

**2026**

Zkoušení ztvrdlého betonu -  
Část 19: Stanovení elektrického odporu

ČSN  
EN 12390-19

73 1302

Testing hardened concrete -  
Part 19: Determination of electrical resistivity

Essais pour béton durci -  
Partie 19: Détermination de la résistivité électrique

Prüfung von Festbeton -  
Teil 19: Bestimmung des elektrischen Widerstands

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 12390-19:2023. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 12390-19:2023. It was translated by Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 12390-19 (73 1302) z července 2023.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 12390-19:2023 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 12390-19 (73 1302) z července 2023 převzala EN 12390-19:2023 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

EN 12390-2 zavedena v ČSN EN 12390-2 (73 1302) Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v článku

„Informace o citovaných dokumentech“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

Vypracování normy

Zpracovatel odborného překladu: Svaz výrobců betonu ČR, IČO 64935124, Ing. Vladimír Veselý

Technická normalizační komise: TNK 36 Betonové konstrukce

Vydala: Česká agentura pro standardizaci, státní příspěvková organizace

### **Citované dokumenty a souvisící ČSN lze získat v e-shopu.**

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

EVROPSKÁ NORMA  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM

EN 12390-19

Únor 2023

ICS 91.100.30

Zkoušení ztvrdlého betonu -  
Část 19: Stanovení elektrického odporu

Testing hardened concrete -  
Part 19: Determination of electrical resistivity

Essais pour béton durci -  
Partie 19: Détermination de la résistivité  
électrique

Prüfung von Festbeton -  
Teil 19: Bestimmung des elektrischen  
Widerstands

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2023-01-09.

Členové CEN jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC 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 CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.



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

**Řídící centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel**

© 2023 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky

Ref. č. EN 12390-19:2023 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarska a Turecka.

Evropská předmluva.....	5
.....	5
Úvod.....	6
.....	6
<b>1.....</b> Předmět normy.....	7
.....	7
<b>2.....</b> Citované dokumenty.....	7
.....	7
<b>3.....</b> Termíny, definice a značky.....	7
.....	7
<b>3.1.....</b> Termíny a definice.....	7
.....	7
<b>3.2.....</b> Značky.....	9
.....	9
<b>4.....</b> Princip.....	9
.....	9
<b>5.....</b> Přístroje a vybavení.....	9
.....	9
<b>5.1.....</b> Měřič odporu.....	9
.....	9
<b>5.2.....</b> Datový záznamník.....	10
.....	10
<b>5.3.....</b> Elektrody.....	10
.....	10
<b>5.4.....</b> Houbičky.....	

.....	10
<b>5.5.....</b> Kapalina pro smáčení rozhraní houbička/beton.....	10
<b>6.....</b> Příprava zkušebních vzorků.....	.. 11
<b>6.1.....</b> Minimální počet vzorků/měření potřebných k získání výsledku zkoušky betonu.....	11
<b>6.2.....</b> Příprava zkušebních vzorků.....	.. 11
<b>7.....</b> Zkušební postup měření objemového odporu (referenční metoda).....	12
<b>7.1.....</b> Stanovení objemového odporu.....	12
<b>7.2.....</b> Uspořádání se dvěma elektrodami.....	13
<b>8.....</b> Zkušební postup měření povrchového odporu.....	14
<b>8.1.....</b> Měření.....	14
<b>8.2.....</b> Výpočet odporu.....	15
<b>8.2.1...</b> Obecně.....	15
<b>8.2.2...</b> Metoda měření objemového oporu.....	15
<b>8.2.3...</b> Metoda měření povrchového odporu.....	15
<b>9.....</b> Protokol.....	16
<b>10.....</b>	

Preciznost.....	16
<b>Příloha A</b> (informativní) Stanovení preciznosti zařízení.....	18
Bibliografie.....	19

# Evropská předmluva

Tento dokument (EN 12390-19:2023) vypracovala technická komise CEN/TC 104 *Beton a související výrobky*, Subkomise SC1 „Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“, jejíž sekretariát zajišťuje SN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do srpna 2023 udělit 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 srpna 2023.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Seznam všech částí série EN 12390 je možné najít na webových stránkách CEN.

Veškeré připomínky a dotazy k tomuto dokumentu je třeba směřovat na národní normalizační orgán uživatele.

Úplný seznam těchto orgánů naleznete na internetových stránkách CEN.

Podle vnitřních předpisů CEN-CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

# Úvod

Tato zkušební metoda je jednou z řady metod zabývajících se zkoušením ztvrdlého betonu.

Tento dokument vychází z platných národních norem, zejména ze španělské normy UNE PNE 83988, část 1 a část 2.

Odpor je vlastnost, která vyjadřuje, jak silně daný materiál brání průtoku elektrického proudu. Odpor je elektrický odpor jednotkového objemu (např.  $1 \text{ m}^3$ ) betonu. Je to převrácená hodnota vodivosti a získá se z poměru mezi úbytkem napětí a proudem (Ohmův zákon).

Odpor betonu nasyceného vodou je především funkcí rozložení velikosti pórů a propojenosti/složitosti pórového systému. Závisí také na složení pórového roztoku, které je silně ovlivněno typem cementu, příměsemi, vodním součinitelem w/c, typem kameniva a stupněm hydratace cementu.

Odpor je také závislý na teplotě a pro zajištění důvěryhodnosti výsledků zkoušek je třeba udržovat teplotu betonových vzorků v určeném rozmezí tak, aby byly výsledky zkoušek srovnatelné.

Tento dokument se vztahuje na betony nasycené vodou, protože odpor je ovlivněn stupněm nasycení vodou. Snížení obsahu vlhkosti zvyšuje odpor. Ztráta kontinuity pórového systému v důsledku vysychání může mít větší vliv na hodnotu odporu než změna objemu kapilární pórovitosti, protože vysychání může způsobit změny o více než jeden řád, zatímco změna kapilární pórovitosti se může projevit změnami o dva nebo tři řády.

V tomto dokumentu je doporučeno uspořádání se čtyřmi elektrodami, protože se tak zamezí úbytku napětí způsobenému odporem rozhraní beton/elektroda. Tento odpor rozhraní se může objevit při použití pouze dvou elektrod umístěných na rovnoběžných plochách vzorku, které přivádějí proud a měří napětí ve stejném geometrickém bodě. Pokud se používají dvě elektrody, doporučuje se kalibrace pomocí uspořádání se čtyřmi elektrodami popsaného v tomto dokumentu.

Měřený odpor je při zkoušce také ovlivněn frekvencí elektrického proudu ([1], [2], [3], [4]), a proto by se naměřený odpor mohl zvýšit snížením frekvence elektrického proudu. Kromě toho je při stejné frekvenci elektrického proudu měřený odpor závislý na konkrétním rozložení elektrického pole napříč vzorkem. Bez ohledu na tyto rozdíly, pokud je elektrický odpor stanoven za stejných podmínek, ve frekvenčním rozsahu, kde jsou jevy polarizace elektrody nezávislé na její změně, změny odporu odrážejí změny probíhající v betonu.

Velikost odporu betonu ovlivňuje také elektricky vodivé nebo porézní kamenivo. To je třeba vzít v úvahu při stanovení mezních hodnot, protože pokud kameniva použitá v betonech vykazují rozdíl odporů o půl řádu (vyšší nebo nižší), porovnání hodnot měřeného odporu mezi betony není možné. Stejný efekt snížení naměřeného odporu se projeví, jsou-li v betonu přítomna kovová nebo elektricky vodivá vlákna nebo částice.

# 1 Předmět normy

Tento dokument popisuje dvě metody měření elektrického odporu betonu v podmínkách nasycení vodou: objemovou metodu (viz 3.1.3), která je referenční metodou, a povrchovou metodu (viz 3.1.4). Dokument uvádí postup kalibrace povrchové metody pomocí referenční objemové metody. Obě metody dávají stejný výsledek rezistivity za předpokladu, že jsou dodržena ustanovení tohoto dokumentu (použití Form Factoru ( $F_f$ ) pro ekvivalenci mezi nimi).

POZNÁMKA Objemová metoda je použitelná pro odlévané vzorky nebo jádrové vývrty, zatímco povrchová metoda je vhodná pro použití na odlévaných vzorcích, jádrových vývrtech a na povrchu konstrukcí, ale ne všechny tyto aplikace jsou v tomto dokumentu popsány.

Metodu lze použít pro běžný sortiment betonů, na které se vztahují současné normy. Nevztahuje se na betony obsahující kovové složky nebo betony vyrobené z pórovitého kameniva.

Použití měrného odporu k posouzení potenciálu koroze výztuže ve stávajících konstrukcích není v tomto dokumentu specifikováno.

Tento dokument se nezabývá použitím měrného odporu pro testování betonu z jádrových vývrtů odebraných ze stávající konstrukce, které vyžadují předběžnou úpravu nasycením vodou.

**Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.**