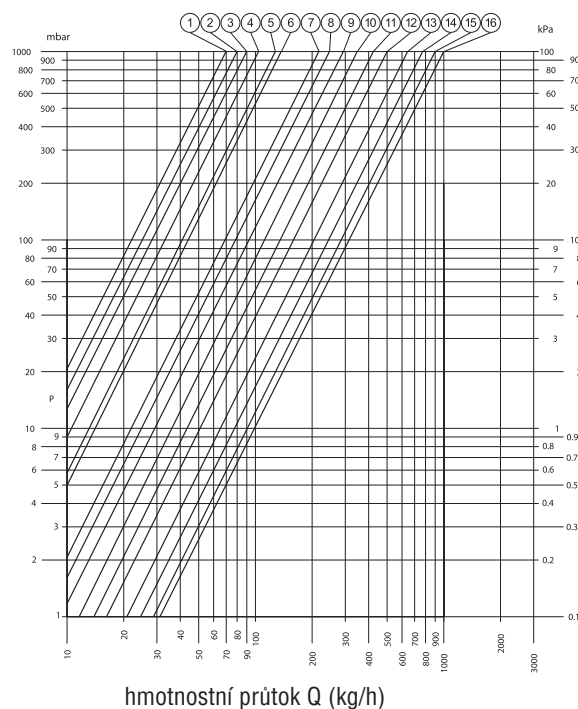
V návaznosti na problematiku regulace podlahového topení připomínáme, že tento typ vytápění má vysoký samoregulační efekt. Zvyšuje-li se teplota vzduchu v místnosti například vlivem slunečního záření, snižuje se výkon předávaný podlahou do místnosti. Zde lze uvažovat s poklesem výkonu přibližně o 10% na každý °C ohřátí vzduchu v místnosti. V praxi to znamená, že se otopná voda, která proudí v podlahovém systému, méně ochladí a energie do ní vložená při ohřevu na provozní teplotu se vrací zpět ke zdroji. Samoregulační schopnost podlahového systému výrazně šetří energii.

Pozor: pozice nastavení 1-11 není totožná s počtem otáček regulačního šroubení, viz. návod.



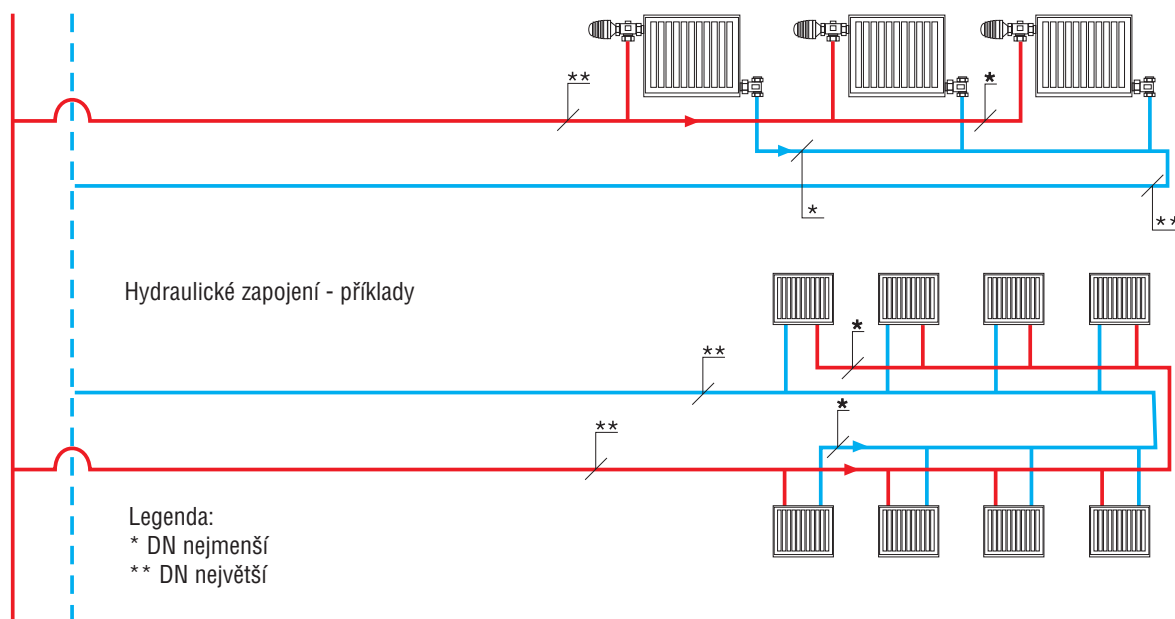


Charakteristika nastavení regulačních šroubení s integrovanými průtokoměry pro rozdělovače typu CS 553 VP, CI 557 VP a UNIMIX



Souproudé - Tichelmannovo zapojení otopných těles (kolektorů, ohříváčů, registrů...)

Běžněji používané protiproudé zapojení otopných těles přináší v určitých situacích, zejména při absenci kvalitního projektu, řadu problémů, neboť vzdálenější tělesa jsou znevýhodněná z důvodů tlakových ztrát třením kapaliny v potrubí. Tichelmannovo zapojení eliminuje problematiku s tlakovými ztrátami v potrubí, neboť napomůže přirozenému hydraulickému srovnání tlakových poměrů v místech napojení těles. Tímto způsobem lze jednoduše zajistit poměrně vysokou hydraulickou stabilitu topného okruhu (systému). Potrubní větve (páteř) pro tento druh zapojení může být vedena vertikálně i horizontálně. Nevýhodou se může jevit požadavek na větší množství použitého potrubí.





Čištění teplovodních systémů - udržuje funkčnost a snižuje energetickou náročnost jejich provozu

Při provozu teplovodních topných systémů, ohřevu TV a podlahového vytápění se často setkáváme s tím, že teplotná látka není čistá, bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních příměsí. V topných systémech tak nacházíme vodu silně znečištěnou sedimentovaným kalem, produkty korozních procesů, ulpívajícími zbytky maziv a někdy i nánosy tvořené koloniemi bakterií či řas. Takovéto nežádoucí příměsi výrazně snižují výkon vytápěcí soustavy, omezují funkci armatur, výměníků a oběhových čerpadel a třeba i znemožňují odečet hodnot na průtokoměrech podlahového vytápění. Nápravu je možné zajistit chemickým vyčištěním rozvodů topných systémů a obnovením projektovaných výkonových parametrů.

Výhody použití přípravků GEL k čištění topných systémů:

- trvalé odstranění všech nežádoucích usazenin, inkrustací a rzi
- eliminace opětovného růstu bakterií a řas
- obnovení plné funkčnosti ovládacích a regulačních prvků systému
- vrácení plné účinnosti a výkonu tepelných výměníků a topných těles
- úspory vstupní energie a nákladů na údržbu a opravy zařízení

Podle typu problému volíme odpovídající typ prostředku GEL:

- 1) Prvotním opatřením je vždy důkladný proplach systému a „vyplavení“ co největšího množství nežádoucích usazenin, nečistot apod., abychom v dalším kroku eliminovali ucpávání úzkých míst.
Doporučení: použít silné externí čerpadlo s přepínáním směru toku LONG LIFE SUPER FLUSH 40
- 2) Pro topné systémy s kratší dobou provozu a mírným znečištěním (zanesením)
Doporučení: přípravek GEL.LONG LIFE 400 naředěný na 1% koncentraci, k čištění je možno využít oběhové čerpadlo topného systému, použití externího čerpadla proces čištění podstatně urychluje
- 3) Pro dlouho používané topné a velmi znečištěné systémy
Doporučení: přípravek GEL.LONG LIFE 800 naředěný na 1% koncentraci, zde většinou nestačí využití vlastního oběhového čerpadla, ale bude potřeba použít externí čistící čerpadlo
- 4) Pro kombinované topné systémy s podlahovým topením, kde se vyskytují bakterie a řasy, které mohou ucpávat topné smyčky, ventily, výměníky a pod nánosem agresivního biofilmu způsobovat korozí
Doporučení: přípravek GEL.LONG LIFE 700 naředěný na 0,5% koncentraci, možno využít kombinaci, jak vlastního oběhového čerpadla, tak externího čistícího čerpadla
- 5) Po vyčištění topného systému je žádoucí připravit si upravenou topnou vodu s těmito standardními parametry, tvrdost max. 1,0 mmol/L $\approx 10^\circ\text{f} = 5,6\text{ dH}$ a hodnotou pH 7,5 až 8,5
Doporučení: do připravené topné vody použít přípravek GEL.LONG LIFE 100, který sníží riziko korozí a usazování inkrustů vodního kamene

Při použití výše uvedených postupů se v otopné soustavě nesnižují navržené průtoky a tedy i výkon při vytápění. V dobré kondici budou i všechny pohyblivé části systému (trojcestné ventily, kuželky apod.). Eliminuje se zanášení průtokoměrů podlahového topení.

Pro menší topné soustavy s objemem do 100 litrů je možno využít výhodné nabídky a společného balení sady přípravků od renomovaného výrobce fa. GEL, označené jako GEL.KIT LONG LIFE 400 MEDIUM, která obsahuje po jednom litru přípravků LL 400, LL 700 a inhibitor LL 100.

Všechny přípravky se aplikují podle návodu výrobce a za dodržení stanovených bezpečnostních požadavků. Pokud nemáte vlastní zkušenosti s podobnými technologiemi, tak je možno využít služeb specializovaných firem, které vám doporučí obchodní zástupci spol. IVAR CS.



GEL.LONG LIFE SUPER FLUSH 30
(není součástí kitu LONG LIFE MEDIUM)



GEL.KIT LONG LIFE 400 MEDIUM



Kvalitní projekt - záruka správné funkčnosti systému

Bez odpovídajícího SW vybavení nelze v současné době uvažovat o zhotovení kvalitního prováděcího projektu v oboru TZB. Nutnost respektování příslušných norem a nařízení včetně zohledňování současných poznatků a produktů evropského trhu tuto nutnost jen zvrchovává.

Z tohoto důvodu spolupracujícím i potenciálním zájemcům o spolupráci z řad projektantů TZB naše společnost nabízí profesionální výpočetní program **HT 2000CZ** pro projektování podlahového a stěnového topení.

Dále upozorňujeme zájemce o projektování produktů firmy IVAR CS, že tyto jsou zohledněny i ve výpočtových programech softwarové firmy **PROTECH** a **ATCON**, které si zájemci mohou stáhnout na webových stránkách www.ivarcs.cz. V současné době IVAR CS nabízí projektantům nejucelenější SW vybavení **TECHCON 6.0**.

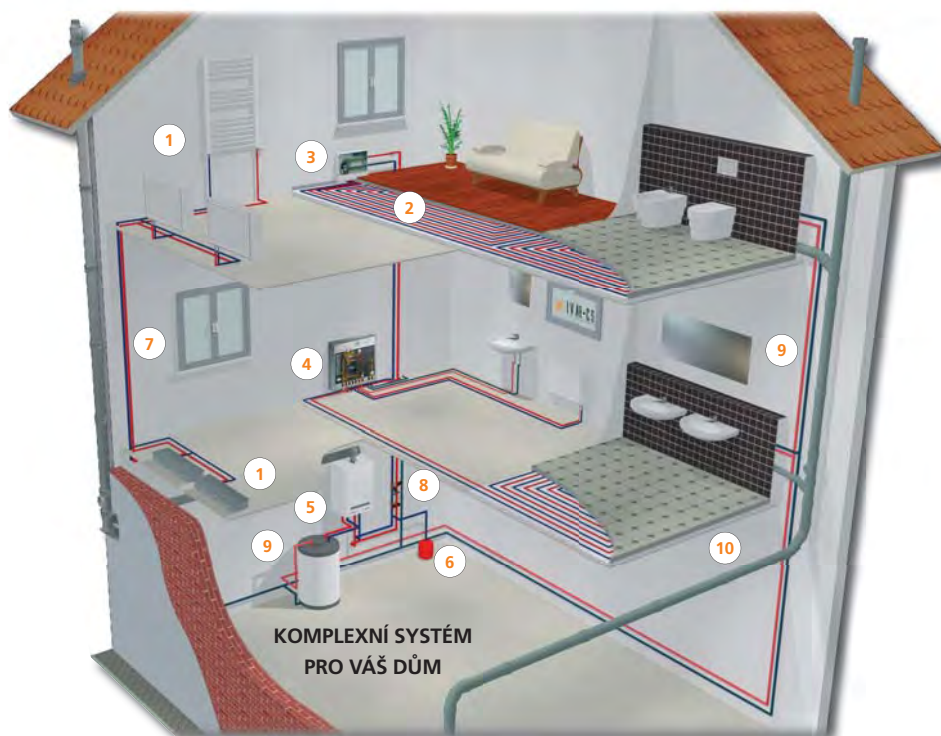
IVAR CS nabízí zájemcům o tento špičkový SW unikátní možnost přípravy na jeho osvojení si z pohodlí domova. Podmínkou je připojení k internetu a sluchátka s mikrofonom.

Po zaevidování se na www.ivarcs.cz Vám bude umožněn přístup do systému on-line školení a interaktivní komunikace s lektorem SW TechCon. Program se tak dá zvládnout rychle, pohodlně a zcela podle vašich konkrétních požadavků na jednotlivé aplikace.

TECHCON® 6.0 IVAR CS

KOMPLEXNÍ PROJEKT POD JEDNOU STŘECHOU

Program TechCON, verze 6.0 znamená komplexní projekt pod jednou střechou dle současných standardů. Umožňuje načítat projekt z libovolného jiného CAD systému. Samozřejmostí je současné kreslení v 2D a 3D zobrazení pro zvýšení přehlednosti a kreativity práce na návrhu. Nebývale zvyšuje pracovní pohodlí a produktivitu práce projektanta.



- | | |
|--|--|
| 1 Návrh radiátorů a podlahových konvektorů s dopojovacími armaturami IVAR CS | 6 Návrh expanzních nádob IVAR.AQUAHOT a IVAR.AQUAMULTI a zabezpečovacích prvků IVAR CS |
| 2 Návrh a výpočet podlahového a stěnového topení systém IVAR CS | 7 Dimenzování topných soustav |
| 3 Návrh a výpočet rozdělovačů IVAR CS pro podlahové topení | 8 Hydraulické vyregulování topných soustav s komponenty IVAR CS |
| 4 Návrh kompaktních bytových výměňkových stanic IVAR.SAT | 9 Návrh a dimenzování vnitřního vodovodu a cirkulace s rozvody IVAR CS |
| 5 Návrh zdroje tepla a výpočet tepelných ztrát objektů | 10 Návrh a dimenzování vnitřní kanalizace |

PROTOKOL

o provedení tlakové zkoušky potrubních rozvodů systému IVARTRIO+

U všech rozvodů potrubí ALPEX (PEX) musí být před jejich zakrytím vykonána zkouška těsnosti. Před vlastní tlakovou zkouškou je nutno nejprve odpojit dodatečná zařízení rozvodu, která by se mohla zvýšením tlaku v průběhu zkoušky poškodit. Poté rozvod napusťte vodou a důsledně odvzdušněte.

1) Druh potrubního rozvodu dle použití: (označte typ instalace)

- ☐ vodoinstalační rozvod ☐ radiátorové topení ☐ podlahové topení ☐ sténové topení

2) Technicko evidenční údaje:

- a) Investor, lokalizace zakázky: _____
b) Projektová dokumentace, projektoval: _____
c) Max. provozní tlak v potrubním rozvodu dle projektu: _____
d) Max. provozní teplota v potrubním rozvodu dle projektu: _____

3) Postup a parametry tlakové zkoušky: (označte provedení úkonu)

- a) odpojení dodatečných zařízení od zkoušeného rozvodu: ☐
b) vypláchnutí, naplnění jednotlivých sekcí, okruhů: ☐
c) odvzdušnění tlakově zkoušených úseků: ☐
d) časové a tlakové parametry provedené zkoušky: _____
e) výsledek tlakové zkoušky: _____

4) Potvrzení:

Tlaková zkouška byla řádně provedena v souladu s požadavky dodavatele systému IVARTRIO+ . Během zkušební doby se nevyskytla netěsnost potrubního rozvodu a jeho příslušných komponentů.

Rovněž nebyla zaznamenána trvalá změna tvaru jednotlivých dílů potrubního rozvodu.

Datum zkoušky: _____

Místo provedení: _____

Podpis investora: _____

Podpis zhotovitele: _____

PROTOKOL

o provedení ohřevu topné desky podlahového topení IVARTRIO+ na bázi anhydritového potěru

1) Technicko evidenční údaje:

Investor: _____	Odpovědná osoba: _____
Stavba: _____	Pokládka potěru dne: _____
Realizační firma: _____	Druh/typ potěru: _____
Projektové podklady: _____	

2) Postup a parametry ohřevu:

Venkovní teplota: _____ Vnitřní teplota: _____

Fáze A - Ohřev anhydritového potěru započít min. 7 dnů po jeho aplikaci

Dny	Datum	Vstupní teplota ve °C	Podpis
1-3.		Ohřev na +20 °C	
4.		Ohřev na +25 °C	
5.		Ohřev na +30 °C	
6.		Ohřev na +35 °C	
od 7. dne		Ohřev na +40 °C až +50 °C	
poslední den		Dosaženo vyzrálosti* potěru pro pokládku nášlapné vrstvy	

*vyzrállost potěru je závislá na druhu podlahové krytiny $\leq 0,3 \%$ případně $\leq 1,0\%$ CM

Fáze B - Zkouška vyschnutí potěru - pomocí fólie**

Datum	Zkouška fólií - potěr suchý: ANO / NE	Podpis

**nenahrazuje měření CM přístrojem před zahájením pokládky podlahové krytiny

Fáze C - Pokles vstupní teploty do vyschlého anhydritového potěru

Dny	Datum	Vstupní teplota ve °C	Podpis
		Pokles teploty na +40 °C	
		Pokles teploty na +30 °C	
		Pokles teploty na +20 °C	

Doporučení:

Před pokládkou konkrétní podlahové krytiny je doporučeno provést kontrolu vyschnutí potěru CM přístrojem a řídit se pokyny dodavatele / výrobce podlahové krytiny.

3) Potvrzení:

Tento protokol byl přečten, odsouhlasen a podepsán. Místo a datum:

Investor: _____ Podpis: _____

Realizační firma: _____ Podpis: _____

PROTOKOL

o provedení ohřevu topné desky podlahového topení IVARTRIO+ na bázi cementového potěru

1) Technicko evidenční údaje:

Investor: _____	Odpovědná osoba: _____
Stavba: _____	Pokládka potěru dne: _____
Realizační firma: _____	Druh/typ potěru: _____
Projektové podklady: _____	

2) Postup a parametry ohřevu:

Venkovní teplota: _____ Vnitřní teplota: _____

Fáze A - Ohřev cementového potěru započít min. 21 až 28 dnů po jeho aplikaci

Dny	Datum	Vstupní teplota ve °C	Podpis
1.		Ohřev na +20 °C	
2.		Ohřev na +25 °C	
3.		Ohřev na +30 °C	
4.		Ohřev na +35 °C	
od 5. dne		Ohřev na +40 °C až +50 °C	
poslední den		Dosaženo výzrálosti* potěru pro pokládku nášlapné vrstvy	

*výzrálost potěru je závislá na druhu podlahové krytiny $\leq 1,8\%$ případně $\leq 3,0\%$ CM

Fáze B - Zkouška vyschnutí potěru - pomocí fólie**

Datum	Zkouška fólií - potěr suchý: ANO / NE	Podpis

**nenahrazuje měření CM přístrojem před zahájením pokládky podlahové krytiny

Fáze C - Pokles vstupní teploty do vyschlého cementového potěru

Dny	Datum	Vstupní teplota ve °C	Podpis
		Pokles teploty na +40 °C	
		Pokles teploty na +30 °C	
		Pokles teploty na +20 °C	

Doporučení:

Před pokládkou konkrétní podlahové krytiny je doporučeno provést kontrolu vyschnutí potěru CM přístrojem a řídit se pokyny dodavatele / výrobce podlahové krytiny.

3) Potvrzení:

Tento protokol byl přečten, odsouhlasen a podepsán. Místo a datum:

Investor: _____ Podpis: _____

Realizační firma: _____ Podpis: _____



PROTOKOL

o předání systému podlahového topení před aplikací betonové mazaniny nebo anhydritového potěru

1 Technicko evidenční údaje:

Investor: _____ Odpovědná osoba: _____

Realizační firma: _____

Stavba /objekt: _____

Projektové podklady: _____

2 Aktuální stav podlahového topení zahrnuje:

- a) položení topných smyček do systémové desky (fólie) dle projektu, požadavku investora ☐ Ano ☐ Ne
- b) instalaci rozdělovače topných okruhů s připojením topných smyček ☐ Ano ☐ Ne
- c) použití obvodové dilatační pásky, jejíž PE folie překrývá dotykové okraje systémové desky ☐ Ano ☐ Ne
- d) případná realizace prostorových dilatačních spár v těchto místnostech, prostorách:

- e) provedení tlakové zkoušky vodou (vzduchem) dle přiloženého protokolu ☐ Ano ☐ Ne

- f) vizuální kontrolou podlahového topení nebyla zjištěna závada či poškození,
které by bránilo aplikaci topné desky v požadované tloušťce betonové mazaniny
nebo anhydritového potěru ☐ Ano ☐ Ne

3 Zjištěné závady a nedostatky:

4 Návrh na odstranění závad včetně termínu:

- 5 Investor (odpovědná osoba) přebírá podlahový topný systém zabudovaný ve stavbě dle tohoto protokolu a potvrzuje tímto, že realizační firma nenese zodpovědnost za jeho případné mechanické poškození či jinou závadu způsobenou třetí osobou v průběhu dalších navazujících stavebních a jiných činností.

V: _____

Dne: _____

předávající - dodavatel systému

přebírající - investor (pověřená osoba)

PROTOKOL

o provedení ohřevu omítky stěnového topení IVARTRIO+

1) Technicko evidenční údaje:

Investor: _____ Stavba: _____
Realizační firma: _____ Odpovědná osoba: _____
Projektové podklady: _____
Aplikace omítky dne: _____ Druh/typ omítky: _____

Požadavky:

- před zahříváním stěny je třeba provést tlakovou zkoušku a nastavení průtoků v topných okruzích
- zahájení ohřevu u cementových omítek nejdříve za 21 dní od realizace (popř. podle údajů výrobce)
- zahájení ohřevu u sádrových omítek nejdříve za 7 až 14 dní od realizace (popř. podle údajů výrobce)
- zajistit výměnu vzduchu v místnosti bez průvanu
- údaje výrobce omítky, které se liší od tohoto protokolu, je nutno bezpodmínečně dodržovat!

2) Postup a parametry ohřevu:

Venkovní teplota: _____ Vnitřní teplota: _____

Dny	Datum	Vstupní teplota ve °C	Podpis
1.		Ohřev na +25 °C	
2.		Ohřev na +30 °C	
3.		Ohřev na +35 °C	
4.		Ohřev na +40 °C	
5.		Ohřev na +45 °C až +50 °C (dosaženou max. teplotu udržovat 3 dny)	
po 3 dnech		snižovat denně teplotu o 10 °C až na výchozí hodnotu	

Během zahřívání stěny došlo k přerušení ohřevu ANO / NE, datum _____ od: _____ do: _____ podpis: _____

3) Potvrzení:

Tento protokol byl přečten, odsouhlasen a podepsán. Místo a datum:

Investor: _____ Podpis: _____

Realizační firma: _____ Podpis: _____



Vážení obchodní přátelé,

představili jsme Vám technicko – realizační manuál pro základní zvládnutí okruhu problémů spojených s odpovědnou realizací topenářských, zdravotnických a plynových instalací od společnosti IVAR CS.

IVARTRIO si neklade za cíl nahrazovat konkrétní projektové podklady, ani podrobný návod na použití jednotlivých produktů tvořících tento instalační systém. Rovněž nemůže suplovat účast realizačních firem na aktivní obsahové přípravě a tematických školeních pořádaných obchodními a technickými zástupci společnosti IVAR CS, ke zvládnutí této rozsáhlé a stále více sofistikované problematiky TZB.

Naším přáním je vyvolat zájem investorů, projektantů a především realizačních firem o tyto nové technologie a inspirovat je k poctivé a zodpovědné realizaci v konkrétních montážních situacích. Tímto se snažíme o postupné odstraňování stále ještě přetrvávajícího diletantismu neproškolených, nepoučených a někdy nepoučitelných realizátorů všemožných topenářských a vodoinstalačních systémů, které odporují čs. normám, zásadám správné montáže, nepřinášejí efektivní využívání daného systému a v konečném důsledku poškozují investora i dobré jméno dodavatele dané technologie.

Zájemcům, zejména z řad realizačních firem, nabízíme proto možnost účasti na různých typech školení k získání „Osvědčení“ pro práci s daným systémem. Nabízíme technickou podporu s využitím webových stránek www.ivarcs.cz i on-line podporu technických a obchodních manažerů po telefonu.

Pokud Vás tento katalog a v něm nastíněná řešení pro jednotlivé montážní postupy zaujal, pak neváhejte a vyžádejte si potřebné další technické podklady, informační konzultace, katalogy produktů i zpracování nabídek.

Dále si dovoluujeme upozornit, že Vám, kteří dáváte přednost krátkému vizuálnímu představení dané technologie, či nového produktu, vycházíme vstříc budováním vlastního, tematicky zaměřeného VIDEO archivu.

Jedná se o krátká instruktážní videa s cílem zvýšení účinnosti technické podpory vybraných produktů, technologií a správných postupů realizační praxe. Tím chceme potencionálním zájemcům vytvořit dokonalejší a širší představu o našich produktech a zdůraznit zásady správných postupů při uvádění do praxe.

Tato instruktážní videa najdete na našich webových stránkách www.ivarcs.cz



ALPEX - GAS



Domovní rozvody plynu ve vícevrstevném potrubí do 5 bar. dle PTN 704 05



**EUROTUBI
PRESSFITTING
SYSTEM**

Zásady správné realizace technologie IVAR.PRESSFITTING SYSTEM u potrubí typu ALPEX a C-STEEL (INOX)



GEL
HYDROTECHNOLOGY FOR LIFE



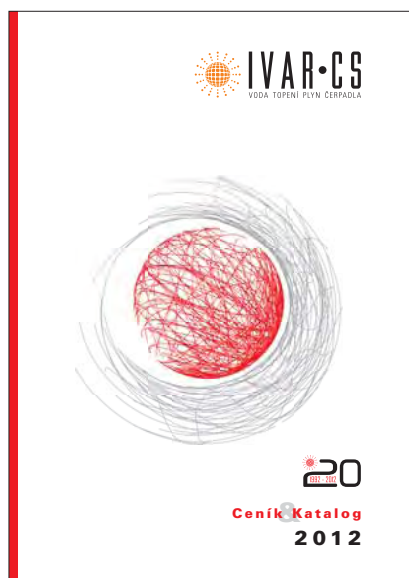
Technologie čištění topných systémů pro udržování jejich funkčnosti a snižování energetické náročnosti jejich provozu - část 1. Podlahové topení

Pracovní tým IVAR CS



Společnost IVAR CS je obchodně-technickým zastoupením pro řadu renomovaných evropských výrobců v oborech voda, topení, plyn, čerpadla a klimatizace.

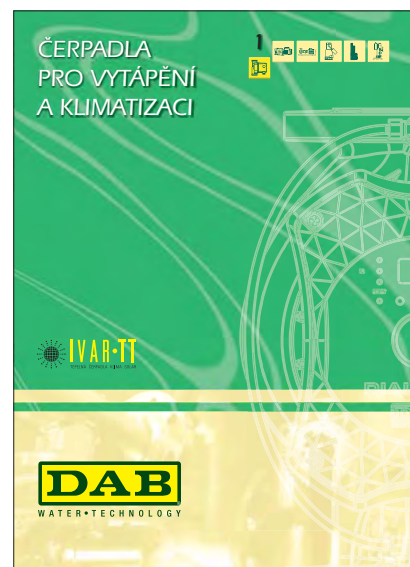
Nabízíme svým obchodním partnerům, ale i odborné veřejnosti na vyžádání tyto katalogy a podklady, které nejsou součástí tohoto sešitu.



CENÍK A KATALOG 2012



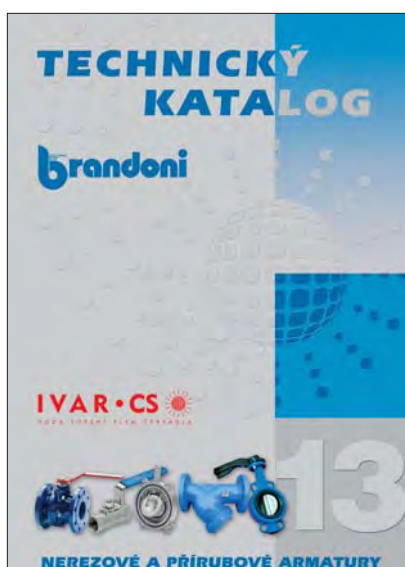
CENÍK ČERPADEL DAB 2012



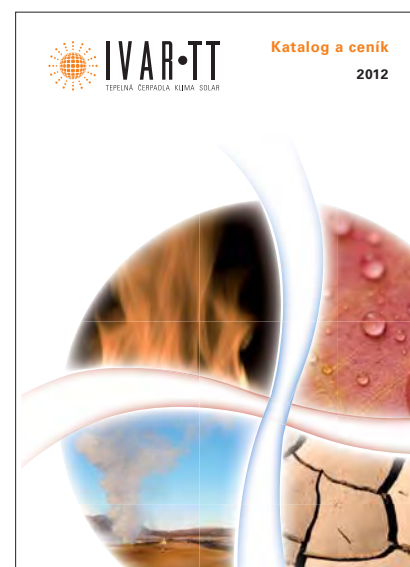
TECHNICKÝ KATALOG DAB



PODNIKOVÁ NORMA 2010



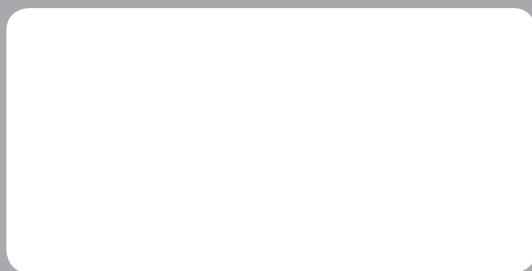
TECHNICKÝ KATALOG BRANDONI



CENÍK A KATALOG 2012



Váš prodejce:



www.ivarcs.cz, www.ivarsk.sk, www.ivartt.cz

Obchodní a technické zastoupení IVAR CS, spol. s r. o.
Velvarská 9, Podhořany, 277 51 Nelahozeves II
tel.: +420 315 785 211–2, fax: +420 315 785 213–4
e-mail: info@ivarcs.cz, www.ivarcs.cz

Obchodno – technická kancelária IVAR SK, spol. s r. o.
Hodžova 261/1, 907 01 Myjava
tel.: +421 346 214 431–2, +421 905 110 464
e-mail: ivar@stonline.sk, www.ivarsk.sk

Výrobce nenese odpovědnost za eventuální chyby nebo nepřesnosti v obsahu tohoto katalogu a vyhrazuje si právo uplatnit na své výrobky kdykoliv a bez upozornění všechny nezbytné úpravy dle technických nebo obchodních požadavků.