



ANALÝZA 3D/CT SKENOVÁNÍ

zpracováno pro firmu **Solidcon, s.r.o.**

3D SCAN

OBSAH

INFORMACE OD ZÁKAZNÍKA

-  Zadání analýzy
-  Informace o díle
-  Požadovaný výstup
-  Další specifikace

VÝSTUPY ANALÝZY

-  3D/CT skenování dílu
-  Použitá technologie
-  Průběh 3D/CT skenování
-  Časový a finanční přehled



Zadání analýzy

Tento dokument je zpracován na základě zájmu o možné použití/nasazení technologie 3D/CT skenování ve společnosti **Solidcon, s.r.o.** Kontaktní osoba: [REDACTED]

Důvod(y) pro možné využití 3D/CT skenování:

- Rychlá kontrola dílů mezi operacemi obrábění (při přesunu na CMM je velké časové zdržení)
- Kontrola prvních kusů a rychlé uvolnění výroby (až poté tvorba přípravků a sériové měření na CMM)
- Kontrola tvarových ploch, data z CMM nejsou tak komplexní a při detailním měření celé plochy dochází k velkým časovým prodlevám.
- Report předávaný zákazníkovi bude obsahovat barevnou mapu celého dílu. Srozumitelnější a rychle vizuálně zkontrolovatelný.

3D skenování by se využívalo hlavně v oblastech:

Kontrola kvality, tvorba nového CAD modelu při zakázkové výrobě (reverzní inženýrství).



Informace o díle

Pro vyhotovení analýzy 3D/CT skenování byl do společnosti SolidVision, s.r.o. zaslán tento díl:

POPIS DÍLU

Rozměry dílu: 410 x 300 x 150 mm

Materiál: dural

Poznámka: lesklý povrch, skenování z obou stran





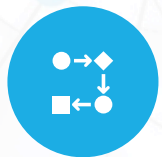
Požadovaný výstup

Na základě dohody se zadavatelem jsou společně se zpracovanou analýzou 3D/CT skenování předány tyto výstupy ukázkových dat:

	POŽADAVEK	PŘEDÁNO
Polygonová síť STL	•	•
Inspekční protokol (QC) ⁽¹⁾	•	•
Ručně vytvořený CAD model (RE) ⁽²⁾		
Automaticky vytvořený NURBS CAD model	•	•
CT analýza tloušťky stěn		
CT analýza pórovitosti		
CT analýza složení sestavy		
CT analýza orientace vláken - kompozit		

⁽¹⁾ Pro vytvoření plnohodnotného inspekčního reportu je nutné dodat 3D CAD model a definovat měřené rozměry (např. výkresem).
V rámci analýzy nebudou s velkou pravděpodobností vyhodnoceny všechny uvedené rozměry.

⁽²⁾ V případě komplikovaného dílu bude vytvořena pouze část 3D modelu.



Další specifikace

Odpovědi na dodatečné otázky:

- **K čemu všemu lze naskenovaná data využít?**

Naskenovanou polygonovou síť lze využít nejen pro kontrolu kvality, ale i pro reverzní inženýrství. Pokud na díle proběhne úprava, tak lze se skenu potřebné části přenést do CAD modeláře a upravit „zdrojový“ model. Samozřejmě je možné pomocí speciálních programů znovu namodelovat nový CAD model. Data lze také použít pro 3D tisk.

- **Lze v budoucnu pracoviště automatizovat pro sériové měření?**

Ano, skener se dá umístit na robota (preferujeme UR) a nachystat si automatickou kontrolu dílů. Toto umístění nemusí být trvalé. Kdykoliv pak lze opět 3D skener z robota demontovat a používat ručně. Při přechodu z projektu na projekt je lepší díly skenovat ručně. Příprava pracoviště a vytvoření programu pro robota zabírá čas.

- **Jaké jsou pro 3D skener omezení?**

Poslední generace Creaform 3D skenerů nemají problém s lesklými povrchy (používají modrý laser) a různými barvami povrchů. Při skenování tedy musí být dodrženy pouze tyto podmínky: díl nesmí po dobu skenování měnit svůj tvar (např. deformace vlastní vahou u plast. komponentů) a nesmí být průhledný.

- **Co musí obsluha 3D skeneru splňovat a jak dlouho trvá školení?**

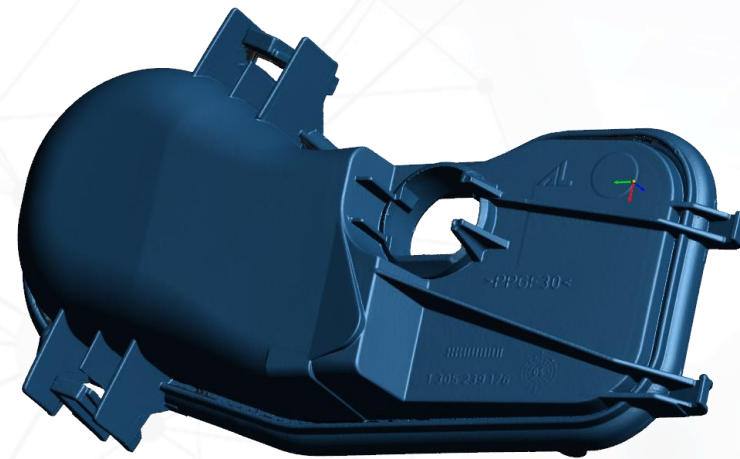
3D skener může obsluhovat kdokoli. Pro zaškolení obsluhy doporučujeme dva dny. Jeden den se vše naučíme a zhruba za měsíc už se školenými probíráme konkrétní dotazy a postřehy. Není nutné mít zvláštní dovednosti.

» 3D/CT skenování dílu

3D skenování

Díky moderní technologii 3D skenování jsme schopni převést reálný objekt do 3D modelu. Naskenovaný díl v elektronické podobě je v měřítku 1:1 k reálnému dílu. Odchylku výsledného 3D skenu určuje přesnost použitého 3D skeneru.

Základním výstupem z 3D skenování je polygonová síť ve formátu STL. S touto sítí lze dále pracovat a použít ji například pro reverzní inženýrství, kontrolu kvality, 3D tisk a mnoho dalších aplikací.



CT skenování (počítačová tomografie)

Za pomoci tomografu lze skenovat i místa, kam běžné 3D skenery nevidí. Tyto přístroje fungují na základě rentgenových paprsků. Výsledkem skenování je 3D model skenovaného dílu s neuvěřitelnými detaily.

Přesnost této metody se odvíjí od materiálu skenovaného předmětu a jeho velikosti. Výsledkem jsou kompletní informace o dílu, díky kterým lze analyzovat například porozitu, přesahy složení sestavy, směr orientace vláken a mnoho dalšího.





Použitá technologie

3D/CT SKENER:

Použitý 3d skener: **HANDYSCAN 3D BLACK**

Přesnost: **od 0,025 mm**

Objemová přesnost: **0,020 mm + 0,040 mm/m**

Doporučená velikost dílů: **50 – 2 500 mm**

Způsob pozicování: **na poziční body**

Lze také použít tyto 3D skenery: **MetraSCAN 3D BLACK**

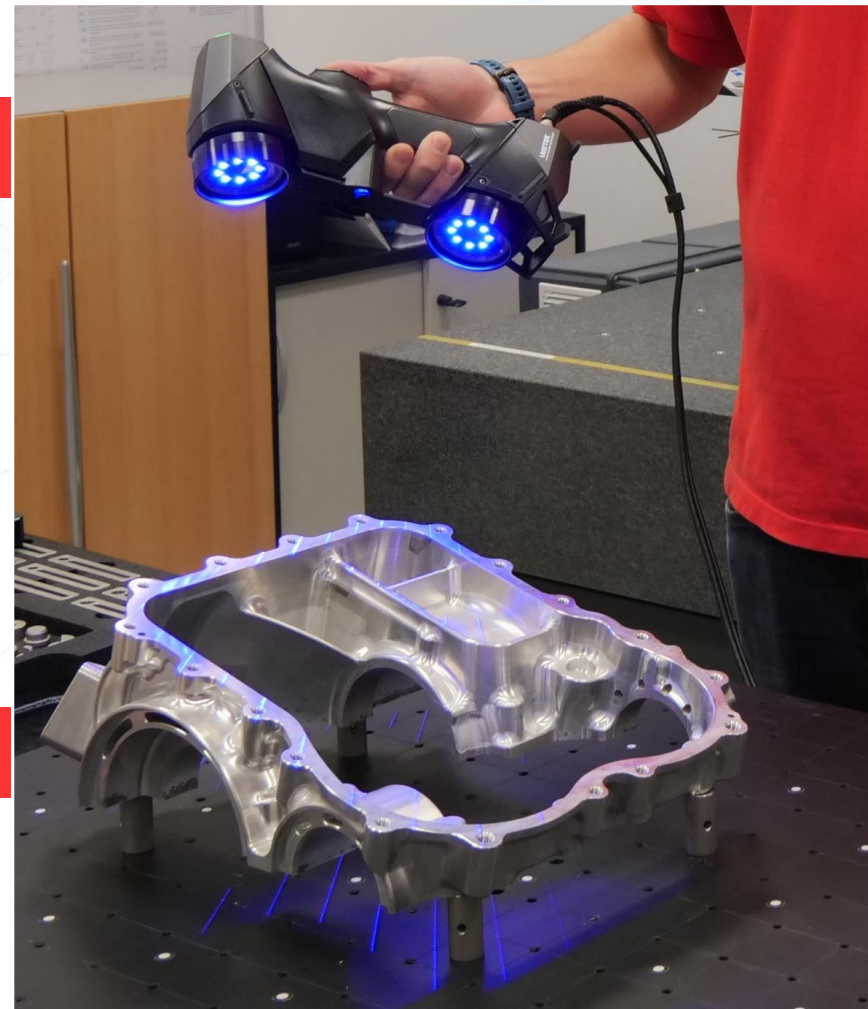
SOFTWARE:

Software 1: **VXinspect**

Poznámka: **Inspekční software splňující všechny zákaznické požadavky**

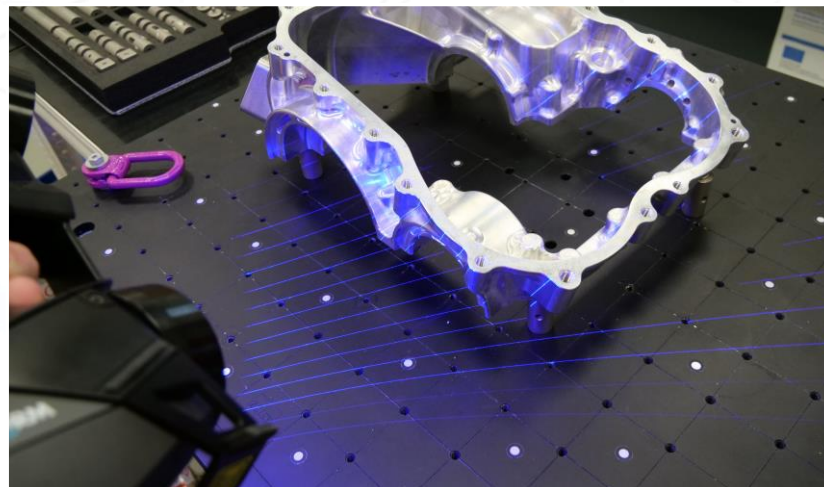
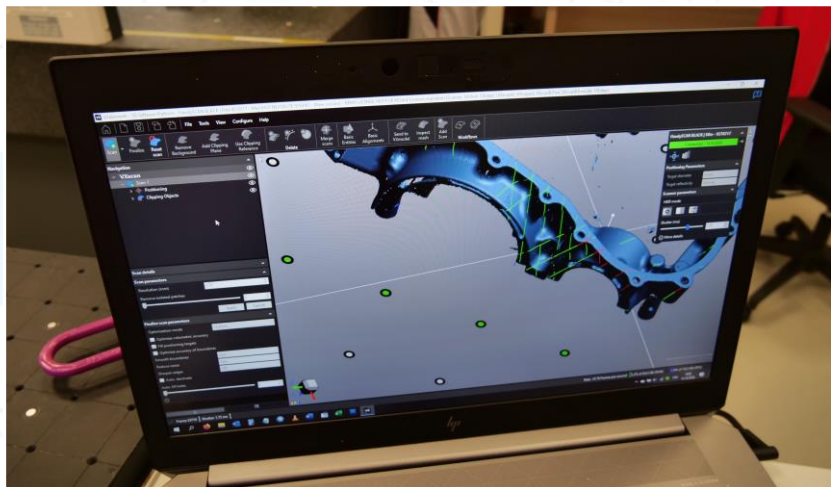
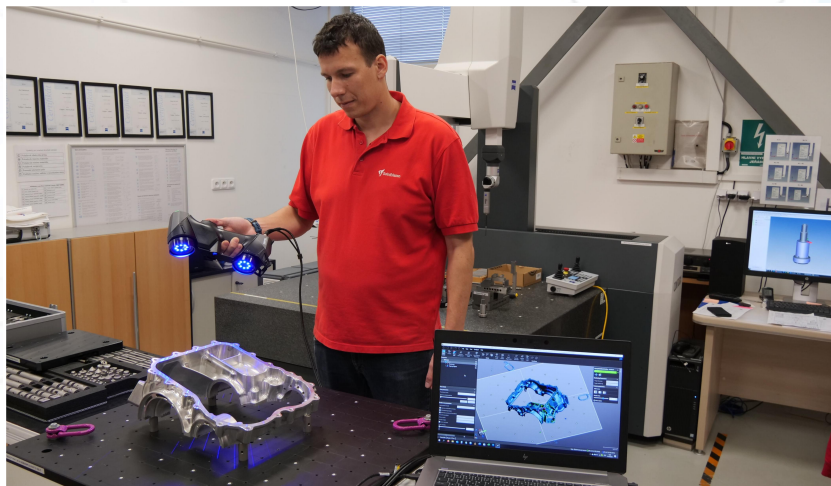
Software 2: **VXmodel**

Poznámka: **Program pro základní reverzní inženýrství**



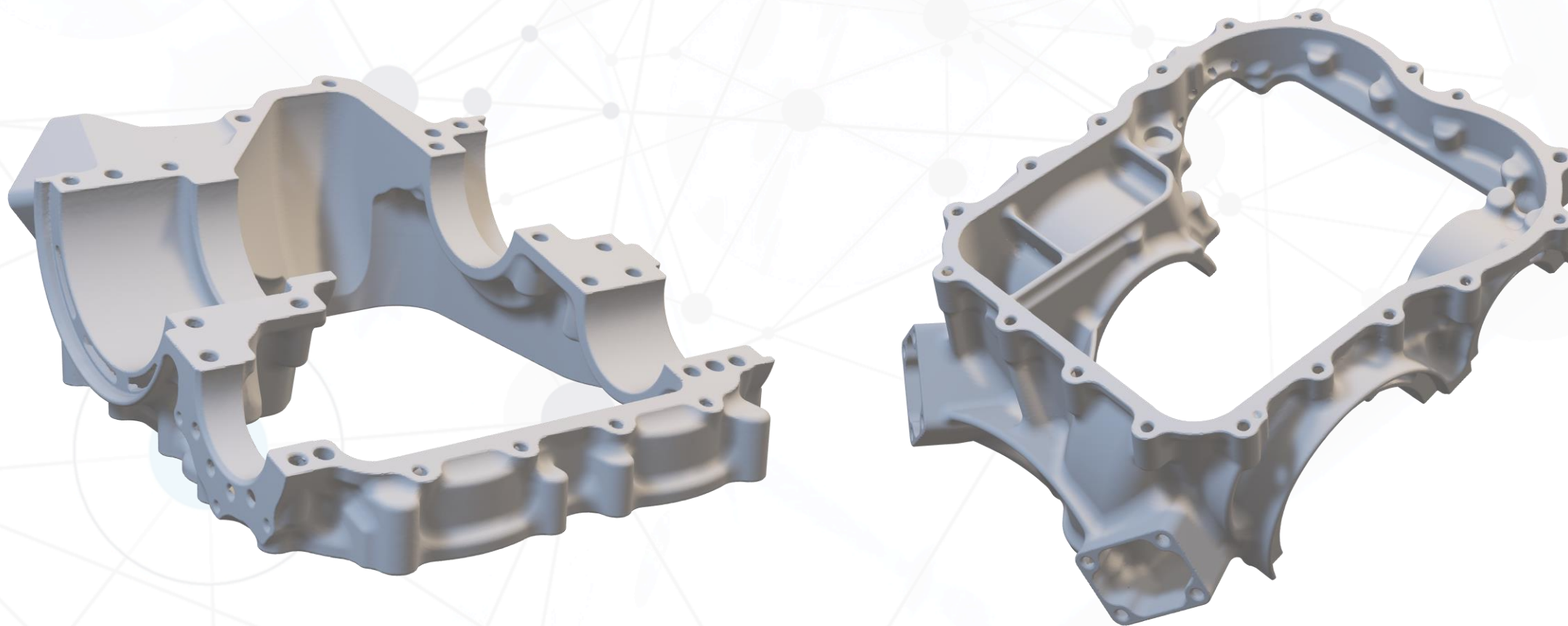


Průběh 3D/CT skenování





Náhled na 3D/CT sken





Náhled na výsledky

Ukázka zpracovaného inspekčního protokolu.

SolidVision 3D SCAN

Finální kontrola tuning X3

Project Information

Customer name	Petr Holcner
Organisation	SolidCON s.r.o.
Project name	Analýza dílu 3DSCAN
Part number	1398463_CJ_03X
Units	mm

Parts Information

Part name	1335_CJ_085
Part serial number	
Date	24.10.2020
Time	11:00
Operator name	Martin Havrdt
Device	HandySCAN 3D BLACK

Snapshot 2

SolidVision 3D SCAN

Snapshot 9

Distance 1 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
D1	+0.100/-0.100	100.000	100.093	0.093	

Distance 2 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
x	+0.100/-0.100	99.000	99.157	0.157	0.057

Distance 3 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
y	+0.400/-0.400	141.426	141.646	0.220	

Distance 4 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
D2	+0.100/-0.100	229.988	229.976	-0.012	

Snapshot 10

Distance 5 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
x	+0.200/-0.200	111.000	111.171	0.171	
y	+0.200/-0.200	115.000	114.745	-0.255	0.036

Distance 6 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
x	+0.200/-0.200	16.000	16.156	0.156	
y	+0.200/-0.200	277.000	276.882	-0.118	

Distance 7 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
x	+0.200/-0.200	218.000	217.966	-0.034	

Units: mm

Page 7/8

SolidVision 3D SCAN

Snapshot 5

Cylinder 3 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
D3	+0.200/-0.200	50.000	49.977	-0.023	-0.723

Cylinder 4 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
D4	+0.200/-0.200	70.000	70.137	0.137	-0.168

Cylinder 5 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
D5	+0.200/-0.200	70.000	69.223	-0.777	-0.971

Cylinder 6 (D) - Surface best fit 1

Counterpart dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
D6	+0.200/-0.200	130.000	129.760	-0.240	-0.960

Cylinder 7 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
D7	+0.200/-0.200	103.000	103.476	0.476	-0.324

GD&T

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
D8	0.400	0.000	0.008	0.008	

Snapshot 6

Plane 2 - Surface best fit 1

GD&T	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
F1	0.300	0.000	0.253	0.253	

Units: mm

Page 4/8

SolidVision 3D SCAN

Snapshot 1

Plane 1 (A) - Surface best fit 1

GD&T	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
F1	0.200	0.000	0.193	0.193	

Cylinder 1 (B) - Surface best fit 1

Counterpart dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
D9	+0.100/-0.100	8.000	8.003	0.003	

Cylinder 2 (C) - Surface best fit 1

Counterpart dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
D10	+0.100/-0.100	8.000	8.003	0.003	

Snapshot 3

Snapshot 4

Units: mm

Page 2/8

SolidVision 3D SCAN

Snapshot 7

Angle 1 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
A1	+0.100/-0.100	15.000	14.932	-0.068	

Snapshot 8

Point 1 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
x	+0.100/-0.100	70.000	69.970	-0.030	
y	+0.100/-0.100	7.500	7.525	0.025	
z	+0.100/-0.100	81.589	81.544	-0.045	-0.145

Point 2 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
x	+0.100/-0.100	70.000	70.081	0.081	
y	+0.100/-0.100	152.444	152.591	0.146	0.046
z	+0.100/-0.100	120.411	120.372	-0.039	-0.079

Point 3 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
x	+0.100/-0.100	128.500	128.545	0.045	
y	+0.100/-0.100	7.500	7.509	0.009	
z	+0.100/-0.100	81.589	81.567	-0.022	-0.122

Point 4 - Surface best fit 1

Dimensions	Tolerance	Nominal values	Measured Values	Deviations	Out of tol.
x	+0.100/-0.100	29.000	29.077	0.077	
y	+0.100/-0.100	134.870	134.946	0.076	-0.076
z	+0.100/-0.100	43.614	43.554	-0.060	-0.239

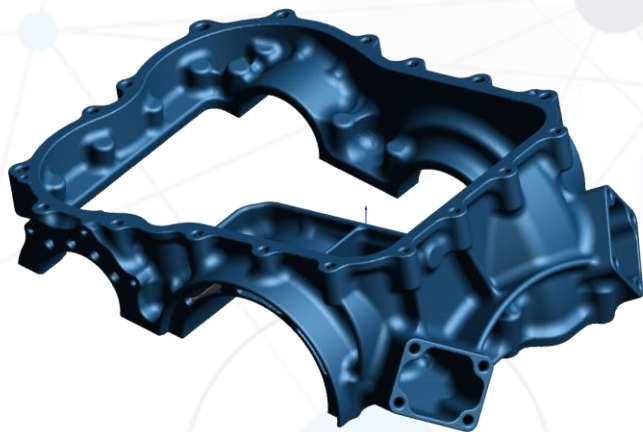
Units: mm

Page 6/8

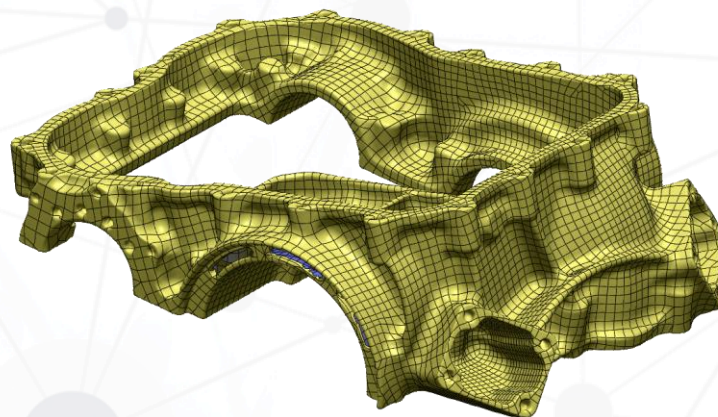


Náhled na výsledky

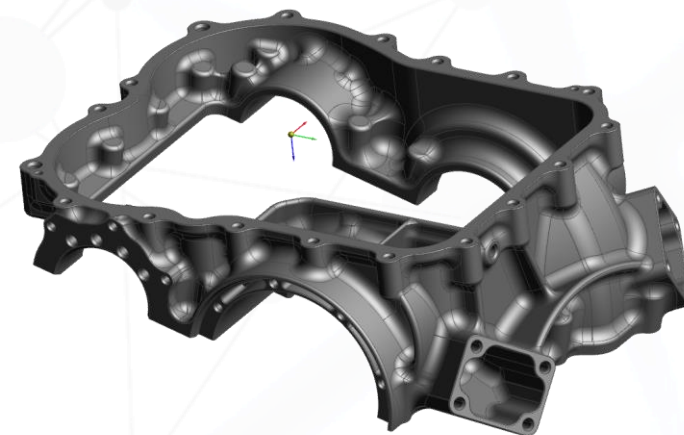
Ukázka převodu naskenovaných dat na NURBS model a parametrický model.



Sken



NURBS model



Ručně modelovaný
CAD model



Časový přehled

V tabulce níže jsou vypsané orientační časy pro dosažení výsledků. Rychlost práce se zrychluje při opakovaném provádění stejných úkonů.

	PŘÍPRAVA	PROVEDENÍ
3D/CT skenování	10 min	30 min
Zpracování dat po skenování		5 min
Tvorba inspekčního programu (QC)		60 min
Kontrola každého dalšího dílu (QC)		5 min
Ruční přemodelování dílu do CAD (RE)		
Převod na NURBS model (RE)		10 min
CT vyhodnocení porozity		
CT vyhodnocení tloušťky stěn		



Finanční přehled

Na této stránce najdete cenové porovnání pro 3D/CT skenování formou služby a nákupu vybavení. Do těchto čísel nelze zahrnout mnoho faktorů, které často ovlivňují rozhodování při nákupu technologie. Mohou to být například: časová flexibilita, deklarace vlastní kontroly směrem k zákazníkovi atd.

	CELKOVÝ ČAS	CENA ZA 1 HOD (PRÁCE FORMOU SLUŽBY)	CENA BEZ DPH (PRÁCE FORMOU SLUŽBY)
3D/CT skenování	0,5 hod		
Zpracování dat po skenování	1,5 hod		
Celkem za službu bez DPH:			

	ORIENTAČNÍ CENA (BEZ DPH)
Nákup potřebného 3D/CT skeneru	
Software pro zpracování dat	
Celkem za nákup vybavení bez DPH:	

ANALÝZU ZPRACOVAL



SolidVision, s.r.o.
Oddělení 3DSCAN
www.3d-skenovani.cz

Martin Hlavoň
mob: +420 736 624 292
email: martin.hlavon@solidvision.cz

