

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

CZ.1.07/2.2.00/28.0301 Středoevropské centrum pro vytváření a realizaci inovovaných technicko-ekonomických studijních programů

# Vytápění

## BT01 – TZB II - cvičení

Cvičení | 12: **Vnitřní plynovod**

### Zadání

Navrhněte vnitřní plynovod pro rodinný dům (Zadání 1). V domě uvažujte dva plynové spotřebiče (plynový kotel a sporák).

Vypracujte:

- půdorysy a axonometrii domovního plynovodu,
- dimenzování domovního plynovodu podle TPG 704 01 (viz příklad),
- do výkresu situace (M. 1:200) z předmětu BT51 doplňte plynovodní přípojku, vč. umístění HUP.



#### Umístění plynového sporáku v kuchyni

- plynový spotřebič v provedení „A“ (odebírá vzduch pro spalování z prostoru, ve kterém je umístěn a spaliny odcházejí do téhož prostoru)
- nejmenší objem místnosti je 20 m<sup>3</sup>
- výměna vzduchu při zavřených oknech a dveřích min. 20 m<sup>3</sup>/h
- světlá výška místnosti min. 2,3 m

#### Umístění plynového kotle (v technické místnosti, v koupelně, na chodbě,...)

- kotel v provedení „C“ (vzduch pro spalování se nasává z exteriéru a spaliny odcházejí také do exteriéru),
- požadavky z hlediska přívodu vzduchu, objemu prostoru či větrání nejsou kladeny.

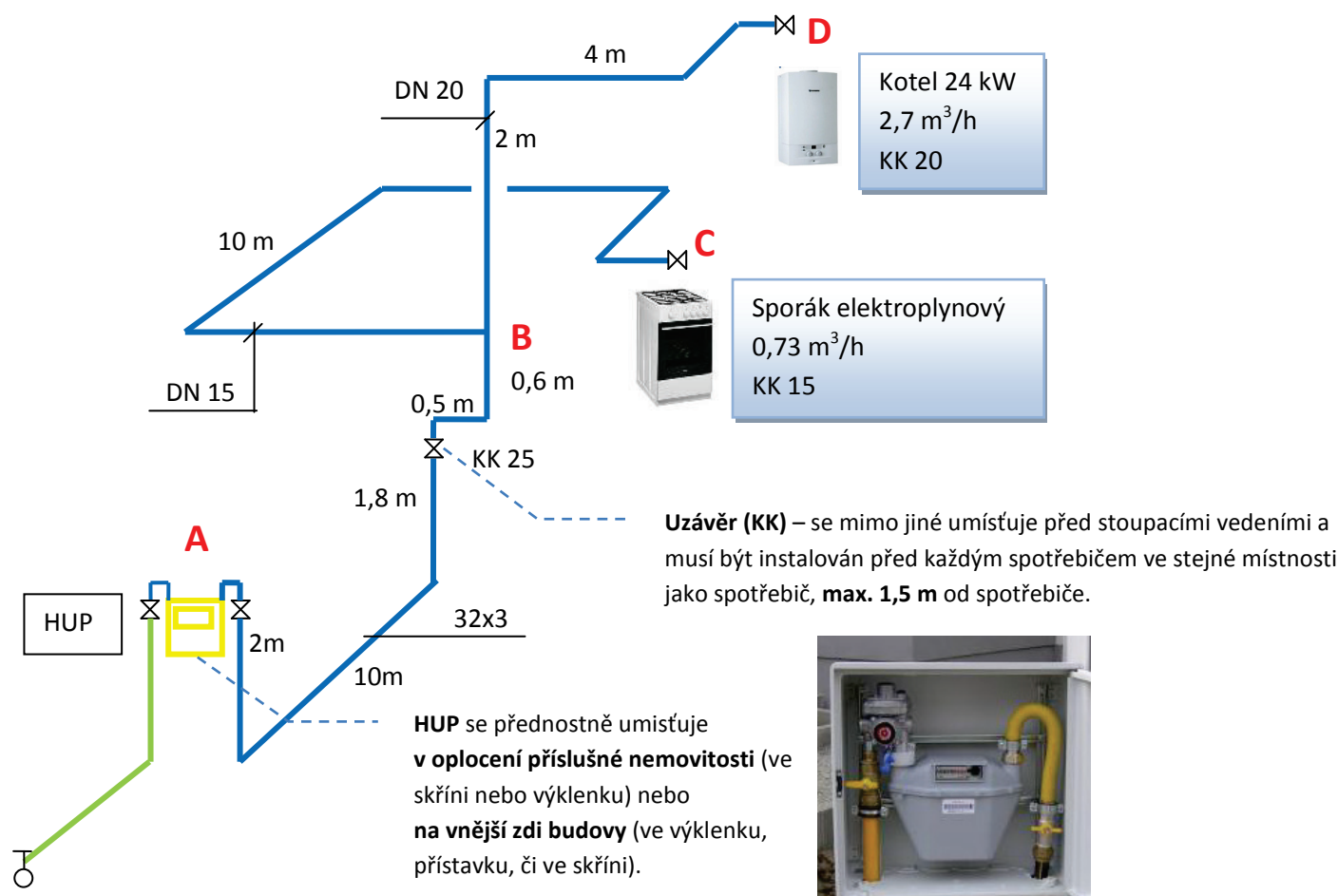
Vnitřní domovní plynovod **může být veden** volně po povrchu stavebních konstrukcí nebo pod omítkou. V místě prostupu volně vedeného plynovodu stavebními konstrukcemi se osazuje chránička nebo ochranná trubka.

Plynovod **je zakázáno vést** nepřístupnými a nevětranými šachtami, komínovými průduchy, za i pod stabilně zabudovanými předměty (např. vana), půdami, ve schodišťových stupních nebo stropech, prostorami jiného uživatele, kromě stoupačích vedení (cizí byt), místnostmi určenými pro elektrická zařízení.

**V garážích, prádelnách a kotelnách** se vedení domovního plynovodu nedoporučuje. Pokud je nezbytné těmito prostory plynovod vést, musí být veden nejkratším možným směrem a nesmí být v těchto místnostech armatury a rozebíratelné spoje.

**Křížení dutého prostoru** plynovodním potrubím je třeba provést pomocí chráničky (pouze přímý úsek trubky). Volně (po povrchu) vedené potrubí musí být **v prostupech plnými stěnami a stropy** opatřeno ochrannou trubkou. Vedení plynovodu **v podlaze** je možné pouze při dodržení požadavků TPG 704 01.

## Příklad



## Dimenzování potrubí domovního plynovodu



Spočívá v určení redukovaného odběru plynu a návržení průměru potrubí pro každý úsek potrubí tak, aby při redukovaném odběru plynu součet ztrát tlaku v ležatých úsecích potrubí (od HUP po spotřebič) nepřekročil dovolenou hodnotu celkové ztráty tlaku (100 Pa) a ztráty tlaku ve stoupacím vedení byly vyrovnány vztlakem zemního plynu, který činí 5 Pa/m. Ztráty tlaku na 1 m potrubí jsou uvedeny v **tab. 1**. Tvarovky a armatury se při určování ztrát tlaku vyjadřují pomocí ekvivalentních délkových přírážek (**tab. 2**) ke skutečné délce potrubí.

**Stoupací vedení** je vedené svisle a vyšší než jedno podlaží.

## Postup dimenzování nového nízkotlakého domovního plynovodu je následující:

1. Písmeny nebo číslicemi se označí úseky potrubí s rozdílnými objemovými průtoky plynu (mezi spotřebičem a odbočkou nebo mezi odbočkami).
2. Stanoví se redukovaný odběr plynu  $V_r$  v každém úseku.
3. Změří se skutečná délka ležatého potrubí (bez stoupacího vedení)  $L$  v trase od hlavního uzávěru plynu k nejbližšímu spotřebiči.
4. Vypočítá se ztráta tlaku  $\Delta p_L$  v Pa/m v ležatém potrubí domovního plynovodu.
5. Jmenovitá světlost DN (vnitřní průměr) ležatého potrubí se stanoví podle ztráty tlaku  $\Delta p_L$  v Pa/m tak, že se v tabulce 1 nalezne stejná nebo nejbližší nižší ztráta tlaku  $\Delta p$  a k ní se nalezne stejná nebo nejbližší vyšší hodnota redukovaného odběru plynu  $V_r$  v  $\text{m}^3/\text{h}$  a tomu odpovídající jmenovitá světlost DN (vnitřní průměr) potrubí.
6. Jmenovitá světlost DN (vnitřní průměr) stoupacího vedení se stanoví tak, že se v tabulce 1 nalezne ztráta tlaku 2 Pa/m potrubí a k ní se nalezne stejná nebo nejbližší vyšší hodnota redukovaného odběru plynu  $V_r$  v  $\text{m}^3/\text{h}$  a tomu odpovídající jmenovitá světlost DN (vnitřní průměr) stoupacího vedení.

Pokud se na stoupacím vedení nenacházejí žádné tvarovky a armatury, může se při stanovení jmenovité světlosti DN (vnitřního průměru) stoupacího vedení předpokládat ztráta tlaku až 5 Pa/m.

7. Ve směru proudění plynu se jmenovitá světlost DN potrubí nesmí zvětšovat.

### Určení redukovaného průtoku plynu $V_r$

$$V_r = K_1 \cdot V_1 + K_2 \cdot V_2 + K_3 \cdot V_3 + K_4 \cdot V_4$$

kde  $V_1$  je součet objemových průtoků spotřebičů pro přípravu pokrmů (sporáky, vařidlové desky apod. s výjimkou spotřebičů ve velkokuchyních) a průtokových ohřivačů vody v  $\text{m}^3/\text{h}$ ,

$V_2$  - součet objemových průtoků lokálních topidel a zásobníkových ohřivačů vody v  $\text{m}^3/\text{h}$ ,

$V_3$  - součet objemových průtoků všech kotlů včetně kotlů kombinovaných v  $\text{m}^3/\text{h}$ ,

$V_4$  - součet objemových průtoků všech technologických plynových spotřebičů a plynových spotřebičů ve velkokuchyních (restaurace apod.) v  $\text{m}^3/\text{h}$ ,

$K_1$  - koeficient současnosti pro skupinu spotřebičů uvedených u  $V_1$  ( $K_1 = n^{-0,5}$ ),

$K_2$  - koeficient současnosti pro skupinu spotřebičů uvedených u  $V_2$  ( $K_2 = n^{-0,15}$ ),

$K_3$  - koeficient současnosti pro skupinu spotřebičů uvedených u  $V_3$  ( $K_3 = n^{-0,1}$ ),

$K_4$  - koeficient současnosti pro skupinu spotřebičů uvedených u  $V_4$ , který se stanovuje individuálně.

$n$  - počet spotřebičů, které jsou zásobovány plynem z příslušného úseku potrubí.

### Předběžná tlaková ztráta pro C-A (sporák – HUP):

Vodorovné potrubí (bez stoupacího vedení):  $L = 2+10+0,5+10 = 22,5 \text{ m}$

Max. tlaková ztráta 100 Pa pro vodorovné potrubí

Předběžná měrná tlaková ztráta (50% předběžná přírážka na vřazené odpory) vodorovného potrubí

$$\Delta p_L = 100 / (1,5 \times 22,5) = \mathbf{2,96 \text{ Pa/m}}$$

Předběžná měrná tlaková ztráta pro stoupací potrubí:

$\Delta p_s =$  méně než 5 Pa/m (= vztlak z.p.) pokud nejsou na stoupacím vedení tvarovky a armatury

$\Delta p_s =$  méně než 2 Pa/m pokud jsou na stoupacím vedení tvarovky a armatury

### Předběžná tlaková ztráta pro D-A (plynový kotel – HUP):

Vodorovné potrubí (bez stoupacího vedení)  $L = 2+10+0,5+4 = 16,5 \text{ m}$

Max. tlaková ztráta 100 Pa pro vodorovné potrubí

Předběžná měrná tlaková ztráta (50% předběžná přírážka na vřazené odpory) vodorovného potrubí

$$\Delta p_L = 100 / (1,5 \times 16,5) = \mathbf{4 \text{ Pa/m}}$$

Dimenze plynovodu bude vhodné navrhovat tak, aby tlakové ztráty nepřekračovaly cca 3 Pa/m.

### Tlaková ztráta úseku

Úsek	$V_r$ ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	$n_1$	$K_1$	$V_3$	$n_3$	$K_3$	$\Delta p_{L,s}$	DN
C-B	0,73	1	1				3	15
B-A	3,43	1	1		1	1	3	25
D-B	2,7				1	1	3	20
B-A	3,43	1	1		1	1	3	25

Úsek	Vodorovné potrubí					Stoupací potrubí					
	L	L <sub>e</sub>	L <sub>c</sub>	Δp	Δp <sub>c</sub>	L	L <sub>e</sub>	L <sub>c</sub>	Δp	Δp <sub>c</sub>	Vztlak (5.L <sub>stoupací</sub> )
C-B	10	4,6	14,6	0,8	11,7	0			0	0	0
B-A	12,5	6,6	19,1	1,5	28,7	2,4	1,9	4,3	1,5	6,5	12
11,7+28,7 = 40,4 Pa < 100 Pa						6,5 Pa < 12 Pa					
D-B	4	3,7	7,7	2,7	20,8	2	0,9	2,9	2,7	7,8	10
B-A	12,5	6,6	19,1	1,5	28,7	2,4	1,9	4,3	1,5	6,5	12
20,8+28,7=49,5 Pa < 100 Pa						14,3 Pa < 22 Pa					

C-B: tvarovky a armatury - KK, 4xkoleno, T-kus odbočení, L<sub>e</sub> = 4,6 m

B-A: tvarovky a armatury pro vodorovný úsek - 8xkoleno, 2xKK, L<sub>e</sub> = 6,6 m

tvarovky a armatury pro stoupací úsek - 2x koleno, 1xKK, L<sub>e</sub> = 1,9 m

D-B: tvarovky a armatury pro vodorovný úsek - 4xkoleno, KK, redukce, L<sub>e</sub> = 3,7 m

tvarovky a armatury pro stoupací úsek - T-kus průchod, redukce, L<sub>e</sub> = 0,9 m

### Délka úseku včetně ekvivalentních přírážek na tvarovky a armatury

$$L_c = L + \sum L_e \quad (\text{m})$$

**Tab. 1 Ztráty tlaku v závislosti na jmenovité světlosti potrubí a redukováném odběru zemního plynu podle TPG 704 01 (výběr)**

DN <sup>1)</sup>	Ztráta tlaku Δp Pa/m											
	5	4	3	2	1	0,667	0,5	0,4	0,33	0,25	0,2	
	Redukovaný odběr plynu V <sub>r</sub> m <sup>3</sup> /h											
ÚSEK C-B	INTERPOLACE											
(15)	1,81	1,62	1,40	1,14	0,81	0,66	0,57	0,51	0,46	0,40	0,36	
20	3,71	3,32	2,87	2,34	1,66	1,34	1,17	1,05	0,95	0,83	0,74	
25	6,48	5,79	5,02	4,10	2,90	2,37	2,05	1,83	1,66	1,45	1,30	
32	12,00	10,70	9,30	7,59	5,37	4,38	3,80	3,40	3,03	2,68	2,40	
40	21,00	18,80	16,20	13,30	9,38	7,66	6,63	5,93	5,39	4,69	4,19	
50	36,60	32,80	28,40	23,20	16,40	13,40	11,60	10,40	9,41	8,19	7,33	

<sup>1)</sup> U měděného a polyetylenového potrubí se jedná o vnitřní průměr v mm.

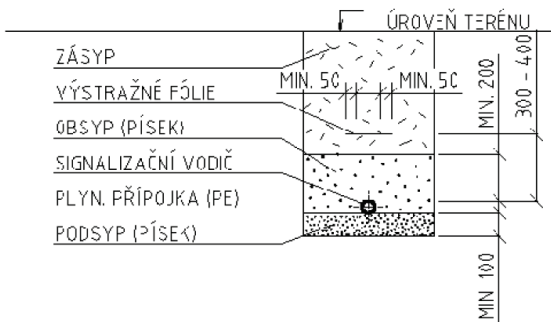
**Tab. 2 Ekvivalentní délkové přírážky pro tvarovky a armatury (výběr)**

Tvarovka nebo armatura	Ekvivalentní přírážka L <sub>e</sub> [m]
T – kus (průchod)	0,5
T – kus (odbočení)	1,3
Koleno	0,7
Redukce	0,4
Kulový kohout přímý nebo šoupátko	0,5
Kulový kohout rohový	1,3

### Potrubí plynovodní přípojky

Začíná napojení na veřejný plynovod a končí HUP. Minimální krytí je 0,8 m pod volným terénem a chodníkem, 1 m pod vozovkou, spádování je 0,5 % s klesáním směrem k plynovodu.

Vnitřní průměr potrubí plynovodní přípojky se určuje výpočtem, přičemž **minimální průměr NTL přípojky je DN 25** a v případě STL přípojky DN 15.

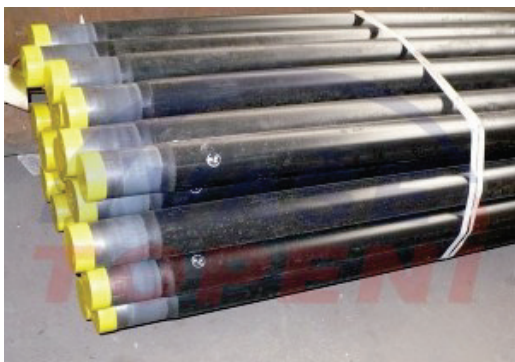


### Materiál a označování plynovodního potrubí na výkresech

Domovní plynovody a přípojky se provádějí z ocelového, měděného nebo polyetylenového potrubí (PE 100 SDR 11).

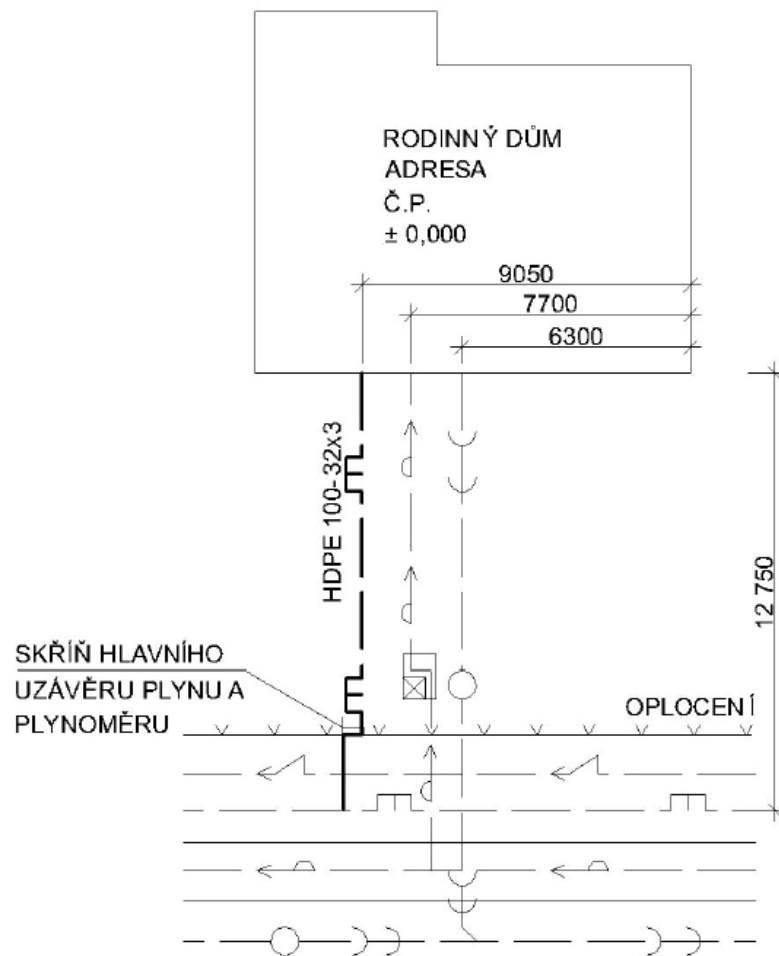
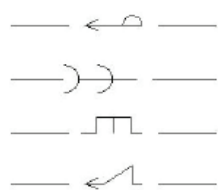
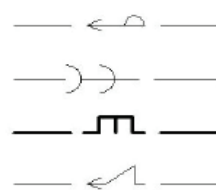
PE potrubí smí být vedeno pouze vně budovy v zemi, a pokud je vedeno v ochranné trubce, může vést také svisle k hlavnímu uzávěru umístěnému ve výklenku sloupku v oplocení nebo uzávěru na fasádě budovy. Potrubí uvnitř budovy nesmí být z polyetylenu. Potrubí vně budovy musí být chráněno proti korozi. Vyrábí se ocelové potrubí s plastovou izolací BRALEN. Pro připojení závitových armatur na polyetylenové nebo měděné potrubí se používají přechodky.

Ocelové závitové potrubí (spojované u plynovodů přednostně svařováním), závitové a přírubové armatury se ve výkresech označují jmenovitou světlostí DN. Zkratka DN se obvykle neuvádí. Jmenovitá světlost DN je číslo udávající přibližnou hodnotu vnitřního průměru potrubí a armatur v milimetrech. Potrubí z polyetylenu a mědi se na výkresech označují největším průměrem x tloušťkou stěny ( $d \times s$ ), značka  $d \times s$  nebo  $\varnothing$  se obvykle neuvádí.



Ocelové potrubí BRALEN

## Plynovodní přípojka – Situace (Studijní opory BT51 – M04 Zásobování budov plynem)

**LEGENDA****STÁVAJÍCÍ SÍŤ****DOMOVNÍ PŘÍPOJKY**

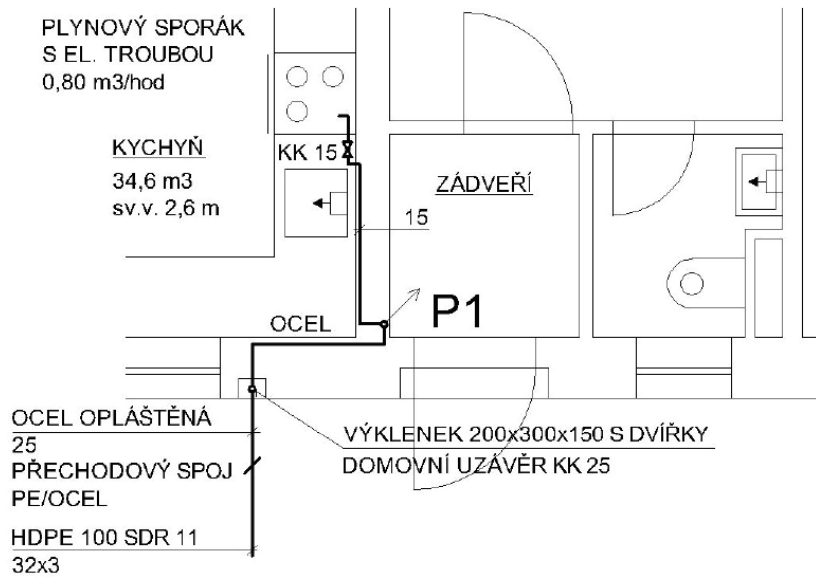
VODOVOD PITNÝ

KANALIZACE SPLAŠKOVÁ

PLYNOVOD NTL

KABEL NN

## Půdorys 1NP – domovní plynovod (Studijní opory BT51 – M04 Zásobování budov plynem)

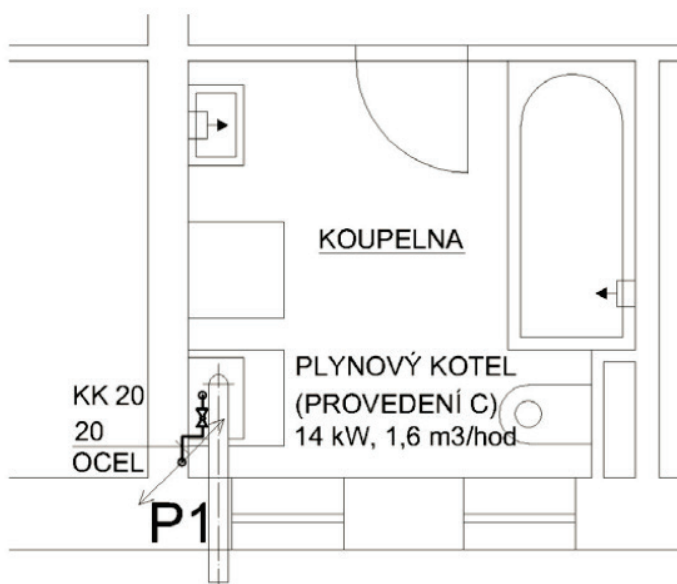


## VYSVĚTLIVKY:

POTRUBÍ Z HDPE JE OZNAČENO VNĚJŠÍM  
PRŮMĚREM x TLOUŠTKOU STĚNY  
OCELOVÉ POTRUBÍ A ZÁVITOVÉ ARMATURY JSOU  
OZNAČENY JMENOVITOU SVĚTLOSTÍ DN/ID

KK - KULOVÝ KOHOUT

## Půdorys 2NP – domovní plynovod (Studijní opory BT51 – M04 Zásobování budov plynem)



## Axonometrie – domovní plynovod (Studijní opory BT51 – M04 Zásobování budov plynem)

