



Předmět: Nedestruktivní testování dřeva

OBSAH



strana 2

Náplň předmětu a požadavky pro jeho absolvování

Doporučená literatura

Co je NDT?

Proč NDT?

Historie NDT

INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.0/028/0019



Organizace NETED

strana 3

CHARAKTER PŘEDMĚTU

Volitelný, postavený na samostudiu a vlastní aktivity posluchače
01/2 (přednáško-cvičení)

POŽADAVKY

Samostudium

Vypracování „protokolu“ - 1 stránka zpracovaného odborného článku s NDT
tématem (materiál a metodika + výsledky)
Zápočet 5-10 minutovou diskuse nad protokolem

HARMONOGRAM

29.10 – úvod do NDT

5.11. – Optické měření deformací, korelace digitálního obrazu (DIC)

12.11. – Laboratorní práce s DIC

19.11. – Semidestruktivní metody měření vlastnosti dřeva *in situ* – zatlačování,
resistografie, pilodyn, video-oscop

26.11. – Semidestruktivní metody měření vlastnosti dřeva *in situ* – roztažování,
mikrotestování, výtvrové metody

3.12. – Ultrazvukové metody a tomografie

17.12. – Termografie

17.-20.12. – zápočet

INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.0/028/0019



Doporučená literatura

strana 4

Handbook of nondestructive evaluation – Hellier Ch.

Nondestructive characterization and imaging of wood – Bucur V.

Handbook of experimental solid mechanics – Sharpe W.N

Nedestruktivní zkoušení materiálů a konstrukcí – Kopeč B.



Mendelova univerzita v Brně
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.0/028/0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ



Co je NDT?

strana 5



Proč NDT?

Mendelova
univerzita
v Brně

Všeobecná definice NDT zní: „je to vyšetření, test nebo evaluace, která je provedena na jakémkoliv typu objektu bez jeho změny za účelem určení absenze nebo přítomnosti určitých podmínek (např. vlnkost) či diskontinuit (např. trhliny), které mohou mít vliv na jeho funkci.



NDI = Nondestructive Inspection

NDE = Nondestructive Evaluation/Examination.

NDT je z hlediska inovací a jedinečnosti jedna z nejrychleji rostoucích „technologií“ za posledních 25 let

INVESTICE DO ROZVOJE VzděláVAní



Destruktivní testy poskytují přímé a přesné informace (vlastnosti, součadnice trhliny aj.), ale poškozují materiál! ...jde použít na omezeném počtu míst (mosty aj.), časově a finančně náročné

NDT lze aplikovat svobodněji, rychle a levně, ale Neposkytuje přímou informaci --> nepřímá informace musí být interpretována

Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

Každodenní NDT

strana 7

Mendelova
univerzita
v Brně

Spousta NDT technik je kolem nás

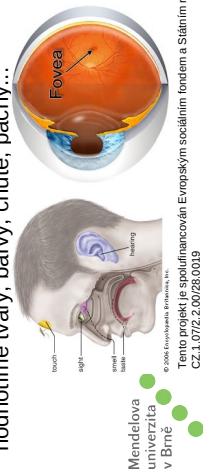
1. automaty na kávu/sladkosti...

Mince je podrobena sérii testů → velikost, hmotnost, tvar, metalurgické vlastnosti → pokud projdé testy → dostanete zboží

2. hledání elektrických vodičů ve stěně

3. detektory na letištích

4. v širším smyslu máme vlastní smysly, kterými hodnotíme ivany, barvy, chutě, pachy...



© 2006 European Foundation.
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VzděláVAní



Lidské tělo je unikátní „NDT přístroj“
> Přiložením ruky jsme schopni bez dotyku odhadnout, zda býchom se spálili nebo ne
> Bez vidu, na základě dotyku jsme schopní analyzovat disnosť povrchu, materiál, konfiguraci, velikost, tvar...

> Čichem jsme schopni zhruba analyzovat povahu čí pěti smyslů nejpříjemně látky
> Sluch nám umožňuje analyzovat zvuky, na základě kterých si děláme usudky o situaci či rozhodnutí co dělat (např. přijíždějící auto)
> Ze všech smyslů představuje vid nejuni verzálnejší a unikátní „hodnotící NDT techniku“ - 90 % přijatých informací o vnějším světě

Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VzděláVAní



Lidské tělo je unikátní „NDT přístroj“
> Přiložením ruky jsme schopni bez dotyku odhadnout, zda býchom se spálili nebo ne
> Bez vidu, na základě dotyku jsme schopní analyzovat disnosť povrchu, materiál, konfiguraci, velikost, tvar...

> Čichem jsme schopni zhruba analyzovat povahu čí pěti smyslů nejpříjemně látky
> Sluch nám umožňuje analyzovat zvuky, na základě kterých si děláme usudky o situaci či rozhodnutí co dělat (např. přijíždějící auto)
> Ze všech smyslů představuje vid nejuni verzálnejší a unikátní „hodnotící NDT techniku“ - 90 % přijatých informací o vnějším světě

Mendelova
univerzita
v Brně

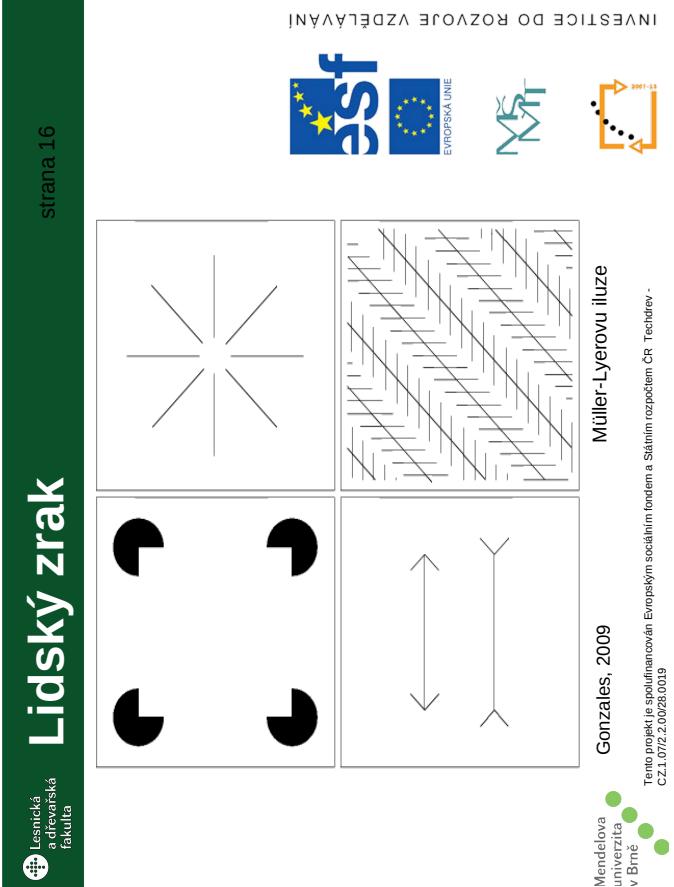
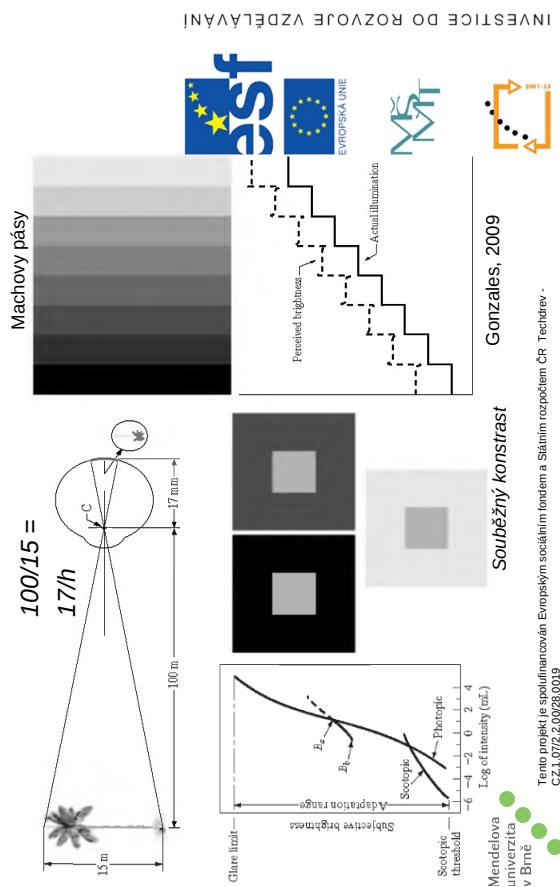
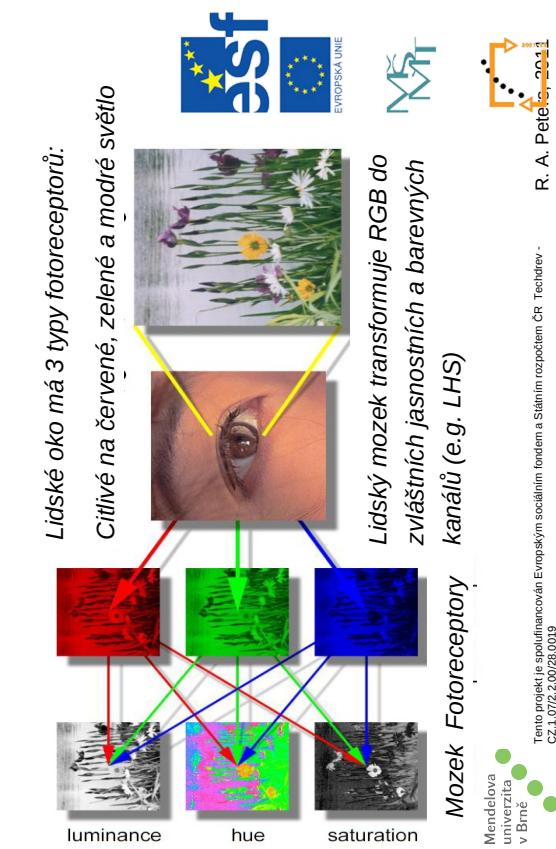
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

Lidský zrak pro NDT

strana 13

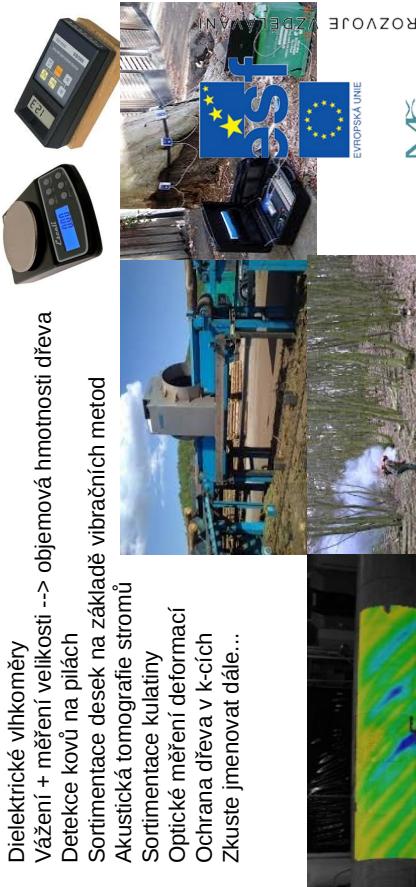
Lidský zrak pro NDT

strana 14



NDT už jste na LDF už jistě potkali

A photograph showing a large industrial complex, likely a sawmill or timber processing plant. In the foreground, there's a stack of cut logs. A conveyor belt system is visible, moving logs from one part of the facility to another. The building has a prominent blue roof and some industrial equipment like a circular saw blade.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem & Státním rozpočtem ČR. Techdev -
česká akademie vzdělávání s.r.o.

Histoire NDT

Lesnická
a dřevařská
fakulta

Kdybychom vzali historii NDT z teologického hlediska a s nadsázkou, potom z knihy Genesis 1 (3-4): „I řekl Boh: „Buď světlo!“ A bylo světlo || Viděl, že světlo je dobré, a odděl světlo od tmy“ --> Světlo má nějakou vlastnost --> První vizuální nedestruktivní inspekce!
již ve starověku/středověku byly hodnoceny čepele, zvony, hudební nástroje a jiné obřadů, když se všechno zvukem



INVEST

Ká Historie NDT – Střípky z legislativy

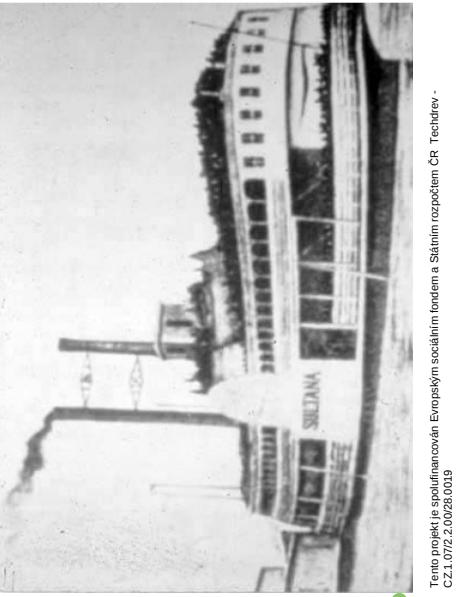
- I. rozmach – nová věda + výstřídmyslová revoluce
- 1854, výbuch nového parního kotla, 11 mrtvých, 50 zraněných --> iniciace procesu servisních prohlídek
- Mimoto vznikl v r. 1857 „Polytechnic Club“, který se věnoval problémům s parními kotly.
- 1864 stát Connecticut schválil „Boiler Inspection Law“ --> doložitelné certifikace bezpečnosti!



Tento projekt je spolufinancovaný Evropským sociálním fondom a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.00/028/009
CZ.1.07/2.2.00/028/009

Historie NDT – střípky z legislativy

27. dubna 1865 – exploze parního kotla na kolesovém parníku **Sultana**, který vezl unijní vojáky propuštěné z vězení. Zemřelo mezi 1200 až 1600 lidí --> největší námořní katastrofa? (Titanic cca 1500 obětí)



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR. Techdev - CZ.1.07/2.1.00/0.0/00285009

Historie NDT – střípky z legislativy

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



SEAN

Parníky byly v Americké občanské válce „mocnou zbraní“

Battle of Fort Hindman



Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.0/028/0019

Historie NDT – shrnutí strana 23

- 1800 First thermography observations by Sir William Herschel
- 1831 First observation of electromagnetic induction by Michael Faraday
- 1840 First infrared image produced by Herschel's son, John
- 1868 First reference to magnetic particle testing reported by S. H. Saxby, by observing how magnetized gun barrels affect a compass
- 1879 Early use of eddy currents to detect differences in conductivity, magnetic permeability, and temperature initiated by E. Hughes
- 1880–1920 "Oil and whiting" technique, forerunner of present-day penetrant test used for railroad axles and boilerplates
- 1895 X-rays discovered by Wilhelm Conrad Roentgen
- 1898 Radium discovered by Marie and Pierre Curie
- 1922 Industrial Radiography for metals developed by Dr. H. H. Lester
- 1927–28 Electric current induction/magnetic field detection system developed by Dr. Elmer Sperry and H. C. Drake for the inspection of railroad track

Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.0/028/0019

V 1866 stát Connecticut schválil společnost „Hartford Steam Boiler Inspection and Insurance Company“ jako první společnost, která měla za cíl inspekci a certifikaci pro pojíždění za případnou škodu, v 1915 – první standard na parní kotle + vizuální kontrola



INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ

Historie NDT – shrnutí strana 24

- 1929 Magnetic particle tests/equipment pioneered by A. V. deForest and F. B. Doane
- 1929 First experiments using quartz transducers to create ultrasonic vibrations in materials were conducted by S. Y. Sokolov in Russia
- 1930 Practical uses for gamma radiography using radium were demonstrated by Dr. Robert F. Mehl
- 1935–1940 Penetrant techniques developed by Betz, Doane, and DeForest
- 1935–1940's Eddy current instrument developments by H. C. Knerr, C. Fairrow, Theo Zuschlag, and Dr. F. Foerster
- 1940–1944 Ultrasonic test method developed in United States by Dr. Floyd Firestone
- 1942 First ultrasonic flaw detector using pulse-echo introduced by D. O. Sproule (United Kingdom)
- 1946 First portable ultrasonic thickness measuring instrument, Audigage, introduced by Branson 1950 Acoustic emission introduced as an NDT method by J. Kaiser
- Mid 1950's First ultrasonic testing immersion B and C scan instruments

Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.0/028/0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ

Historie NDT – shrnutí strana 25

- 1946 First ultrasonic thickness measuring instrument, Audigage, introduced by Branson 1950 Acoustic emission introduced as an NDT method by J. Kaiser
- Mid 1950's First ultrasonic testing immersion B and C scan instruments

Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.0/028/0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ