

	Tepelné solární soustavy a součásti - Solární kolektory - Část 2: Zkušební metody	ČSN EN 12975-2  73 0301
--	---	----------------------------------

Thermal solar systems and components - Solar collectors - Part 2: Test methods

Installations solaires thermiques et leurs composants - Captures solaires - Partie 2: Méthodes d'essais

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kollektoren - Teil 2: Prüfverhalten

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 12975-2:2001 včetně opravy EN 12975-2:2001/AC:2002. Evropská norma EN 12975-2:2000 spolu se zapracovanou opravou EN 12975-2:2001/AC:2002 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 12975-2:2001 including its corrigendum EN 12975-2:2001/AC:2002. The European Standard EN 12975-2:2000 together with incorporated corrigendum EN 12975-2:2001/AC:2002 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 12975-2 (73 0301) z července 2002.

© Český normalizační institut,

2003

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

**66588**

## Národní předmluva

### Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 12975-2:2001 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 12975-2 (73 0301) z července 2002 převzala EN 12975-2:2001 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

### Citované normy

ISO 9060 nezavedena

ISO 9806-1 nezavedena

ISO 9806-2 nezavedena

ISO 9806-3:1995 nezavedena

ISO 9846 nezavedena

ISO 9847 nezavedena

EN ISO 9488 zavedena v ČSN EN ISO 9488: 2001 (73 0301) Solární energie - Slovník

EN 12975-1:2000 zavedena v ČSN EN 12975-1:2001 (73 0301) Tepelné solární soustavy a součásti - Solární kolektory - Část 1: Všeobecné požadavky

### Vypracování normy

Zpracovatel: Doc. Ing. Karel, Brož, CSc., IČO 14964040

Technická normalizační komise: TNK 43 Stavební tepelná technika

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Miloslava Syrová

Strana 3

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM	EN 12975-2 Červen 2001
---	---------------------------

ICS 27.160

Tepelné solární soustavy a součásti - Solární kolektory -  
Část 2: Zkušební metody  
Thermal solar systems and components - Solar collectors -  
Part 2: Test methods

Installations solaires thermiques et leurs  
composants -  
Capteur solaires -  
Partie 2: Méthodes d'essais

Thermische Solaranlagen und ihre  
Bauteile -  
Kollektoren -  
Teil 2: Prüfverfahren

Tato evropská norma byla schválena CEN 2001-01-19.

Členové CEN jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru nebo u kteréhokoliv 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, České republiky, Dánska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Lucemburska, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Spojeného království, Španělska, Švédsko a Švýcarska.

## **CEN**

**Evropský výbor pro normalizaci**

**European Committee for Standardization**

**Comité Européen de Normalisation**

**Europäisches Komitee für Normung**

**Řídicí centrum: rue de Stassart 36, B-1050 Brusel**

© 2001 CEN. Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky Ref. č.

EN 12975-2:2001 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Strana 4

Obsah

Strana

Předmluva

.....  
..... 5

Úvod

.....  
..... 6

**1** Předmět

normy

.....  
.. 7

<b>2</b>	Normativní odkazy	7
<b>3</b>	Termíny a definice	8
<b>4</b>	Značky a jednotky	8
<b>5</b>	Zkoušky spolehlivosti kapalinových tepelných kolektorů	10
<b>6</b>	Zkouška tepelného výkonu kapalinových tepelných kolektorů	21
<b>Příloha A</b> (normativní) Schémata pro zkoušku odolnosti a spolehlivosti..... 59		
<b>Příloha B</b> (normativní) Formuláře zkoušky odolnosti a spolehlivosti..... 67		
<b>Příloha C</b> (normativní) Klidová teplota kapalinových kolektorů..... 90		
<b>Příloha D</b> (normativní) Protokol o zkoušce výkonu zasklených kolektorů solárního záření při ustálených podmínkách..... 91		
<b>Příloha E</b> (normativní) Výsledný protokol o zkoušce účinnosti pro zasklené kolektory..... 95		
<b>Příloha F</b> (normativní) Protokol o zkoušce výkonu nezasklených solárních kolektorů za ustáleného stavu..... 98		
<b>Příloha G</b> (normativní) Výsledný protokol o zkoušce výkonu nezasklených kolektorů..... 103		
<b>Příloha H</b> (normativní) Určení součinitelů $c_1$ až $c_6$ pro model kolektoru podle 6.3..... 106		
<b>Příloha I</b> (informativní) Definice ploch zasklených kapalinových tepelných kolektorů..... 107		
<b>Příloha J</b> (Informativní) Měření účinné tepelné kapacity..... 110		
<b>Příloha K</b> (informativní) Porovnání modelu kolektoru z 6.1 a modelu kolektoru z 6.3..... 112		

<b>Příloha L</b> (informativní) Vlastnosti vody (viz ISO 9806-1).....	113
<b>Příloha M</b> (informativní) Souhrn výsledků zkoušky výkonu pro kvazi-dynamickou zkušební metodu.....	114
<b>Příloha N</b> (Informativní) Porovnání EN 12975 a ISO 9806.....	125
Bibliografie .....	129

Strana 5

---

## Předmluva

Tato evropská norma byla vypracována Technickou komisí CEN/TC 312 „Tepelné solární systémy a součásti“, jejíž sekretariát zajišťuje ELOT.

Této evropské normě je nutno nejpozději do prosince 2001 dát status národní normy, a to buď vydáním identického textu nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s touto evropskou normou v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do prosince 2001.

Přílohy A, B, C, D, E, F, G a H jsou normativní. Přílohy I, J, K, L, M, N a O jsou informativní.

Podle vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, České republiky, Dánska, Finska, Francie, Irsko, Islandu, Itálie, Lucemburska, Německo, Nizozemska, Norsko, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Spojeného království, Španělsko, Švédsko a Švýcarsko.

Strana 6

---

## Úvod

Tato norma stanovuje zkušební metody pro určení schopnosti solárních tepelných kapalinových kolektorů odolávat vlivu degradujících účinků. Definuje postupy pro zkoušení kolektorů za dobře definovaných a opakovatelných podmínek.

Tato norma také poskytuje zkušební metody a výpočtové postupy pro určení ustáleného nebo kvazi-ustáleného tepelného výkonu zasklených solárních kapalinových tepelných kolektorů. Obsahuje metody pro provádění zkoušek ve vnějším prostředí při přirozeném solárním záření a přirozeném a simulovaném větru a pro provádění zkoušek ve vnitřním prostředí při simulovaném solárním záření a větru.

Tato norma také poskytuje metody pro stanovení tepelného výkonu nezasklených kapalinových

tepelných solárních kolektorů. Nezasklené kolektory jsou ve většině případů používány pro ohřívání plaveckých bazénů nebo ostatních nízkoteplotních spotřebičů. Všeobecně se kolektory sestavují k sobě na místě a pásy absorberů se spojují potrubím. Skutečné plochy absorberů jsou většinou mezi deseti a sto metry čtverečními. Pro nezasklené absorberů se zřídka používají prefabrikované moduly určité velikosti. Proto je třeba během zkoušky ověřit, že je použitý reálný průtok a rychlost proudění.

Tato norma také poskytuje zkušební metody a výpočtové postupy pro určení ustálených právě tak jako celodenních tepelných výkonových parametrů pro kapalinové tepelné solární kolektory, za proměnlivých podmínek počasí. Obsahuje metody pro provádění zkoušek za celodenních podmínek při stálé vstupní teplotě a přirozeném solárním záření a přirozeném a/nebo simulovaném větru. Jsou brány v úvahu důležité účinky na celodenní výkon kolektoru jako je závislost na úhlu dopadu, rychlost větru, podíl difuzního záření na solárním ozáření, tepelné záření oblohy a tepelná kapacita. Závislost na průtoku není v této normě obsažena.

Některé z výhod navržených prodloužení současných ustálených zkušebních metod celodenního zkoušení jsou:

- Kratší a méně nákladná vnější zkouška, vhodná pro evropské klimatické podmínky.
- Stejnou metodou může být zkoušen mnohem širší rozsah kolektorů.
- Zároveň se získá mnohem úplnější charakteristika kolektoru.
- Model kolektoru je ještě přímo vhodný k podávaným základním zkušebním normám a v tomto rozšířeném přiblížení se použijí pouze opravné termíny.
- Všechny dodatky jsou založeny na dlouhodobě ověřené teorii kolektorů.
- Plná zpětná porovnatelnost na ustálený stav může být kdykoli dosažena vyhodnocením pouze toho období zkušebních dnů, které odpovídají požadavkům ustálené zkoušky.
- Stejně zkušební zařízení může být použito pro stálé zkoušení pouze s malými změnami, které také zlepšují přesnost ustáleného zkoušení.
- Běžně dostupný standardní PC software lze využít k vyhodnocení parametrů, například tabulkový procesor nebo pokrokovější statistické programy které mají násobnou lineární regresi (MLR) jako alternativu.

Přesná dlouhodobá předpověď výkonu kolektoru (nezahrnutá v této normě) může být včleněnou součástí této zkušební metody, jestliže pro zkoušky i předpověď bude použit stejný model kolektoru a parametry.

---

## 1 Předmět normy

Tato evropská norma určuje zkušební metody pro hodnocení odolnosti, spolehlivosti a bezpečnostní požadavky na kapalinové tepelné kolektory, jak je stanoveno v EN 12975-1. Tato norma také obsahuje tři zkušební metody pro charakteristiku tepelného výkonu kapalinových tepelných kolektorů.

Norma není použitelná pro kolektory, ve kterých je zásobník tepla vestavěnou součástí kolektoru v

takovém rozsahu, že proces jímání nelze oddělit od procesu akumulace pro účely měření těchto dvou procesů.

Norma není zásadně použitelná pro natáčivé soustředující kolektory, avšak zkoušky tepelného výkonu dané v 6.3 (quasi - dynamická zkouška) je také použitelná pro většinu konstrukcí soustředujících kolektorů, od stabilních nezobrazujících soustředujících, jako jsou typy CPC až po vysoce soustředující natáčivé konstrukce. Součásti pro měření solárního záření musí být upevněny ke skříni natáčivého kolektoru a pro měření přímého záření se použije pyrheliometr.

Kolektory stavěné na zakázku (vestavěné například do střechy, které nemohou být sestaveny ze sériově vyráběných modulů a jsou montovány přímo na místě) nemohou být zkoušeny v jejich skutečném tvaru na odolnost, spolehlivost a tepelný výkon podle této normy. Místo toho může být zkoušen model téže konstrukce, jako má hotový kolektor. Hrubá (obrysová) plocha zkušebního modulu musí být nejméně 2 m<sup>2</sup>.

---

**-- Vynechaný text --**