



národní
úložiště
šedé
literatury

Metodika 3D vizualizace stavby a struktury geomateriálů pomocí průmyslové rentgenové počítačové tomografie - zásady pro získání kvalitních tomografických dat

Souček, Kamil
2014

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-180362>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 17.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz .



VÝZKUMNÝ ÚSTAV POZEMNÍCH STAVEB - CERTIFIKAČNÍ SPOLEČNOST, s.r.o.

Autorizovaná osoba 227 Oznamovaný subjekt 1516 Certifikační orgán pro SMJ, EMS, EnMS, BOZP a ISMS
Certifikační orgán pro výrobky, procesy, kvalifikaci, EPD a kvalitu budov Zkušební laboratoř Znalecký ústav

vydává

CERTIFIKÁT

Ověřené metodiky

č. CM - 14 - 039

Název metodiky: **Metodika 3D vizualizace stavby a struktury geomateriálů pomocí průmyslové rentgenové počítačové tomografie - zásady pro získání kvalitních tomografických dat**

Zpracovatel metodiky: **Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.** IČ: 68145535
Studentská 1768, 708 00 Ostrava Poruba

Předmět a uplatnění metodiky: Předmětem metodiky je popis postupu pro získání kvalitních tomografických dat pro účely vizualizace a analýzy vnitřní stavby geomateriálů, které jsou následně využitelné pro 3D vizualizace vnitřní stavby přírodních a umělých geomateriálů.
Metodika je zpracována a je jí možno použít pro dva typy RTG CT tomografů XT H 450 2D/3D a XT H 225 ST firmy Nikon Metrology NV, které byly instalovány na Ústavu geoniky AV ČR, v. v. i. v rámci projektu v projektu OP VaVpl č. CZ.1.05/2.1.00/03.0082 „Institut čistých technologií těžby a užití energetických surovin“

Výzkumný ústav pozemních staveb - Certifikační společnost, s.r.o. provedl nezávislé ověření a hodnocení metodiky z hlediska její novosti, reprodukovatelnosti a použitelnosti v technické praxi.

Certifikát se vydává na základě protokolu o ověření č. P-CM-14-039 ze dne 15. 12. 2014, který uvádí zjištění, ověření, validaci a závěr ověření.

Certifikát osvědčuje, že metodika je formálně a z hlediska použitých norem a postupů věcně správně a srozumitelně zpracována. Dále osvědčuje její novost pro potřeby technické praxe a validitu podkladů použitých pro zpracování metodiky.

Certifikát osvědčuje, že byly splněny požadavky pro doporučení metodiky pro praktické využití.

Výzkumný ústav pozemních staveb - Certifikační společnost, s.r.o. je organizací třetí strany ve smyslu ČSN EN ISO/IEC 17035, akreditovanou Českým institutem pro akreditaci pro certifikaci výrobků, procesů a EPD, systémů managementu a ke zkoušení stavebních výrobků, konstrukcí a technických zařízení budov. Ověření metodiky bylo provedeno a využito principů ČSN EN ISO/IEC 17035 a ČSN EN ISO/IEC 17025, mimo rozsah akreditace.

Certifikační schéma: ověření a hodnocení produktu

Datum vydání: 15. 12. 2014


Ing. Lubomír Keim, CSc.

ředitel společnosti



Výtisk: 1
z 1448s

Výzkumný ústav pozemních staveb - Certifikační společnost, s.r.o. 102 21 Praha 10 - Hostivař, Pražská 810 / 16
IČ 25062003 DIČ CZ250 520 83 Tel: 00420 271 751 148 Fax: 00420 281 017 241; E-mail: info@vups.cz www.vups.cz



VÝZKUMNÝ ÚSTAV POZEMNÍCH STAVEB - CERTIFIKAČNÍ SPOLEČNOST, s.r.o.
Autorizované osoba 227 - Oznamovaný subjekt 1816 - Certifikační orgán pro SMJ, EMS, EnMS, BOZP a ISMS
Certifikační orgán pro výrobky, procesy, kvalifikaci, EPD a kvalitu budov - Zkušební laboratoř - Značkový ústav

PROTOKOL O OVĚŘENÍ METODIKY

č. P - CM - 14 - 039

Tento protokol je nedílnou přílohou certifikátu metodiky č. CM - 14 - 039, vydaného dne 15.12.2014 Výzkumným ústavem pozemních staveb - Certifikační společností a obsahuje ověření formální a věcné správnosti metodiky z hlediska použitých norem a postupů, ověření a vyhodnocení validity podkladů použitých pro zpracování metodiky a její novosti a použitelnosti v technické praxi.

Název metodiky: **Metodika 3D vizualizace stavby a struktury geomateriálů pomocí průmyslové rentgenové počítačové tomografie - zásady pro získání kvalitních tomografických dat**

Zpracovatel metodiky: **Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.** IČ: 68145535
Studentská 1768, 708 00 Ostrava Poruba

Předmět a uplatnění metodiky: Předmětem metodiky je popis postupu pro získání kvalitních tomografických dat pro účely vizualizace a analýzy vnitřní stavby geomateriálů, které jsou následně využitelné pro 3D vizualizace vnitřní stavby přírodních a umělých geomateriálů.

Metodika je zpracována a je jí možno použít pro dva typy RTG CT tomografií XT H 450 2D/3D a XT H 225 ST firmy Nikon Metrology NV, které byly instalovány na Ústavu geoniky AV ČR, v.v.i. v rámci projektu v projektu OP VaVpl č. CZ.1.05/2.1.00/03/0082 „Institut čistých technologií těžby a užití energetických surovin“

Žadatel: **Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.** IČ: 68145535
Studentská 1768, 708 00 Ostrava Poruba

Místo a datum vydání: V Praze 15.12.2014
Výtisk číslo: 1
Stran celkem: 6



Ing. Lubomír Keim, CSc.
ředitel společnosti

K: 14456

Výzkumný ústav pozemních staveb - Certifikační společnost, s.r.o. 102 21 Praha 10 - Hostivař, Pražská 810 / 13
IČ: 25092683 DIČ: CZ250 520 63 Tel: 00420 271 751 148, Fax: 00420 281 017 241; E-mail: info@vups.cz www.vups.cz

1. DOKUMENTACE POUŽITÁ K CERTIFIKACI

1.1 Technická dokumentace předložená žadatelem

- a) Metodika ÚGN I/2014 s názvem: Metodika 3D vizualizace stavby a struktury geomateriálů pomocí průmyslové rentgenové počítačové tomografie - zásady pro získání kvalitních tomografických dat, vydal Ústav geoniky AV ČR, v. v. i. roku 2014.
- b) Prezentace výsledků měření při různých nastaveních, elektronicky.
- c) Dokumentace přístroje RTG CT zařízení XTH 450 2D/3D s vyšší penetrační schopností RTG záření
- d) Dokumentace přístroje RTG CT zařízení XTH 225 ST s nižší penetrační schopností RTG záření
- e) Andrew Ramsey, Grey Values in CT Volumes (VGI file changes in Inspect-X v2.2), Technical report, CoE110607, Tring, UK 2011
- f) Andrew Ramsey (X-Tek Systems Ltd), How to get the most out of your X-Tek CT system, Tring, UK 2009
- g) Nikon Metrology Tring (X-Tek Systems Ltd), Operator Manual XT H 450 LC X-ray Inspection System, Tring, UK 2011
- h) Nikon Metrology Tring (X-Tek Systems Ltd), Operator Manual XT H 250 ST X-ray Inspection System, Tring, UK 2011
- i) Nikon Metrology Tring (X-Tek Systems Ltd), CT Pro User Manual, CT Pro 3D, Tring, UK 2011
- j) Nikon Metrology Tring (X-Tek Systems Ltd), CT Pro 2D User Manual, CT Pro 2D, Tring, UK 2011
- k) Nikon Metrology Tring (X-Tek Systems Ltd), Inspect-X User Manual, Tring, UK 2011

1.2 Administrativní dokumentace žadatele

- a) Žádost k činnosti č. 14466 k certifikaci metodiky ze dne 30.09.2014
- b) Výpis z rejstříku veřejných výzkumných organizací vedený u MŠMT. Název instituce: Ústav geoniky AV ČR, v. v. i., IČ: 68145535, Zřizovatel: Akademie věd České republiky, se sídlem Národní 1009/3, 117 20 Praha 1

1.3 Technické normy a právní předpisy

- a) ČSN EN 16016-1 Nedestruktivní zkoušení - Radiografické metody - Počítačová tomografie - Část 1: Terminologie



- b) ČSN EN 16016-2 Nedestruktivní zkoušení - Radiační metody - Počítačová tomografie - Část 2: Princip, zařízení a vzorky
- c) ČSN EN 16016-3 Nedestruktivní zkoušení - Radiační metody - Počítačová tomografie - Část 3: Pracovní postup a vyhodnocení
- d) ČSN EN 16016-4 Nedestruktivní zkoušení - Radiační metody - Počítačová tomografie - Část 4: Kvalifikace
- e) ČSN EN ISO/IEC 17065 Posuzování shody - Požadavky na orgány certifikující produkty, procesy a služby
- f) ČSN EN ISO/IEC 17025 Posuzování shody - Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří
- g) Vyhláška č. 345/2002 Sb., kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu, ve znění pozdějších předpisů.

1.4 Další dokumenty použité k certifikaci

- a) VP 076 – Vnitřní předpis: Postup při certifikaci metodik, Výzkumný ústav pozemních staveb - Certifikační společnost, s.r.o. 01/2014
- b) Zjištění v rámci provedené inspekce metodického postupu na místě v sídle žadatele. 05/2014
- c) Protokol o validaci č. ÚGN I/2014
- d) Předávací dokumentace včetně justace a kalibrace přístroje výrobcem
- e) Handover protokol 2014/12/11 ze servisní prohlídky a kalibrace přístroje výrobcem

2. ZPRACOVATEL METODICKÉHO POKYNU

Metodický pokyn, dále „Metodika“ vznikla v rámci projektu OP VaVpl č. CZ.1.05/2.1.00/03.0082 „Institut čistých technologií těžby a užití energetických surovin“

Metodiku zpracoval Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.

Hlavní autoři:

Ing. Kamíl Souček, Ph.D.

RNDr. Lubomír Staš, CSc.

3. ZJIŠTĚNÍ OVĚŘOVATELE

3.1 Charakteristika metodiky

Zpracovaná metodika byla vytvořena pro stanovení základního postupu určeného pro získání co možná nejvyšší kvality tomografických dat pomocí rentgenové počítačové tomografie (RTG CT) pro účely 3D vizualizace vnitřní stavby přírodních a umělých geomateriálů.

3.2 Předmět metodiky

Předmětem metodiky je popis postupu pro získání kvalitních tomografických dat pro účely vizualizace a analýzy vnitřní stavby geomateriálů, které jsou následně využitelné pro 3D vizualizaci vnitřní stavby přírodních a umělých geomateriálů.



Metodiky je zpracována a je ji možno použít pro dva typy RTG CT tomografií firmy Nikon Metrology NV XT H 450 2D/3D a XT H 225 ST.

3.3 Popis metodiky

Metodika je členěna do těchto kapitol:

1. Úvod
2. Předmět metodiky
3. Použité názvosloví (vysvětlení pojmů)
4. Použité technické zařízení a základní principy RTG CT
 - 4.1. Průmyslová 3D rentgenová počítačová mikrotomografie- základní princip
5. Vlastní popis metodiky
 - 5.1 Volba tvaru a velikosti studovaného objektu (vzorku)
 - 5.2 Nastavení parametrů procesu skenování analyzovaného objektu v RTG CT tomografích
 - 5.2.1 Nastavení správné pozice manipulátoru a vyšetřovaného geomateriálu
 - 5.2.2 Zásady pro nastavení parametrů RTG zdroje a RTG detektoru
 - 5.2.3 Nastavení "shading correction"
 - 5.2.4 Nastavení celkového počtu tomografických projekcí a eliminace úrovně šumu v radiografických snímcích
 - 5.3 Rekonstrukce tomografických dat pomocí programu CT Pro 3D
6. Výstup metodiky
7. Závěr -srovnání „novosti postupů“
8. Seznam použité literatury a seznam relevantních technických norem
9. Seznam publikací týkající zpracované metodiky použití RTG CT pro analýzu chování a studia vnitřní stavby geomateriálů

V metodice je definováno použité názvosloví včetně vysvětlení jednotlivých pojmů a definic, které se vztahují k tématu metodiky.

Metodika obsahuje podrobný a technicky přesný popis zařízení, jejich funkcí a vzájemné uspořádání při probíhajícím měření včetně jejich technických parametrů, které je předurčují pro jednotlivá měření. Jedná se o dva typy RTG CT, a to RTG CT zařízení XT H 450 2D/3D s vyšší penetrační schopností RTG záření a RTG CT zařízení XT H 225 ST s nižší penetrační schopností RTG záření. Popis zařízení je doplněn fotodokumentací.

Je vysvětlen základní princip počítačové tomografie její výhody, zaměření, možné využití a odlišnosti od ostatních metod zkoušení a analýzy materiálů.

Podstata metodiky je podrobně vysvětlena, včetně využití názorné obrazové dokumentace.

4. OVĚŘENÍ METODIKY

Metodika byla ověřena z hlediska formální a věcné správnosti, koncepční srozumitelnosti, z hlediska validity podkladů použitých pro zpracování metodiky a z hlediska novosti postupu uvedeného v metodice.

4.1 Ověření formální správnosti a srozumitelnosti metodiky

Metodika obsahuje požadované formální náležitosti, předmět metodiky, její zaměření, popis postupu a vyjádření výsledků, obsah výstupů jsou datové soubory s příponou "vol" a "vgi",



kteří jsou podkladem pro následnou 3D analýzu. Údaje uvedené v metodice jsou přehledně a logicky řazeny v jednotlivých kapitolách, jak je tomu v obdobných normativních dokumentech.

Popis principu metody a postupu provedení práce je srozumitelný. Pro názornost jsou uvedeny obrázky vysvětlující princip metody a princip získávání dat.

Samotný popis postupu nastavení přístrojů pro získání nejlepších možných dat pro následnou 3D rekonstrukci jsou uvedeny přehledně v samostatných kapitolách. Formou názorných obrazových příkladů je demonstrován vliv jednotlivých kroků nastavení přístrojů na výstup získaný 3D rekonstrukcí naměřených dat. Metodika uvádí v samostatné kapitole vysvětlení použitých termínů a definic v souladu s existujícími normami pro nedestruktivní zkoušení řady EN 16016-1 až 4.

Pokyny uvedené k provedení nastavení pro získání kvalitních dat pro 3D analýzu jsou dostačující a jednoznačné pro reprodukovatelnou aplikaci metodiky pro přístroje RIG CT XT H 450 2D/3D a XT H 225 ST, výrobce Nikon Metrology NV. Podmínkou použití metodiky je znalost návodu výrobce, což je samozřejmostí.

4.2 Ověření věcné správnosti metodiky

V metodice jsou uvedeny odkazy na další dokumenty a normy. Technické normy, na které se metodika odkazuje, jsou platné. Všechny normy jsou dostupné v elektronické verzi na portálu ÚNMZ. Návoje a manuály na použití přístrojů se váží k uvedenému typu a jsou dostupné u výrobce zařízení.

Pro obě zařízení byla provedena předávací dokumentace včetně protokolů a záznamů o justaci provedené výrobcem po instalaci přístrojů, pro které byla tato metodika zpracována.

Rovněž byly prověřeny záznamy o pravidelné servisní prohlídce obou zařízení, včetně záznamů o kalibraci provedené výrobcem, Handover protokol 2014/12/11.

4.3 Ověření validity metodiky

Základem pro použití nové metodiky v technické praxi je její validace k platným technickým předpisům, to je, že postupem popsaným předloženou metodikou lze získat kvalitní soubor dat pro následnou 3D rekonstrukci, a že postup dle validované metodiky je v souladu s obecnými požadavky, které vyplývají z norem pro nedestruktivní zkoušení řady EN 16016-1 až 4.

Postup a výsledky validace metody získání kvalitních tomografických dat popisované v ověřované metodice uvádí protokol o validaci č. ÚGN I/2014 z prosince 2014. Protokol dokládá validitu metody a ijm její praktickou aplikaci.

4.4 Ověření novosti a reprodukovatelnosti postupu

Ověření metodiky z hlediska novosti postupu z pohledu technické praxe bylo provedeno na základě rešeršní činnosti. Novost metodiky spočívá v tom, že umožňuje nedestruktivním způsobem vizualizovat vnitřní stavbu geomateriálů. Nedestruktivní testování umožňuje studovat vzorek opakovaně v různých časových intervalech nebo v různých podmínkách působení vnějších faktorů. Metodika umožňuje nastavení parametrů analýzy takovým způsobem, který umožňuje získat kvalitnější soubor dat nutných pro následnou 3D rekonstrukci analyzovaného objektu. Reprodukovatelnost metody popsané v ověřované metodice byla ověřena



v rámci provedené inspekce v sídle žadatele. Je nutné mít na zřeteli, že využití této metodiky v praxi, pro daná tomografická zařízení, je možné po odborném zaškolení osob určených pro práci s těmito přístroji a podrobném seznámení se s jak s řídicím softwarem Inspect X, tak s rekonstrukčním softwarem CT Pro 3D, které jsou k dispozici u jednotlivých tomografů.

Nehylo zjištěna veřejně přístupná metodika využívaná v technické praxi, která by popisovala obdobný postup v celé komplexnosti, který uvádí ověřovaná metodika.

5. ZÁVĚR

Předložený dokument „Metodika 3D vizualizace stavby a struktury geomateriálů pomocí průmyslové rentgenové počítačové tomografie - zásady pro získání kvalitních tomografických dat“ byl ověřen postupy podle vnitřního předpisu VP 076 „Výzkumného ústavu pozemních staveb - Certifikační společnost, s.r.o. z pohledu formální a věcné správnosti, z pohledu validity podkladů použitých pro jeho zpracování a z pohledu novosti postupu uvedeného v metodice a zajištění validity metodiky ve vztahu k požadavkům technické praxe.

Na základě ověření lze konstatovat, že předložená metodika je z hlediska formální a věcné správnosti a z hlediska validity podkladů použitých pro její zpracování vypracována správně a lze ji považovat za novou. Metodika odpovídá požadavkům, které vyplývají z ČSN EN 16016-1 až 4. Ověřovaná metodika tak splňuje podmínky pro její využívání v technické praxi.

Na základě uvedených zjištění vystavil Výzkumný ústav pozemních staveb - Certifikační společnost, s.r.o. na ověřovaný dokument „Metodika 3D vizualizace stavby a struktury geomateriálů pomocí průmyslové rentgenové počítačové tomografie - zásady pro získání kvalitních tomografických dat“ certifikát ověření metodiky č. CM-14-039.

6. PROHLÁŠENÍ

Výzkumný ústav pozemních staveb - Certifikační společnost, s.r.o. je organizací třetí strany ve smyslu ČSN EN ISO/IEC 17065 „Posuzování shody - Požadavky na orgány certifikující produkty, procesy a služby“, akreditovanou Českým Institutem pro akreditaci pro certifikaci výrobků, procesů a EPD, systémů managementu a ke zkoušení stavebních výrobků, konstrukcí a technických zařízení budov. Ověření metodiky bylo provedeno s využitím principů ČSN EN ISO/IEC 17065 a ČSN EN ISO/IEC 17025, mimo rozsah akreditace.

V Praze dne 15.12.2014

Pracovník provádějící ověření metodiky

Ing. Karel Dvořák, Ph.D.

