

<b>STN</b>	<b>Geotechnický prieskum a skúšky Terénne skúšky Časť 4: Ménardova presiometrická skúška (ISO 22476-4: 2021)</b>	<b>STN EN ISO 22476-4</b>  72 1033
------------	--	--

Geotechnical investigation and testing  
Field testing  
Part 4: Prebored pressuremeter test by Ménard procedure

Reconnaissance et essais géotechniques  
Essais en place  
Partie 4: Essai pressiométrique dans un forage préalable selon la procédure Ménard

Geotechnische Erkundung und Untersuchung  
Felduntersuchungen  
Teil 4: Vorgebohrter Pressiometerversuch nach Ménard

Táto slovenská technická norma je slovenskou verziou európskej normy EN ISO 22476-4: 2021  
Preklad zabezpečil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky.  
STN EN ISO 22476-4 má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

This standard is the Slovak version of the European Standard EN ISO 22476-4: 2021.  
It was translated by Slovak Office of Standards, Metrology and Testing.  
STN EN ISO 22476-4 has the same status as the official versions.

#### **Nahradenie predchádzajúcich slovenských technických noriem**

Táto slovenská technická norma nahrádza anglickú verziu STN EN ISO 22476-4 z januára 2022,  
ktorá od 1. 1. 2022 nahradila STN EN ISO 22476-4 z júna 2013 v celom rozsahu.

**135458**

## Národný predhovor

Obrázky v tejto norme sú prevzaté z elektronických podkladov dodaných z CEN, © CEN 2021, ref. č. EN ISO 22476-4: 2021 E.

### Normatívne referenčné dokumenty

Nasledujúce dokumenty, celé alebo ich časti, sú v tomto dokumente normatívnymi odkazmi a sú nevyhnutné pri jeho používaní. Pri datovaných odkazoch sa použije len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa použije najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane všetkých zmien).

POZNÁMKA 1. – Ak bola medzinárodná publikácia zmenená spoločnými modifikáciami, čo je indikované označením (mod), použije sa príslušná EN/HD.

POZNÁMKA 2. – Aktuálne informácie o platných a zrušených STN a TNI možno získať na webovom sídle [www.unms.sk](http://www.unms.sk).

ISO 14688-1 prijatá ako STN EN ISO 14688-1 Geotechnický prieskum a skúšky. Pomenovanie a klasifikácia zemín. Časť 1: Pomenovanie a opis (ISO 14688-1) (72 1003)

ISO 14689 prijatá ako STN EN ISO 14689 Geotechnický prieskum a skúšky. Pomenovanie a klasifikácia skalných hornín (ISO 14689-1) (72 1001)

ISO 22475-1 prijatá ako STN EN ISO 22475-1 Geotechnický prieskum a skúšky. Metódy odberu a merania podzemnej vody. Časť 1: Technické zásady vykonávania odberu vzoriek zemín, skalných hornín a podzemnej vody (ISO 22475-1) (72 1005)

ISO 22476-15 prijatá ako STN EN ISO 22476-15 Geotechnický prieskum a skúšky. Terénne skúšky. Časť 15: Meranie počas vŕtania (ISO 22476-15) (72 1033)

### Vypracovanie slovenskej technickej normy

**Spracovateľ:** prof. Ing. Jana Frankovská, PhD., RNDr. Marián Kuvik, PhD.

**Technická komisia:** TK 14 Geotechnika

**Geotechnický prieskum a skúšky  
Terénne skúšky  
Časť 4: Ménardova presiometrická skúška  
(ISO 22476-4: 2021)**

Geotechnical investigation and testing  
Field testing  
Part 4: Prebored pressuremeter test by Ménard procedure  
(ISO 22476-4: 2021)

Reconnaissance et essais géotechniques  
Essais en place  
Partie 4: Essai pressiométrique dans un  
forage préalable selon la procédure Ménard  
(ISO 22476-4: 2021)

Geotechnische Erkundung und Untersuchung  
Felduntersuchungen  
Teil 4: Vorgebohrter Pressiometerversuch nach  
Ménard  
(ISO 22476-4: 2021)

Túto európsku normu schválil CEN 15. augusta 2021.

Členovia CEN sú povinní plniť vnútorné predpisy CEN/CENELEC, v ktorých sú určené podmienky, za ktorých sa tejto európskej norme bez akýchkoľvek zmien priznáva postavenie národnej normy. Aktualizované zoznamy a bibliografické odkazy týkajúce sa takýchto národných noriem možno na požiadanie dostať od Riadiaceho strediska CEN-CENELEC alebo od každého člena CEN.

Táto európska norma existuje v troch oficiálnych verziách (anglickej, francúzskej, nemeckej). Verzia v akomkoľvek inom jazyku, ktorú na vlastnú zodpovednosť vydal člen CEN v preklade do národného jazyka a ktorá bola oznámená Riadiacemu stredisku CEN-CENELEC, má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

Členmi CEN sú národné normalizačné organizácie Belgicka, Bulharska, Cypru, Česka, Dánska, Estónska, Fínska, Francúzska, Grécka, Holandska, Chorvátska, Írska, Islandu, Litvy, Lotyšska, Luxemburska, Maďarska, Malty, Nemecka, Nórska, Poľska, Portugalska, Rakúska, Rumunska, Severného Macedónska, Slovenska, Slovinska, Spojeného kráľovstva, Srbska, Španielska, Švajčiarska, Švédska, Talianska a Turecka.

## CEN

Európsky výbor pre normalizáciu  
European Committee for Standardization  
Comité Européen de Normalisation  
Europäisches Komitee für Normung

**Riadiace stredisko CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel**

**Obsah**

strana

<b>Európsky predhovor</b> .....	6
<b>Úvod</b> .....	7
<b>1</b> Predmet .....	9
<b>2</b> Normatívne odkazy.....	9
<b>3</b> Termíny, definície a symboly.....	9
<b>3.1</b> Termíny a definície .....	9
<b>3.2</b> Symboly .....	11
<b>4</b> Zariadenie.....	14
<b>4.1</b> Všeobecný opis .....	14
<b>4.2</b> Presiometrická sonda.....	14
<b>4.2.1</b> Všeobecne.....	14
<b>4.2.2</b> Sonda s pružným návlekom .....	16
<b>4.2.3</b> Sonda s pružným návlekom a prídavnou pevnejšou ochranou .....	16
<b>4.2.4</b> Sonda s pružným návlekom a lamelovým návlekom .....	16
<b>4.3</b> Spojovacie hadice a vtláčaná tekutina .....	17
<b>4.4</b> Meracia jednotka tlaku a objemu.....	18
<b>4.4.1</b> Všeobecne.....	18
<b>4.4.2</b> Meranie a kontrola .....	18
<b>4.4.3</b> Záznamník údajov .....	19
<b>5</b> Postup skúšky .....	19
<b>5.1</b> Zostavovanie jednotlivých častí .....	19
<b>5.2</b> Kalibrácia a opravy .....	20
<b>5.3</b> Otvor pre presiometrickú sondu a jej umiestnenie .....	20
<b>5.4</b> Príprava na skúšanie.....	20
<b>5.5</b> Zostavenie programu zaťažovania.....	21
<b>5.6</b> Určenie tlaku ochrannej manžety pre trojbunkové sondy .....	22
<b>5.7</b> Roztláčanie .....	22
<b>5.7.1</b> Všeobecne.....	22
<b>5.7.2</b> Odčítania a záznamy.....	22
<b>5.7.3</b> Ukončenie skúšky.....	22
<b>5.8</b> Spätný zásyp otvorov .....	22
<b>5.9</b> Požiadavky na bezpečnosť .....	23
<b>6</b> Výsledky skúšky .....	23
<b>6.1</b> Záznamový list údajov a tlač alebo zobrazenie v teréne.....	23
<b>6.2</b> Opravená presiometrická krivka.....	24

<b>6.3</b>	Výpočet výsledkov.....	25
<b>7</b>	Správa .....	25
<b>7.1</b>	Všeobecne .....	25
<b>7.2</b>	Správa z terénu .....	25
<b>7.3</b>	Správa zo skúšania .....	25
<b>Príloha A</b>	(normatívna) – Geometrické vlastnosti presiometrických sond.....	27
<b>Príloha B</b>	(normatívna) – Kalibrácia a opravy.....	28
<b>Príloha C</b>	(normatívna) – Umiestnenie sondy presiometra v horninovom prostredí .....	35
<b>Príloha D</b>	(normatívna) – Určenie presiometrických parametrov .....	42
<b>Príloha E</b>	(normatívna) – Neistoty .....	51
<b>Príloha F</b>	(informatívna) – Záznamy z presiometrickej skúšky.....	52
<b>Literatúra</b>	.....	57

## **Európsky predhovor**

Tento dokument (EN ISO 22476-4: 2021) vypracovala technická komisia ISO/TC 182 Geotechnika v spolupráci s technickou komisiou CEN/TC 341 Geotechnický prieskum a skúšanie, ktorej sekretariát je v BSI.

Tejto európskej norme sa musí priznať postavenie národnej normy buď vydaním identického textu, alebo oznámením najneskôr do marca 2022 a národné normy, ktoré sú s ňou v rozpore, musia sa zrušiť najneskôr do marca 2022.

Upozorňuje sa na možnosť, že niektoré časti tohto dokumentu môžu byť predmetom patentových práv. CEN nezodpovedajú za identifikáciu ktoréhokoľvek alebo všetkých takýchto patentových práv.

Tento dokument nahrádza EN ISO 22476-4: 2012.

Akokoľvek spätná väzba a otázky k tomuto dokumentu by mali byť adresované národnému normalizačnému orgánu používateľov. Kompletný zoznam týchto orgánov je na webovom sídle CEN.

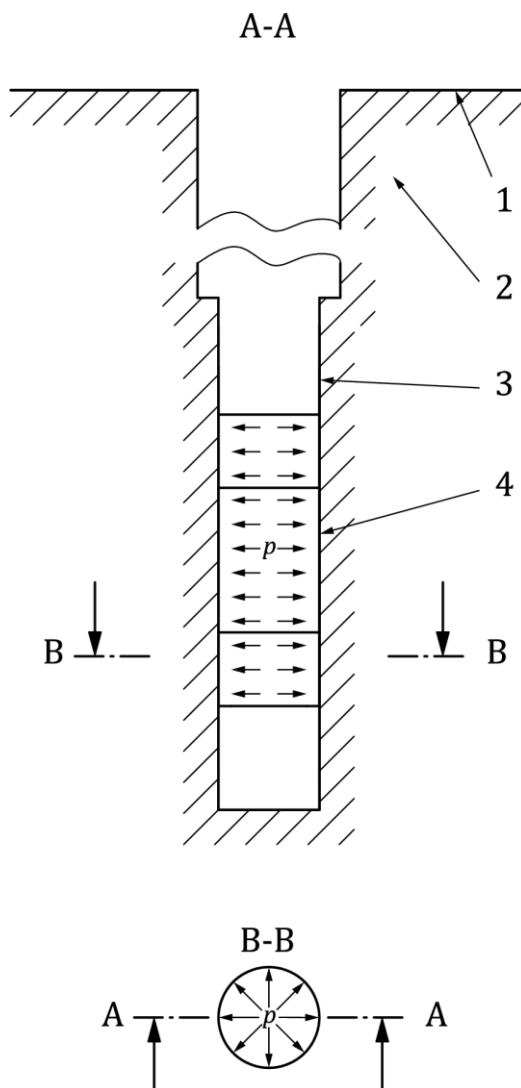
V súlade s vnútornými predpismi CEN/CENELEC sú túto európsku normu povinné prevziať národné normalizačné organizácie týchto krajín: Belgicka, Bulharska, Cypru, Česka, Dánska, Estónska, Fínska, Francúzska, Grécka, Holandska, Chorvátska, Írska, Islandu, Litvy, Lotyšska, Luxemburska, Maďarska, Malty, Nemecka, Nórska, Poľska, Portugalska, Rakúska, Rumunska, Severného Macedónska, Slovenska, Slovinska, Spojeného kráľovstva, Srbska, Španielska, Švajčiarska, Švédsko, Talianska a Turecko.

## **Oznámenie o schválení**

Text medzinárodnej normy ISO 22476-4: 2021 schválil CEN ako EN ISO 22476-4: 2021 bez akýchkoľvek modifikácií.

## Úvod

Ménardova presiometrická skúška sa vykonáva pomocou radiálnej expanzie valcovej sondy s minimálnou štíhlosťou 6, umiestnenej v podloží (pozri obrázok 1). Počas vtlačania objemu kvapaliny do sondy rozšírením meracej bunky najprv dochádza ku kontaktu so stenou otvoru a potom ku tlaku na ňu, čo spôsobuje stlačenie zeminy. Zaťažovacie tlaky a príslušné radiálne roztiahnutia sondy sa merajú a zaznamenávajú buď objemovo alebo radiálnymi snímačmi tak, aby sa získala závislosť napätia a deformácie skúšanej zeminy.



### Legenda

1	povrch terénu	4	rozťahujúca sa presiometrická sonda	A-A	pozdĺžny rez
2	hornina	$p$	vyvodený tlak	B-B	priečny rez
3	stena vrtu				

**Obrázok 1 – Princíp Ménardovej presiometrickej skúšky**

Spolu s výsledkami prieskumov ISO 22475-1 sú užitočné, alebo najmenej s identifikáciou a opisom zemín podľa ISO 22475-1 a ISO 14689 získané počas vykonávania presiometrickej skúšky, výsledky tejto časti ISO 22476 sú vhodné ku kvantitatívnemu stanoveniu geologického profilu, vrátane

- Ménardovho modulu  $E_M$ ;
- Ménardovho medzného tlaku  $p_{LM}$  a
- presiometrickej medze dotvarovania  $p_f$ .

POZNÁMKA 1. – Táto norma je v plnom súlade s požiadavkami na Ménardovu presiometrickú skúšku, ako časť geotechnického prieskumu a skúšania podľa EN 1997-1 a EN 1997-2.

POZNÁMKA 2. – Táto norma opisuje sondu v minulosti opísanú ako „60 mm (označená ako BX) typ sondy G“, ktorá zodpovedá sonde priemeru 58 mm s priemerom vŕtania od 60 mm do 66 mm s medzným tlakom 5 MPa. Ak špecifikuje relevantná autorita alebo relevantná strana pre projekt iné tlaky, nie vyššie ako 8 MPa, vykoná sa.

POZNÁMKA 3. – Sonda typu G používa sondy s vonkajšou manžetou tvoriacou ochranné bunky (pozri 4.2).

POZNÁMKA 4. – Ménardova presiometrická skúška sa realizuje aj so sondami iných priemerov ako 32 mm, 44 mm a 76 mm.

POZNÁMKA 5. – Príklady iných rozmerov sondy a vŕtaných otvorov sú uvedené v tabuľke 1.

**Tabuľka 1 – Rozmery sondy a vŕtania otvoru**

Sonda		Priemer vŕtania (mm)	
Označenie	Priemer (mm)	min	max
AX	44	46	52
NX	70/74	74	80

POZNÁMKA 6. – Skúšky s maximálnym tlakom vyšším ako 8 MPa rieši norma ISO 22476-5.

POZNÁMKA 7. – Na účely tohto dokumentu (a súvisiaceho meracieho zariadenia a maximálnych neistôt uvedených v tabuľke E.1) možno bežne získať hodnoty  $E_M$  až do 500 MPa (ktoré možno určiť výpočtom). Na zvýšenie rozsahu meraní sa môže zaviesť vylepšenie zariadenia na zníženie neistôt. Napríklad použitie zariadenia typu GA a zariadenia na meranie objemu môže umožniť meranie hodnôt  $E_M$  až do 10 000 MPa. Na potvrdenie relevantnosti týchto presiometrických modulov možno použiť výpočet neistoty.

## 1 Predmet

Tento dokument stanovuje požiadavky na prístroj, vykonávanie a zverejňovanie Ménardovej presiometrickej skúšky.

Tento dokument opisuje metodiku postupov Ménardovej presiometrickej skúšky v prírodných zeminách, zhutnených a nezhutnených násypoch a mäkkých skalných horninách, buď na pevnine alebo na pobreží.

Výsledky presiometrickej skúšky v tomto dokumente sú vhodné na kvantitatívne stanovenie pevnostných a deformačných parametrov. Môžu poskytnúť informácie o litológii v spojení s meraním počas vrtania, ktoré sa vykonáva pri zhotovení vrtu (podľa ISO 22476-15). Môžu sa tiež kombinovať s priamym prieskumom (napr. odber vzoriek podľa ISO 22475-1) alebo porovnávať s inými terénnymi skúškami (pozri EN 1997-2).

## 2 Normatívne odkazy

Na nasledujúce dokumenty sa odkazuje v texte takým spôsobom, že časť ich obsahu alebo celý obsah predstavuje požiadavky tohto dokumentu. Pri datovaných odkazoch sa používa len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa používa najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane všetkých zmien).

STN EN ISO 14688-1 *Geotechnical investigation and testing – Identification and classification of soil – Part 1: Identification and description*. [Geotechnický prieskum a skúšky. Pomenovanie a klasifikácia zemín. Časť 1: Pomenovanie a opis (ISO 14688-1).]

STN EN ISO 14689-1 *Geotechnical investigation and testing – Identification and classification of rock – Part 1: Identification and description*. [Geotechnický prieskum a skúšky. Pomenovanie a klasifikácia skalných hornín. Časť 1: Pomenovanie a opis (ISO 14689).]

STN EN ISO 22475-1, *Geotechnical investigation and testing – Sampling methods and groundwater measurements – Part 1: Technical principles for execution*. [Geotechnický prieskum a skúšky. Metódy odberu a merania podzemnej vody. Časť 1: Technické zásady vykonávania odberu vzoriek zemín, skalných hornín a podzemnej vody (ISO 22475-1).]

STN EN ISO 22476-15 *Geotechnical investigation and testing – Field testing – Part 15: Measuring when drilling*. [Geotechnický prieskum a skúšky. Terénne skúšky. Časť 15: Merania počas vrtania (ISO 22476-15).]

**koniec náhľadu – text ďalej pokračuje v platenej verzii STN**