



CO MŮŽEME ZJIŠŤOVAT PŘI NDT ZKOUŠENÍ MATERIÁLŮ Z POHLEDU EVROPSKÝCH NOREM. WHAT CAN WE DETECT IN NDT MATERIALS TESTING FROM THE PERSPECTIVE OF EUROPEAN STANDARDS.

Josef NEUGEBAUER

PTS Josef Solnař s.r.o

Contact e-mail: neugebauer@ptsndt.com

Abstrakt

Tento příspěvek navazuje na přednášku z minulého roku Ing. Bernarda Kopec: „Co skutečně zjišťuje nedestruktivní zkouška materiálů“.

V příspěvku se věnuji analýze platných evropských norem. Na základě této analýzy se pokouším odpovědět na otázku, kterou si klade Ing. Bernard Kopec.

Základní premisou mé úvahy je, že i když pro různé metody NDT zkoušení používáme různé fyzikální jevy, většinou obdržíme pouze příznaky (indikace). Tyto příznaky potom kvantifikujeme, klasifikujeme a hodnotíme na základě platných norem.

Tento příspěvek si klade za cíl nahlédnout na problematiku terminologie z pohledu platných norem. Není však jeho ambicí rozhodnout, zda je vhodné použít pojem vada nebo diskontinuita nebo něco jiného.

Klíčová slova: *nedestruktivní zkoušení, terminologie, evropské normy, hodnocení indikací*

Abstract

This contribution follows the lecture from last year, Ing. Bernard Kopec: "What really determines a non-destructive testing of materials".

The paper is devoted to analysis of current European standards. Based on this analysis, I try to answer the question that was asked by Ing. Bernard Kopec.

The basic premise of my reasoning is that although the various methods of NDT testing using a variety of physical phenomena, usually receive only symptoms (indication). These symptoms then quantify, classify and evaluate based on current standards.

This paper aims to look at the problem from the perspective of current terminology standards. However his ambition to decide, whether it is appropriate to use the concept of defect or discontinuity, or something else.

Key words: *nondestructive testing, terminology, European standards, evaluation of indications*

Jak je uvedeno v abstraktu tohoto příspěvku navazuji na přednášku z minulého roku p. Ing. Bernarda Kopce. Tento ve svém příspěvku s názvem: „Co skutečně zjišťuje nedestruktivní zkouška materiálů?“ předložil k diskuzi názor, že terminologie musí vycházet z fyzikálních principů NDT. Dále pak uvádí, že metody NDT jsou metody nepřímého zjišťování diagnostického znaku.

S posledním tvrzením se dá naprosto ztotožnit. Ovšem předpoklad, že terminologie musí vycházet z fyzikálních principů NDT, je nevhodný pro popis znaků parametrů, kterými popisujeme to, co skutečně zjišťuje NDT zkoušení. Shodneme se na předpokladu, že trhlina v materiálu bude trhlinou nezávisle na tom, zda ji hledáme metodou RT, UT, PT nebo ET. Z použité fyzikální metody vyplývá název parametru (měřitelné proměnné), kterou hledáme a hodnotíme. Např. změna akustického tlaku u metody UT či změna magnetického toku u metody MT,...

Podle mého názoru hodnotíme pouze parametry znaků, které obdržíme od změn ve zkoušeném materiálu. Stručně řečeno: Vyhledáváme indikace od znaků, které potom hodnotíme.

Vraťme se však k termínu „vada.“ Tento termín je již delší dobu diskutován a je s ním nakládáno značně benevolentně.

Nejlepší definice pojmu vada je podle mého názoru uvedena v normě ČSN 420015:1968:

„Vada výrobku – každá úchylna (rozměru, tvaru, polohy, hmotnosti, vzhledu, makrostruktury, mikrostruktury a jiných veličin zjistitelných laboratorními zkouškami) od vlastností předepsaných technickými normami, technickými podmínkami, případně smluvním vzorkem. K vadám patří též úchylny v údajích na výrobcích.“

Pod tuto definici se s přehledem schovávají všechny pojmy typu diskontinuita, inperfekce,...

Vada versus indikace

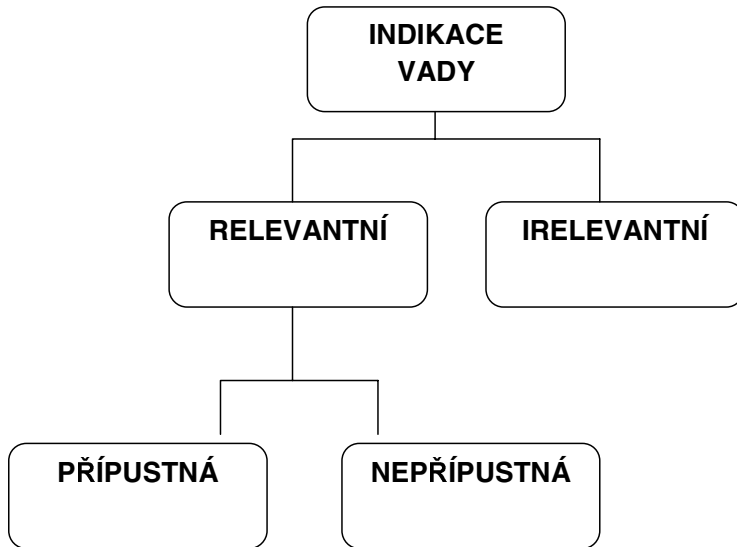
Při NDT zkoušení materiálů hledám a pak hodnotím indikace. Indikace se mohou objevit obecně ve třech variantách.

Jako první je indikace technologická. Sem patří indikace od hranice zkoušeného materiálu (protilehlý povrch), výkresem předepsané drážky nebo dutiny. Indikace takto vzniklé využívá značná část NDT metod k ověření nastavení přístrojů, či k ověření citlivosti zkoušení.

Dalším typem indikací jsou indikace od vad (ve smyslu ČSN 420015:1968). U tohoto typu je žádoucí hodnotit parametry indikace a porovnávat je s referenční hodnotou. Rozhodují o přípustnosti nebo nepřípustnosti nalezené indikace. Tento typ indikací jsme si zvykli nazývat pojmem indikace relevantní.

Posledním typem jsou indikace vznikající např. omezeními, jež jsou vlastní použité fyzikální metodě. Do této kategorie spadají např. různé transformace signálu či šumy. Nesmíme ovšem zapomenout na indikace vznikající nedodržením technologické kázně zkoušení. Tedy indikace, za které si můžeme sami. Sem patří např. nedostatečná příprava zkoušeného povrchu nebo nedodržení technologie skladování zkušebních prostředků či záznamových zařízení.

Vše výše uvedené můžeme elegantně znázornit pomocí jednoduchého diagramu.



Pro toto, ostatně všem známé rozdělení, se pokusím najít oporu v normách. Seznam norem použitých při analýze problému je uveden v Příloze č. 1.

Při analýze výrobních i všeobecných norem vyplývají stále se opakující tytéž pojmy: necelistvost, povrchová necelistvost, nespojitost, trhlina, povrchová vada, plošná vada, odkaz na ČSN EN 420015:1968,....

Navíc se zde objevují pojmy slovně popisující geometrický tvar hledaných indikací a jejich umístění ve zkoušeném (na zkoušeném) materiálu (výrobku). Jsou to například:

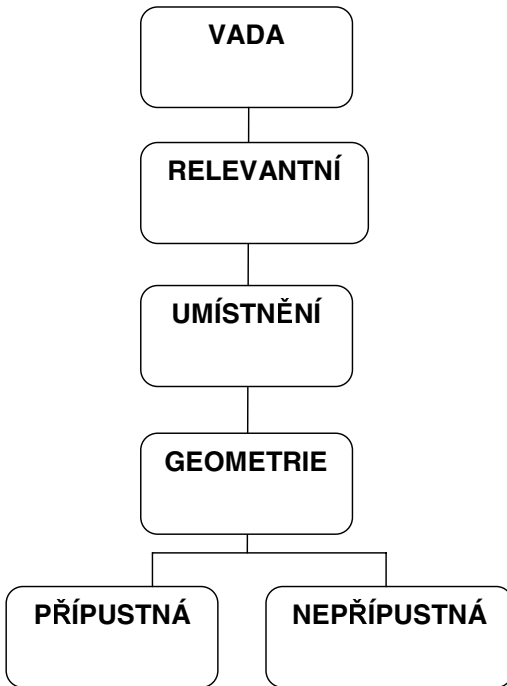
Indikace dle ČSN EN 10228-3: 2001 Nedestruktivní zkoušení ocelových výkovků - Část 3: Zkoušení výkovků z feritických nebo martenzitických ocelí ultrazvukem:

- Bodová
- Protáhlá
- Ojedinelá
- Shluk

Nebo indikace dle ČSN EN 10228-2: 2001 Nedestruktivní zkoušení ocelových výkovek - Část 2: Kapilární zkouška:

- Lineární
- Souvislá
- Okrouhlá

Následující rozdělení se tedy samo nabízí:

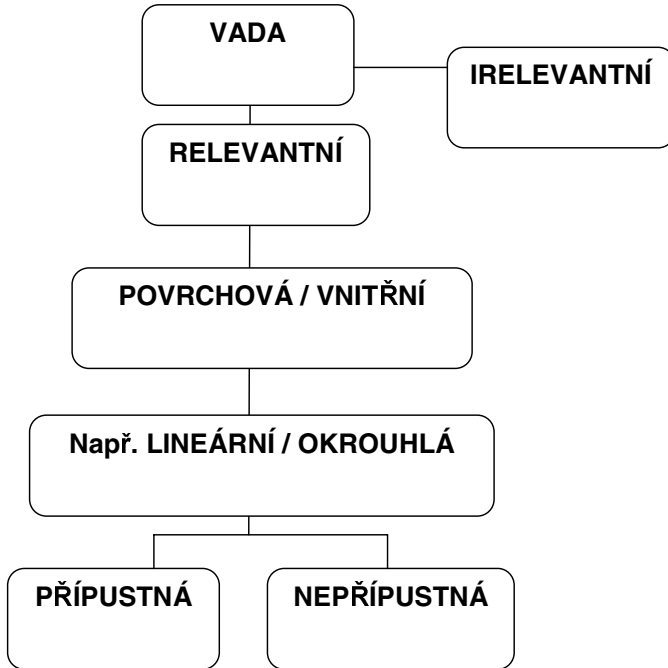


Jako příklad si uvedeme rozdělení indikací nalezených na odlitku, který je kontrolován podle ČSN EN 12680-1 Slévárství - Zkoušení ultrazvukem - Část 1: Ocelové odlitky pro všeobecné použití:

Indikace – relevantní – vnitřní – lineární – nepřijatelná (stupeň jakosti 2)

Závěr

Na závěr můžu konstatovat, že dle mého názoru (jenž se opírá o normy) při NDT zkoušení zjišťujeme (hledáme) indikace od vad různých typů. Tyto hledané indikace mohou kategorizovat podle jednoduchých kritérií uvedených na následujícím diagramu:



Rozhodování o tom, zdali se jedná o bubliny, bodliny, studený spoj, trhlina či přeložka nebo dvojitost, bych přenechal technologům.

Taktéž bych se nebál používat termín vada ve smyslu ČSN 420015:1968. Definice v ní uvedená je natolik obecná, že pojem vada můžeme nahradit všechny ty diskontuity, inperfekce a ostatní ošklivá slova.

Tedy, co můžeme zjišťovat při NDT zkoušení materiálů z pohledu evropských norem? Indikace vad, které následně hodnotíme.

Příloha č. 1

Seznam analyzovaných norem:

ČSN EN ISO 9934-1; ČSN EN ISO 15549; ČSN EN 13554; ČSN EN 14784-2; ČSN EN ISO 12718; ČSN EN ISO 12706; ČSN EN 1330-2; ČSN EN 1330-1; ČSN EN 1330-3; ČSN EN 1330-4; ČSN EN 1330-9; ČSN EN 571-1; ČSN EN 13018; ČSN EN 10228-1; ČSN EN 10228-2; ČSN EN 10228-2; ČSN EN 10228-3; ČSN EN 12681; ČSN EN 12680-1; ČSN EN 1369; ČSN EN 1370; ČSN EN 12454; ČSN EN 1435; ČSN EN ISO 17635; ČSN EN ISO 17640; ČSN EN ISO 23279; ČSN EN ISO 23277; ČSN EN 1711; ČSN EN ISO 17637; ČSN EN 583-4; ČSN EN 583-5; ČSN 01 5028-1; ČSN 01 5028-2; ČSN 01 5028-3; ČSN 01 5028-4; ČSN EN 10246-3; ČSN EN 10246-10; ČSN EN 10246-11; ČSN EN 10246-12; ČSN EN 10246-17; ČSN EN 10246-18
Všechny uvedené normy v platném znění k 09. 2011.