

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 91.140.10 **Leden 2010**

**Navrhování a instalace bezkanálových předizolovaných  
sdružených potrubních systémů pro vedení vodních tepelných  
sítí**

**ČSN**  
**EN 13941**  
38 3370

Design and installation of preinsulated bonded pipe systems for district heating

Conception et installation des systemes bloqués de tuyaux préisolés pour les réseaux enterrés d'eau chaude

Auslegung und Installation von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für die Fernwärme

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 13941:2009 včetně opravy EN 13941:2009/AC:2009-11. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 13941:2009 including corrigendum EN 13941:2009/AC:2009-11. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 13941 (38 3370) z října 2005.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Oproti předchozímu vydání této normy byly zohledněny nové poznatky a zkušenosti týkající se chování materiálů, rozložení napětí a přípustných deformací, jakož i vývoje zakládání sítí.

Informace o citovaných normativních dokumentech

EN 253:2009 zavedena v ČSN EN 253:2009 (38 3371) Vedení vodních tepelných sítí – Předizolované sdružené potrubní systémy pro bezkanálové vedení vodních tepelných sítí – Potrubní systém z ocelové teplonosné trubky, polyurethanové tepelné izolace a vnějšího opláštění z polyethylenu

EN 287-1 zavedena v ČSN EN 287-1 (05 0711) Zkoušky svářečů – Tavné svařování – Část 1: Oceli

EN 444 zavedena v ČSN EN 444 (01 5010) Nedestruktivní zkoušení – Základní pravidla pro radiografické zkoušení kovových materiálů rentgenovým zářením a zářením gama

EN 448:2009 zavedena v ČSN EN 448 (38 3372) Vedení vodních tepelných sítí – Předizolované sdružené potrubní systémy pro bezkanálové vedení vodních tepelných sítí – Tvarovky sestavené z ocelové teplotnosné trubky, polyurethanové tepelné izolace a vnějšího opláštění z polyethylenu

EN 473 zavedena v ČSN EN 473 (01 5004) Nedestruktivní zkoušení – Kvalifikace a certifikace pracovníků NDT – Všeobecné zásady

EN 488 zavedena v ČSN EN 488 (38 3373) Vedení vodních tepelných sítí – Bezkanálové sdružené konstrukce předizolovaných potrubí – Uzavírací armatury pro ocelové teplotnosné trubky s polyurethanovou tepelnou izolací a vnějším pláštěm z polyethylenu

EN 489:2009 zavedena v ČSN EN 489:2009 (38 3374) Vedení vodních tepelných sítí – Předizolované sdružené potrubní systémy pro bezkanálové vedení vodních tepelných sítí – Spojky pro ocelové teplotnosné trubky s polyurethanovou tepelnou izolací a vnějším opláštěním z polyethylenu

EN 571-1 zavedena v ČSN EN 571-1 (01 5017) Nedestruktivní zkoušení – Kapilární zkouška – Část 1: Obecné zásady

EN 583-1 zavedena v ČSN EN 583-1 (01 5023) Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení ultrazvukem – Část 1: Všeobecné zásady

EN 970 zavedena v ČSN EN 970 (05 1180) Nedestruktivní zkoušení tavných svarů – Vizuální kontrola

EN 1289 zavedena v ČSN EN 1289 (05 1176) Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení svarů kapilární metodou – Stupně přípustnosti

EN 1290 zavedena v ČSN EN 1290 (05 1182) Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení svarů magnetickou metodou práškovou

EN 1291 zavedena v ČSN EN 1291 (05 1183) Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení svarů magnetickou metodou práškovou – Stupně přípustnosti

EN 1418 zavedena v ČSN EN 1418 (05 0730) Svářečský personál – Zkoušky svářečských operátorů pro tavné svařování a seřizovačů odporového svařování pro plně mechanizované a automatické svařování kovových materiálů

EN 1435 zavedena v ČSN EN 1435 (05 1150) Nedestruktivní zkoušení svarů – Radiografické zkoušení svarových spojů

EN 1712 zavedena v ČSN EN 1712 (05 1172) Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení svarových spojů ultrazvukem – Stupně přípustnosti

EN 1714 zavedena v ČSN EN 1714 (05 1171) Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení svarových spojů ultrazvukem

EN 10204 zavedena v ČSN EN 10204 (42 0009) Kovové výrobky – Druhy dokumentů kontroly

EN 10216-2 zavedena v ČSN EN 10216-2+A2 (42 0262) Bezešvé ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení – Technické dodací podmínky – Část 2: Trubky z nelegovaných a legovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při zvýšených teplotách

EN 10217-1 zavedena v ČSN EN 10217-1 (42 1043) Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení – Technické dodací podmínky – Část 1: Trubky z nelegovaných ocelí se zaručenými

vlastnostmi při okolní teplotě

EN 10217-2 zavedena v ČSN EN 10217-2 (42 1044) Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení – Technické dodací podmínky – Část 2: Elektricky svařované trubky z nelegovaných a legovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při zvýšených teplotách

EN 10217-5 zavedena v ČSN EN 10217-5 (42 1047) Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení – Technické dodací podmínky – Část 5: Pod tavidlem obloukově svařované trubky z nelegovaných a legovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při zvýšených teplotách

EN 13018 zavedena v ČSN EN 13018 (01 5037) Nedestruktivní zkoušení – Vizuální kontrola – Všeobecné zásady

EN 13480-3:2002 zavedena v ČSN EN 13480-3:2003 (13 0020) Kovová průmyslová potrubí – Část 3: Konstrukce a výpočet

EN 25817:1992 zavedena v ČSN EN 25817:1995, zrušena, nahrazena EN ISO 5817:2003 zavedenou v ČSN EN ISO 5817:2004, zrušena, nahrazena EN ISO 5817:2007 zavedenou v ČSN EN ISO 5817:2008 (05 0110) Svařování – Svarové spoje ocelí, niklu, titanu a jejich slitin zhotovené tavným svařováním (kromě elektronového a laserového svařování) – Určování stupňů kvality

EN ISO 3834-1 zavedena v ČSN EN ISO 3834-1 (05 0331) Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – Část 1: Kritéria pro volbu odpovídajících požadavků na jakost

EN ISO 3834-2 zavedena v ČSN EN ISO 3834-2 (05 0331) Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – Část 2: Vyšší požadavky na jakost

EN ISO 3834-3 zavedena v ČSN EN ISO 3834-3 (05 0331) Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – Část 3: Standardní požadavky na jakost

EN ISO 3834-4 zavedena v ČSN EN ISO 3834-4 (05 0331) Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – Část 4: Základní požadavky na jakost

EN ISO 9692-2 zavedena v ČSN EN ISO 9692-2 (05 0025) Svařování a příbuzné procesy – Příprava svarových ploch – Část 2: Svařování ocelí pod tavidlem

EN ISO 14731:2006 zavedena v ČSN EN ISO 14731:2007 (05 0330) Svářečský dozor – Úkoly a odpovědnosti

EN ISO 15607:2003 zavedena v ČSN EN ISO 15607:2004 (05 0311) Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Všeobecná pravidla

EN ISO 15609-1 zavedena v ČSN EN ISO 15609-1 (05 0312) Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Stanovení postupu svařování – Část 1: Obloukové svařování

EN ISO 15614-1 zavedena v ČSN EN ISO 15614-1 (05 0313) Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Zkouška postupu svařování – Část 1: Obloukové a plamenové svařování ocelí a obloukové svařování niklu a slitin niklu

ISO 1000 zavedena v ČSN ISO 1000 (01 1301) Jednotky SI a doporučení pro užívání jejich násobků a pro užívání některých dalších jednotek

ISO 3419 nezavedena

ISO/TR 15608:2000 zavedena v ČSN 05 0323:2005, zrušena, nahrazena ISO/TR 15608:2005 nezavedenou

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN PETRAŠOVÁ BRNO, IČ 40448584, Ivana Petrašová, dpt., odborné posouzení provedl Doc. Ing. Petr Šrytr, CSc.

Zpracovatel národní přílohy: Ing. Jaroslav Bárta, Ing. Jiří Vávra, ÚJV Řež a.s., IČ 46356088

Technická normalizační komise: TNK 66, Inženýrské sítě

Pracovník Úřadu pro normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Radek Špaček

**EVROPSKÁ NORMA EN 13941**  
**EUROPEAN STANDARD**  
**NORME EUROPÉENNE**  
**EUROPÄISCHE NORM** Červenec 2009

ICS 91.140.10 Nahrazuje EN 13941:2003

**Navrhování a instalace bezkanálových předizolovaných sdružených potrubních systémů pro vedení vodních tepelných sítí**

Design and installation of preinsulated bonded pipe systems for district heating

Conception et installation des systèmes bloqués de tuyaux préisolés pour les réseaux enterrés d'eau chaude

Berechnung und Verlegung von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für die Fernwärme

Tato evropská norma byla schválena CEN 2009-05-23.

Členové CEN jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoli modifikací dát status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru nebo u kteréhokoli člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irsko, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Španělsko, Švédsko a Švýcarsko.

**CEN**

**Evropský výbor pro normalizaci**  
**European Committee for Standardization**  
**Comité Européen de Normalisation**  
**Europäisches Komitee für Normung**

**Řídicí centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel**

Obsah

Strana

Předmluva 8

Úvod 9

**1** Předmět normy 10

**2** Citované normativní dokumenty 10

**3** Termíny a definice, jednotky a značky 12

**3.1** Termíny a definice 12

**3.2** Jednotky a značky 17

**4** Všeobecné úvahy pro návrh systému 18

**4.1** Všeobecné požadavky 18

**4.2** Provozní životnost 19

**4.3** Předběžná šetření 19

**4.4** Stanovení třídy projektu 19

**4.5** Projektová dokumentace 21

**5** Části potrubí a materiály 23

**5.1** Základní požadavky 23

**5.2** Části ocelové trubky 23

**5.3** Tepelná izolace z pěnového polyurethanu (PUR) 26

**5.4** Opláštění z PE 26

**5.5** Dilatační polštáře 26

**5.6** Armatury a příslušenství 26

**6** Účinky a mezní stavy 27

**6.1** Všeobecně 27

**6.2** Postup zjednodušené analýzy 28

**6.3** Účinky 29

<b>6.4</b>	Mezní stavy	31
<b>7</b>	Instalace	39
<b>7.1</b>	Všeobecně	39
<b>7.2</b>	Doprava a skladování	39
<b>7.3</b>	Výkopová rýha pro uložení potrubí	40
<b>7.4</b>	Pokládka (instalace) potrubí a částí potrubí	40
<b>7.5</b>	Svařování ocelových trubek a zkoušení svarů ocelí	40
<b>7.6</b>	Zkouška pevnosti v tlaku a zkouška těsnosti	47
<b>7.7</b>	Montáž pláštěvé trubky, instalace spojek a tepelné izolace na staveništi	47
<b>7.8</b>	Zásyp výkopové rýhy	48
<b>7.9</b>	Ohyby a jiné části potrubí	49
<b>7.10</b>	Uvedení do provozu	50
<b>7.11</b>	Zvláštní konstrukce	50
<b>7.12</b>	Stavební práce během etapy provozu	51
<b>Příloha A</b>	(normativní) Návrh částí potrubí namáhaných vnitřním přetlakem	52
<b>A.1</b>	Všeobecně	52
<b>A.2</b>	Značky	52
<b>A.3</b>	Přímá trubka a ohyby	53
<b>A.4</b>	T-kusy a odbočky	53
<b>A.5</b>	Redukce a prodlužovací kusy	55
<b>A.6</b>	Koncové kryty	56
<b>Příloha B</b>	(informativní) Geotechnika a interakce potrubí a zeminy	58
<b>B.1</b>	Oblast použití	58
<b>B.2</b>	Značky a jednotky	58
<b>B.3</b>	Parametry zeminy pro celkovou analýzu (interakce potrubí a zeminy)	59
<b>B.4</b>	Charakteristické hodnoty pro zatížení zeminou a pro parametry zeminy	67
<b>B.5</b>	Specifické požadavky na stabilitu	68

**B.6** Zvláštní požadavky na paralelní výkopové rýhy 70

**B.7** Požadavky na měkké zeminy a zóny sedání 70

**B.8** Ovalizace a obvodová napětí vyvolaná shora působícím zatížením 71

**Příloha C** (informativní) Celková a průřezová analýza 76

**C.1** Všeobecně 76

**C.2** Značky 76

**C.3** Přehled mezních stavů pro ocel 78

**C.4** Místa, která je třeba hodnotit 79

**C.5** Účinky 81

**C.6** Celková analýza 82

**C.7** Výpočet napětí 88

**C.8** Únavová analýza 101

**C.9** Další opatření 103

**Příloha D** (informativní) Výpočet tepelných ztrát 104

**D.1** Všeobecně 104

**D.2** Tepelná ztráta u dvojice potrubí 104

**D.3** Izolační odpor zeminy 105

**D.4** Izolační odpor tepelně izolačního materiálu 105

**D.5** Izolační odpor přestupu tepla mezi přívodním a vratným potrubím 105

**Příloha E** (informativní) Národní odchytky typu A 106

Bibliografie 107

**Národní příloha NA** (informativní) Ostatní vodní tepelné sítě 108

**NA.1** Předmět přílohy NA 108

**NA.2** Platnost ČSN EN 13941 pro ostatní vodní tepelné sítě 108

**NA.3** Citované normativní dokumenty 108

**NA.4** Termíny a definice 109

**NA.5** Umístění vodní tepelné sítě 110

**NA.6** Konstrukce potrubí 111

**NA.7** Prostorové řešení podzemních objektů 111

**NA.8** Tepelná izolace 115

**NA.9** Stavební konstrukce 115

**NA.10** Ochrana potrubí před vnější korozi 119

**NA.11** Dálkové ovládání, signalizace 119

Předmluva

Tento dokument (EN 13941:2009) byl vypracován technickou komisí CEN/TC 107 „Prefabrikované potrubní systémy tepelných sítí“, jejíž sekretariát zajišťuje DS.

Této evropské normě je nutno nejpozději do ledna 2010 dát status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do ledna 2010.

Je třeba věnovat pozornost možnosti, že některé části textu tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. Organizace CEN [a/nebo CENELEC] není odpovědná za identifikování jakýchkoli takových patentových práv.

Tento dokument nahrazuje EN 13941:2003

Podle vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou povinny tuto evropskou normu zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irsko, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německo, Nizozemska, Norska, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Španělsko, Švédsko a Švýcarsko.

Úvod

Tuto normu vypracovala JWG1 – společná pracovní skupina s CEN/TC 267 „Průmyslová potrubní vedení a dálkové potrubní sítě“.

Podle předmětu činnosti CEN/TC 107

- má CEN/TC 107/TC 267/JWG1 za úkol specifikovat pravidla pro navrhování, výpočet a instalaci předizolovaných sdružených potrubních systémů pro bezkanálové vodní tepelné sítě, které odpovídají EN 253, EN 448, EN 488 a EN 489;
- může CEN/TC 107/TC 267/JWG1 také specifikovat pravidla pro funkční zkoušky předizolovaných sdružených potrubních systémů bezkanálových vodních tepelných sítí;
- mají základní pravidla pro navrhování, výpočet a instalaci vycházet z funkčních požadavků;
- je účelem této činnosti poskytnout jednotnou platformu pro navrhování, instalaci a provoz dálkových tepelných systémů, aby se zajistilo, že tento systém bude spolehlivý, hospodárný a bezpečný pro okolní prostředí, životní prostředí a pro zdraví obyvatelstva;
- příslušné spojky pro potrubní systémy mají odpovídat EN 489.

Tato norma bere v úvahu získané zkušenosti a dostupné nové poznatky o chování materiálu, o rozložení napětí a o přípustných deformacích a také zohledňuje další vývoj zakládání těchto sítí.



Při aplikaci této normy musí být její jednotlivé části brány v úvahu jako na sobě vzájemně závislé a nemohou být proto používány jako samostatná (vzájemně nezávislá) pravidla.

Tato norma sestává z hlavní části a ze čtyř příloh.

V závislosti na charakteru jednotlivých kapitol se v této normě rozlišují zásady a pravidla pro použití.

Zásady zahrnují

- všeobecná ustanovení, definice a požadavky, pro které neexistuje žádná alternativa, a také
- požadavky a analytické modely, pro které není přípustná žádná alternativa, pokud to není výslovně uvedeno.

Zásady jsou vtištěny běžným typem písma (velikost písma 10).

Pravidla pro použití jsou všeobecně uznávanými pravidly, která jsou v souladu se zásadami a vyhovují jejich požadavkům.

Pravidla pro použití:

Pravidla pro použití a poznámky k zásadám a k pravidlům pro použití jsou vtištěny velikostí písma 8. Toto je pravidlo pro použití.

Místo pravidel pro použití daných touto normou je přípustné použít alternativní konstrukční pravidla za předpokladu, že se prokáže, že alternativní pravidlo je v souladu s příslušnými zásadami a je s ohledem na odolnost, obslužnost a trvanlivost systému alespoň rovnocenné.

Příloha A je součástí normy (zásady). Přílohy B, C a D se považují za pravidla pro použití.

Tato norma obsahuje řadu požadavků, které mají zajistit řádné provedení instalace rozvodných sítí pro dálkové vytápění. Požadavky specifikované v této normě jsou převážně funkčními požadavky.

Požadavky a pravidla uvedené v této normě mají být hodnoceny a aplikovány v souladu s účelem této normy

a s patřičným zohledněním vývoje v daném oboru. Předpokládá se proto, že uživatel této normy disponuje odpovídajícími technickými znalostmi a dostatečnými znalostmi právních a jiných pravidel, které mají význam pro praktické použití této normy.

V rámci předmětu této normy se mohou vyskytnout zvláštní případy, které nejsou v jejím obsahu pojednány. Při použití této normy je nutno zvážit, zda takovýto případ lze do této normy zahrnout.

V současné době CEN/TC 107 „Prefabrikované potrubní systémy tepelných sítí“ připravuje normy pro předizolované ohebné (flexibilní) trubky a pro systém kontroly provozu.

## 1 Předmět normy

Tato evropská norma stanovuje pravidla pro navrhování, výpočet a instalaci předizolovaných sdružených potrubních systémů pro bezkanálové vodní tepelné distribuční a rozvodné sítě (viz obrázek 2) s potrubními systémy v souladu s EN 253, které jsou navrženy pro kontinuální provoz s teplou (horkou) vodou při různých provozních teplotách až do 120 °C a krátkodobě i při špičkových teplotách do 140 °C a s maximálním provozním tlakem (přetlakem) 25 bar.

Pravidla pro použití:

Pro větší rozměry trubek a tlaky nižší než 25 bar může být požadována větší tloušťka stěny pro přímé úseky trubek, ohybů a T-kusů, než je předepsáno v EN 253.

Tyto zásady normy mohou být aplikovány také pro předizolované potrubní systémy s provozními tlaky většími než 25 bar za předpokladu, že působení vyšších tlaků bude věnována zvláštní pozornost. Přílehlé trubky, které patří k síti (např. trubky v montážních kanálech,

v armaturních šachtách, v nadzemních trasách při překonávání pozemních komunikací apod.), mohou být navrženy a instalovány podle této normy.

Tato norma předpokládá použití teplotnosné látky v podobě upravené vody, u které bude po změkčení, demineralizaci, odvzdušnění, přidání chemikálií nebo po jiné úpravě vyloučeno korozní působení a tvorba usazenin v potrubí.

Tato norma není relevantní pro taková zařízení, jako jsou např.:

- a. čerpadla;
- b. výměníky tepla;
- c. kotelny, technická zařízení s nádržemi;
- d. zařízení odběratele.

Má být však zajištěna úplná funkční schopnost a životnost takovýchto zařízení, a to s ohledem na vlivy systému tepelné sítě a jiné vlivy vycházející z podmínek, při nichž byla tato zařízení instalována.

Směrnice pro kontrolu kvality výrobků a zkoušení potrubních spojů na staveništi jsou uvedeny v příloze A v EN 448:2009, v příloze D v EN 253:2009, v příloze A v EN 488:2009 a v příloze B v EN 489:2009.

Směrnice pro svařování opláštění z polyethylenu jsou uvedeny v příloze B v EN 448:2009.

Odhad očekávané životnosti pro kontinuální provoz při různých teplotách je popsán v příloze B v EN 253:2009.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.