



ANALYZÁTOR VELIKOSTI A TVARU ČÁSTIC

## CAMSIZER 3D

**3D částicový analyzátor CAMSIZER spojuje všechny výhody dynamické obrazové analýzy (ISO 13322-2) ve zcela přepracovaném měřicím systému, který nastavuje nové standardy v charakterizaci sypkých látek.**

**Jedinečná 3D analýza:** Díky rozšířenému zornému poli a velké vzdálenosti pádu je každá částice analyzována až 30krát a v různých orientacích, díky čemuž je pro analýzu přístupná skutečná trojrozměrná morfologie částic. Vyhodnocení „3D tras“ také poskytuje mnohem smysluplnější analýzu tvaru než kdykoli předtím.

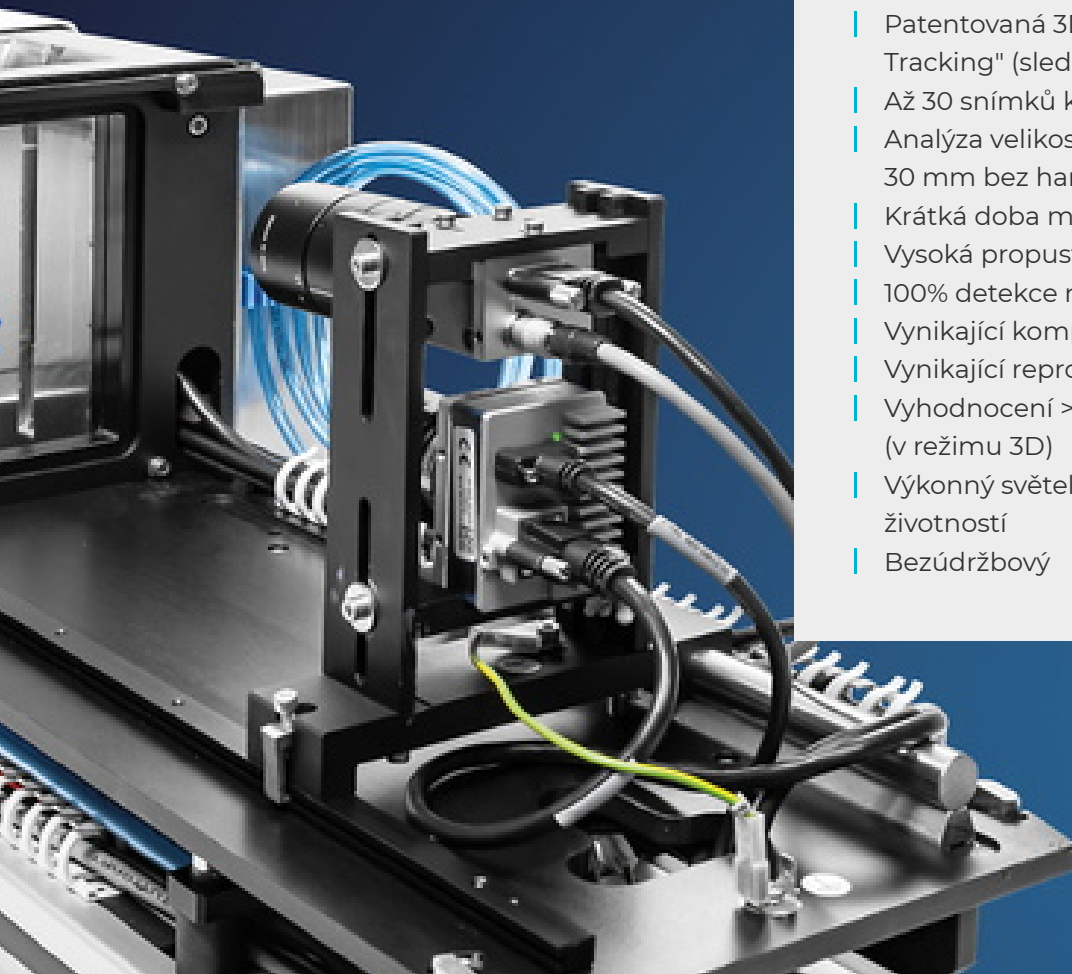
**Osvědčený 2-kamerový systém:** Nová ZOOM kamera uvnitř CAMSIZER 3D (9 MPx) umožňuje vyhodnocování jemných částic s velkou přesností. V kombinaci s BASIC kamerou (5 Mpx) to umožňuje široký rozsah měření od 20 µm do 30 mm. CAMSIZER 3D je první volbou pro analýzu suchých, volně tekoucích sypkých látek jak při kontrole kvality, tak pro výzkumné aplikace.



ANALYZÁTOR VELIKOSTI A TVARU ČÁSTIC  
CAMSIZER 3D

## NEJVÝKONNĚJŠÍ DYNAMICKÁ ANALÝZA OBRAZU

- | Patentovaná 3D analýza s funkcí "Particle Tracking" (sledování částic)
- | Až 30 snímků každé částice
- | Analýza velikosti a tvaru částic od 20  $\mu\text{m}$  do 30 mm bez hardwarového nastavení
- | Krátká doba měření 2 až 5 minut
- | Vysoká propustnost vzorků
- | 100% detekce nadměrných částic
- | Vynikající kompatibilita se síťovou analýzou
- | Vynikající reprodukovatelnost
- | Vyhodnocení > 250 snímků/s v reálném čase (v režimu 3D)
- | Výkonný světelný zdroj LED s dlouhou životností
- | Bezúdržbový



UNIKÁTNÍ A PATENTOVANÁ

## 3D TECHNOLOGIE SLEDOVÁNÍ ČÁSTIC

**CAMSIZER 3D využívá k měření trychtýř, vibrační podávací žlábek, stroboskopické LED podsvícení, výkonné vysokorychlostní kamery a sofistikovaný software.**

Částice se pohybují po vibračním podavači a padají do snímací zóny, přičemž při pádu vytvářejí krouživý pohyb. Software CAMSIZER sleduje každou částici při průchodu mezi zdrojem světla a kamerami a pořizuje až 250 snímků za sekundu. Při sledování částice se zaznamenává několik snímků, které měří délku, šířku, tloušťku, obvod, plochu a různé deskriptory tvaru. Software automaticky zarovnává snímky pro prohlížení, přičemž na jednu částici lze pořídít až 30 snímků. Tím se vytvoří "stopa částice", sekvence snímků téže částice v různých orientacích. Z nich lze vypočítat distribuce na základě jednoho nebo více parametrů velikosti nebo tvaru. Pro cílenější analýzu lze použít filtry k vyčlenění skupin částic zvláštního zájmu.

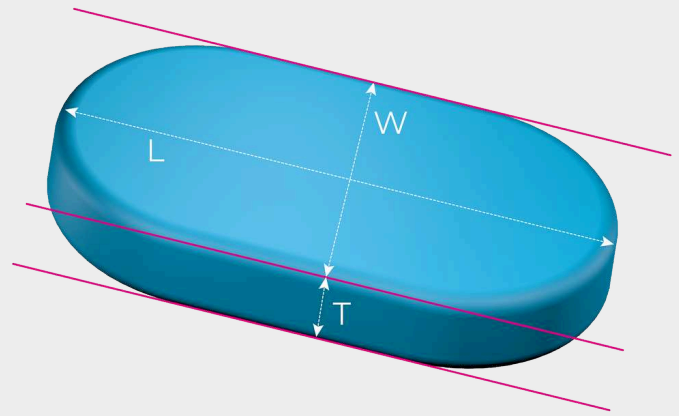


[Kliknutím zobrazíte video](#)

Ve stopě částic software určuje šířku a délku projekce každé částice:

- | největší hodnota všech měření délky v rámci stopy částic je "3D délka" částice
- | největší hodnota všech měření šířky v rámci stopy částic je "3D šířka" částice
- | nejmenší hodnota všech měření šířky v rámci stopy částic je "3D tloušťka" částice.

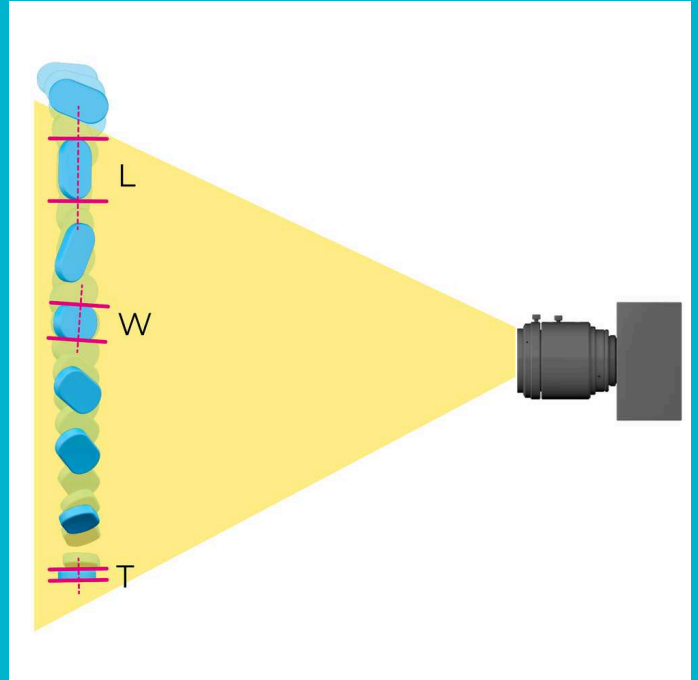
Pro částice se třemi různými rozměry (např. mandle) lze tedy vypsát rozdělení velikosti všech tří rozměrů zvlášť. 3D analýza je zvláště výhodná pro částice, které mají mít specifický tvar, jako jsou koule, tyče (extrudáty), čočky nebo elipsoidy (tvar "rugbyového míče"). Díky technologii 3D sledování se u každé částice nevyhnutelně zobrazí široká škála projekcí, což automaticky otevírá i nové možnosti tvarové analýzy.



## 3D VYHRÁVÁ NAD 2D

### NOVÉ MOŽNOSTI V ANALÝZE TVARŮ

Naproti tomu tradiční 2D analýza zachycuje pouze jeden obraz na částici v náhodné orientaci, i když je částice měřena vícekrát při zvýšené rychlosti akvizice, nedochází k "mapování" jednoho obrazu na druhý. Každý jednotlivý snímek je považován za novou, nezávislou událost měření. Skutečná délka, šířka, tloušťka a tvar jsou tak zastřeny. "Délka" měřená v režimu 2D je spíše směsí skutečné 3D délky a skutečné 3D šířky; "šířka" měřená v režimu 2D je směsí skutečné 3D šířky a skutečné 3D tloušťky. Pouze pokud lze částice mechanicky vyrovnat, lze v režimu 2D získat smysluplné výsledky. V minulosti to však bylo možné pouze u některých speciálních tvarů částic, jako jsou válce.



#### Měření v režimu 2D

- | Měření velikosti a tvaru částic v náhodné orientaci
- | Vhodné pro nepravidelně tvarovaný materiál, přírodní produkty
- | Výsledky kompatibilní se síťovou analýzou

#### Měření ve 3D režimu

- | Oddělená distribuce délky, šířky a tloušťky
- | Vynikající detekce vadných částic
- | Přesnější výpočet objemu

## ANALYZÁTOR VELIKOSTI A TVARU ČÁSTIC CAMSIZER 3D

### EXTRÉMNĚ ŠIROKÝ ROZSAH MĚŘENÍ S TECHNOLOGIÍ DVOJÍ

## KAMERY

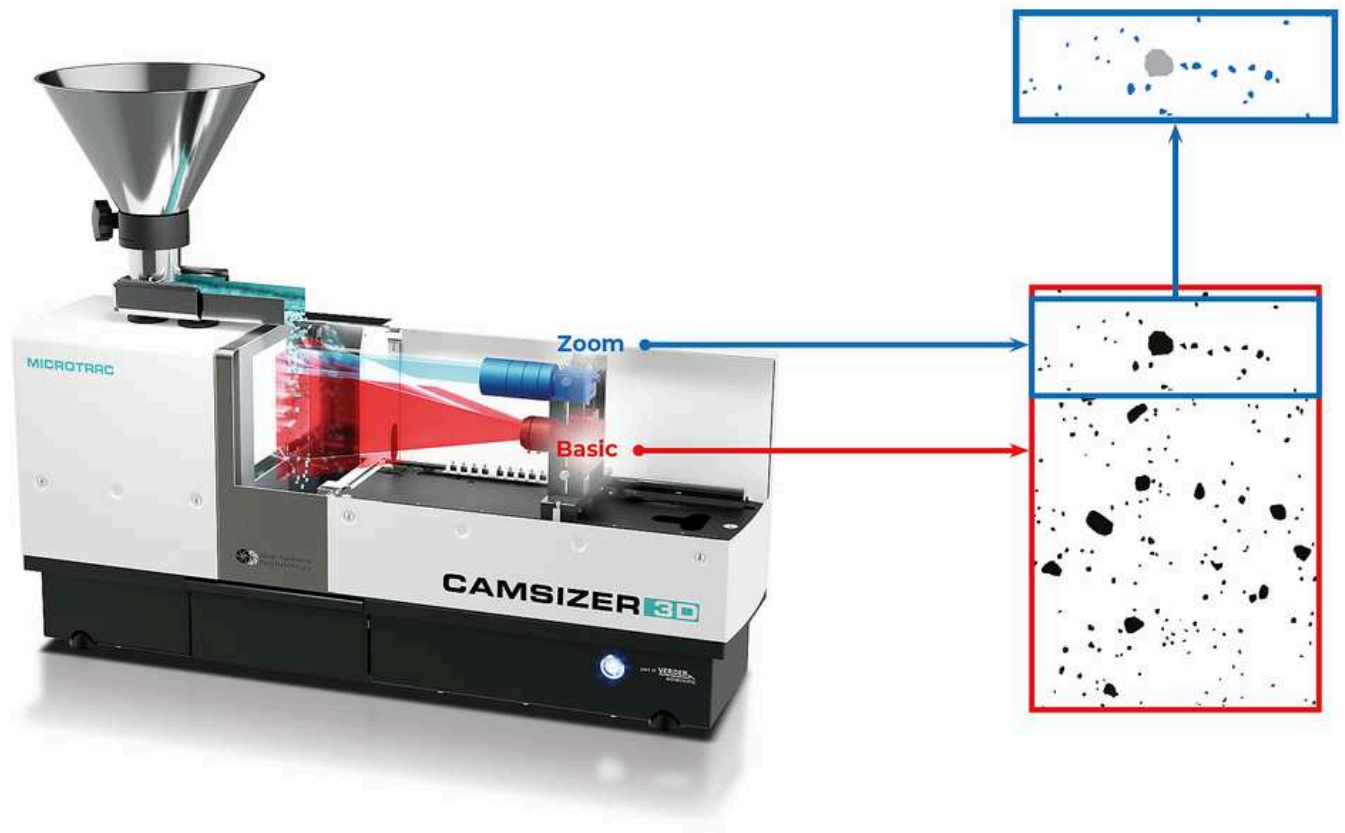
Jedinečná technologie dvojí kamery Microtrac je mezníkem ve vývoji dynamické analýzy obrazu. Současným použitím dvou kamer s různým zvětšením je dosaženo extrémně širokého dynamického rozsahu měření. Toho je dosaženo bez hardwarových úprav nebo modifikací a bez snížení přesnosti.

Každá kamera je specializovaná na jeden rozsah velikostí. Kamera ZOOM analyzuje jemné částice s nejvyšším rozlišením, zatímco kamera BASIC detekuje větší částice s vynikající statistikou. Speciální algoritmus kombinuje informace poskytované oběma kamerami a pokrývá rozsah velikostí o více než tři řády.

Toto uspořádání řeší významnou nevýhodu mnoha systémů analýzy obrazu, které využívají pouze jednu kameru, např. mikroskopů. Takové přístroje buď nemohou správně zaznamenat jemné částice v širokém rozdělení velikostí, nebo velké částice nejsou spolehlivě zachyceny kvůli malému zornému poli.



- | 9 megapixelová ZOOM kamera
- | 5 megapixelová BASIC kamera
- | Kalibrace během několika sekund s certifikovanými referenčními objekty
- | Široký rozsah měření bez hardwarového nastavení
- | Bezkontaktní a nedestruktivní měření
- | Pouzdro chrání proti prachu
- | Robustní konstrukce pro použití ve výrobním prostředí
- | Automatické odsávání prachu v měřicí komoře pro ochranu uživatele a přístroje



## LEPŠÍ NEŽ KDYKOLI PŘEDTÍM

V porovnání s předchozími modely CAMSIZER má CAMSIZER 3D výrazně vyšší rozlišení kamery a snímkovou frekvenci díky použití kamery ZOOM s 9 megapixely a kamery BASIC s 5 megapixely a snímkovou frekvencí až 250 snímků za sekundu.

To umožňuje vynikající kvalitu obrazu a detekci částic, a to pro všechny hrubé i jemné vzorky. Široké i úzké distribuce jsou měřeny se stejnou přesností a precizností.

Šířka obrazu kamery ZOOM je stejná jako u kamery BASIC, což zajišťuje vynikající reprodukovatelnost výsledků měření během krátké doby měření.



## HODNOCENÍ NAŠICH ZÁKAZNÍKŮ

**"Jsem opravdu  
ohromen schopností  
přístroje CAMSIZER  
přesně měřit materiál."**

**Stan Kolakowski**  
Covia Corp

**"Vřele doporučuji pro  
jakoukoli analýzu  
velikosti a tvaru  
částic."**

**Allison Denton**  
W. R. Grace

**"Tento produkt  
pokrývá velmi  
důležitou oblast  
analýzy materiálů.  
Měření je jednoduché."**

**Paolo Plescia**  
Conzilio Nazionale delle  
Ricerche

*Důvěryhodné recenze  
poskytované*

**SelectScience®**  
The Fastest Way to Expert Opinion

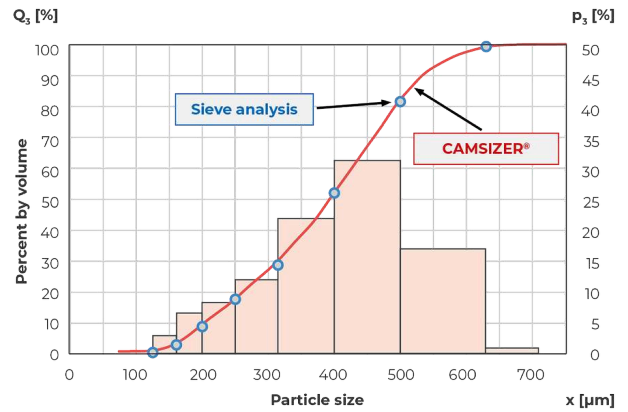
RYCHLEJŠÍ, PŘESNĚJŠÍ A POSKYTUJÍCÍ VÍCE INFORMACÍ

## CAMSIZER NAHRAZUJE SÍTOVOU ANALÝZU

Tradiční síťová analýza tvoří často základ pro standardy kvality a specifikací výrobků mezi dodavateli a zákazníky. Rychlá a účinná alternativa síťové analýzy, jako jsou systémy CAMSIZER společnosti Microtrac, musí být schopny produkovat výsledky, které jsou plně srovnatelné.

**To je důvod, proč je software CAMSIZER dodáváný s algoritmy pro simulaci síťové analýzy.**

Využitím CAMSIZERu mnoho uživatelů **nahradilo časově náročnou síťovou analýzu, aniž by přišli o již dobře známé funkce kvality.** Automatizované měření bez opotřebení znamená, že získané výsledky jsou spolehlivější a reprodukovatelné v průběhu času.



*Perfektní shoda naměřených výsledků síťové analýzy a CAMSIZER u granulovaného hnojiva*

ANALYZÁTOR VELIKOSTI A TVARU ČÁSTIC CAMSIZER 3D

## PŘÍSLUŠENSTVÍ A VOLITELNÉ DOPLŇKY

Microtrac nabízí různé sady násypek a žlábků pro specifické aplikace. S pomocí podávacího zařízení lze tok vzorku orientovat tak, že například podlouhlé částice, jako jsou extrudáty, se vždy měří ve správné orientaci.



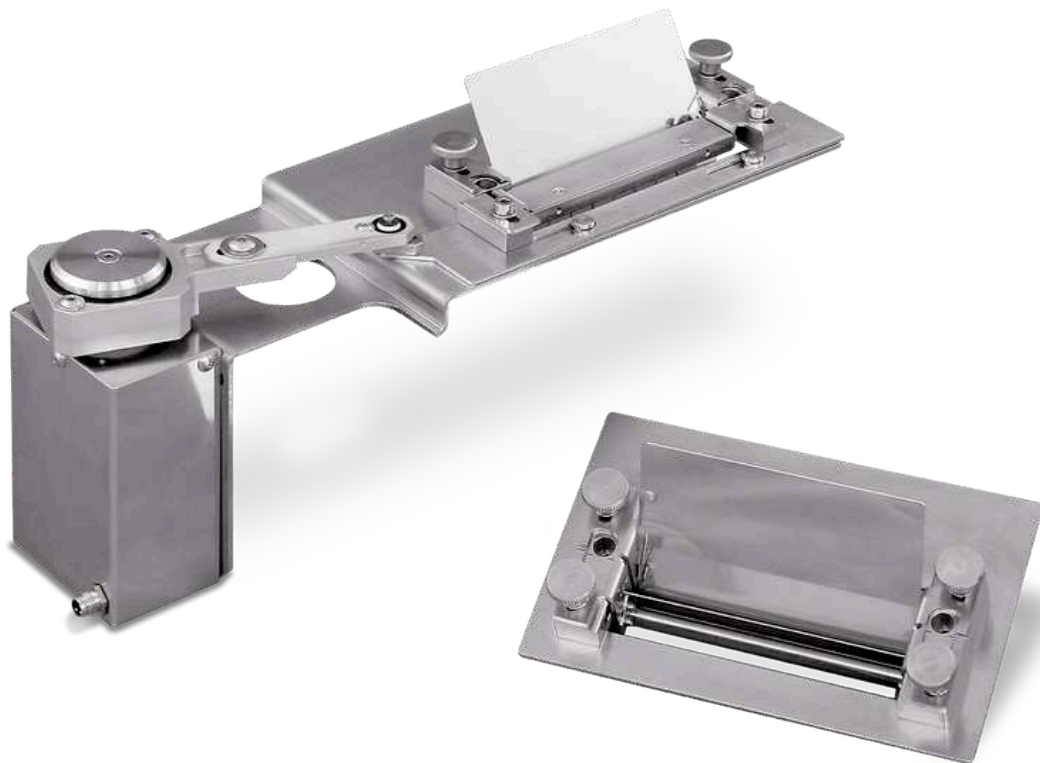
### Kalibrační mřížka

Pro CAMSIZER 3D je k dispozici certifikovaný referenční objekt, který uživateli umožňuje kalibraci přístroje během několika sekund. Tento objekt je skleněná deska, která se přesně vloží do měřicí zóny. Na kalibrační mřížku jsou litograficky nanесeny kruhy různých velikostí. Měřitko reprodukce fotoaparátů se určuje na základě měření kruhů. Po dokončení kalibrace lze vytisknout protokol, který dokumentuje správný stav zařízení CAMSIZER 3D.



## Sady podávacích žlábků a trychtýřů

Pro CAMSIZER 3D jsou k dispozici různé sady podávacích žlábků a trychtýře, které jsou vhodné pro různé objemy vzorků a rozsahy velikosti částic. V režimu 3D má šířka podávacího žlábků vliv na počet snímků částic ve 3D stopách, protože užší žlábků umožňují vyšší rychlost pořizování snímků díky zmenšené velikosti obrazu. Použití úzkého žlábků však prodlužuje dobu měření. Společnost MICROTRAC vám ráda poradí s výběrem nejvhodnější konfigurace pro vaši aplikaci.



### Naváděcí desky

Naváděcí desky jsou zařízení, která usměrňují tok vzorku před jeho vstupem do měřicí zóny. To může být výhodné například v případě, že částice díky svým mechanickým vlastnostem přeskakují na podávacím žlábků. Dlouhý štít brání částicím, aby byly vymrštěny přes měřicí šachtu, a vede je do fokální zóny. Naváděcí desky také poskytují ochranu před vzdušnými proudy, které by mohly způsobit nežádoucí turbulence v měřicí zóně.



## Audit Trail Manager

Audit Trail Manager je softwarové rozšíření, které umožňuje provoz v souladu se specifikacemi 21 CFR část 11. Tato norma má význam zejména ve farmaceutickém průmyslu a u jeho dodavatelů. Tato varianta programu nabízí rozsáhlou správu uživatelů s různými úrovněmi přístupu a zaznamenává všechny procesy do šifrované databáze Audit Trail. Výsledky měření lze pro zajištění kvality elektronicky podepsat.



## Děliče vzorků

Každé měření je tak dobré, jak dobrý je odběr a příprava vzorku, které mu předcházejí. Zejména v případě sypkých pevných látek se širokým rozdělením dochází k segregaci, která vede k nesprávnému rozdělení velikosti částic v alikvotu vzorku. Použitím děliče vzorků lze snadno vytvořit reprezentativní dílčí vzorky, což zaručuje reprezentativní a smysluplný výsledek. Společnost MICROTRAC důrazně doporučuje žlábkové děliče a rotační děliče vzorků od společnosti Retsch, která je rovněž součástí skupiny Verder Scientific Group.

DOKONALÉ ŘEŠENÍ PRO VYTÍŽENÉ LABORATOŘE

## **AUTOSAMPLER PRO DÁVKOVÉ ZPRACOVÁNÍ**

**Autosampler je plně automatický systém podávání vzorků pro CAMSIZER 3D, který lze snadno dodatečně instalovat na stávající přístroje.**

Zpracovává až 14 vzorků (s možností rozšíření až na 40 a více vzorků) v řadě za sebou bez nutnosti zásahu obsluhy. Správné nastavení měření lze vyčíst z čárových kódů na kádince se vzorkem.

Autosampler je vhodný pro nepřetržitý provoz a umožňuje bez námahy změřit více než 150 vzorků za den, a to i neškolené obsluze.

Mezi typické aplikace systému CAMSIZER 3D

Autosampler patří písek, superabsorpční polymery, rýže, koks, čaj, gumové granule, EPS, cukr, skleněné kuličky, sůl a mnoho dalších.



[Kliknutím zobrazíte video](#)

## ANALYZÁTOR VELIKOSTI A TVARU ČÁSTIC CAMSIZER 3D

### TYPICKÉ APLIKACE

Mnoho vlastností sypkých materiálů, jako je tekutost, rozpustnost, účinnost filtrace, reaktivita, abrazivita a chuť, je významně ovlivněno velikostí částic. Stanovení velikosti částic se proto běžně používá jako součást kontroly kvality v mnoha různých průmyslových odvětvích.

Zejména při výrobě produktů se specifickou geometrií, jako jsou extrudáty, abraziva, farmaceutické pelety nebo granule hnojiv, poskytuje tvarová analýza přístrojem CAMSIZER 3D během několika minut důležité údaje o měření určující kvalitu vzorku. Další výhodou je, že metodu lze do značné míry automatizovat prostřednictvím automatických systémů pro podávání vzorků nebo online připojení.



*písek*



*farmaceutický průmysl*



*cukr*

- | abrazivní
- | aktivní uhlí
- | stavební materiály
- | katalyzátory
- | chemikálie
- | uhlí / koks
- | písek / štěrk

- | extrudáty
- | hnojiva
- | potraviny
- | sklo / skleněné korálky
- | farmaceutické pelety
- | polymery
- | superabsorbents

- | žáruvzdorné výrobky
- | sůl
- | cukr
- | podpůrné látky (proppanty)
- | štěpky

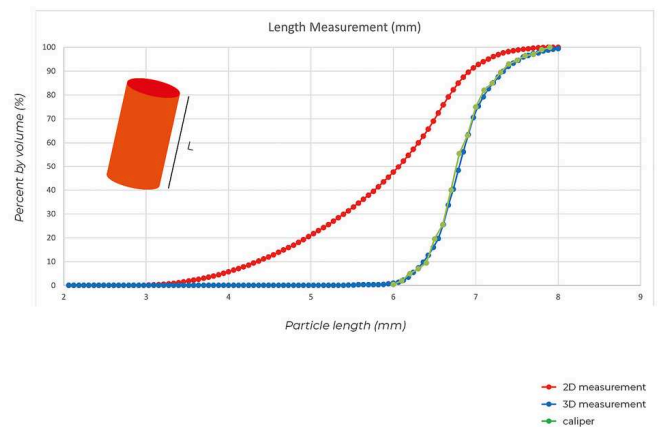
... a mnoho dalších!

## PŘÍKLADY APLIKACÍ

### PŘESNÉ MĚŘENÍ DÉLKY

#### EXTRUDÁTY

Díky patentovanému 3D měření částic lze přesně určit délkové rozložení extrudátů. Keramický extrudát ve tvaru tyčinky o délce 6-8 mm byl měřen v režimu 3D, v režimu 2D a pomocí kaliperu. Výsledek ukazuje, že délka ve 3D odpovídá výsledku měření třmenem, ale délka ve 2D dává rozložení, které je "příliš krátké". Analýza 3D obrazu je tedy stejně přesná jako měření třmenem, ale charakterizuje podstatně větší počet částic za zlomek času.



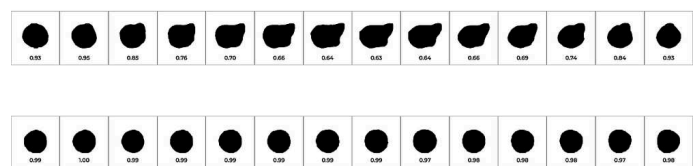
### IDENTIFIKACE VADNÝCH ČÁSTIC

#### HNOJIVO

Velikost a tvar částic jsou důležitými parametry pro kvalitu hnojiv. Během procesu granulace se pelety vytvářejí do podoby téměř kulovitých částic. Neoptimální proces se nejprve pozná podle změny tvaru částic, protože granulát bude mít spíše elipsoidní než kulovitý tvar. Průměr zůstane stejný a nebude uveden ve standardní síťové analýze. Měření kulatosti a poměru stran přístroj CAMSIZER 3D odhalí i ty nejmenší změny v kvalitě výrobku.

*Nahoře: Nesférická peleta hnojiva, která na několika snímcích stopy ukazuje skutečný tvar, ale také některé kruhové výstupky.*

*Dole: Sférické pelety hnojiva: Kruhová projekce na každém snímku 3D stopy.*

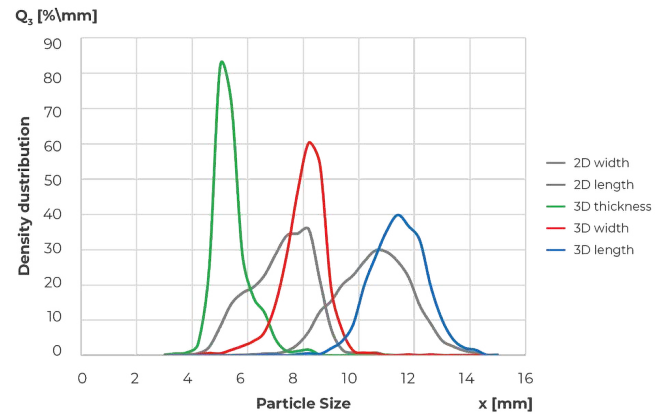


## SÍLA 3D ANALÝZY

### KÁVOVÁ ZRNA

Mnoho přírodních nebo člověkem vytvořených částic má tři jasně rozlišitelné hlavní osy. Patří mezi ně extrudáty, pelety nebo dokonce mandle a kávová zrna. Příklad ukazuje srovnání měření délky, šířky a tloušťky vzorku kávových zrn. Pro každou definici velikosti je zobrazeno správné rozdělení. Pro srovnání je 2D měření délky "příliš krátké" a 2D měření šířky je směsí skutečné tloušťky a skutečné šířky. V důsledku toho je poměr skutečné tloušťky a délky u 3D měření menší a úžeji rozložený než poměr stran u 2D analýzy.

*Rozložení velikosti částic vzorku zrnkové kávy:  
2D šířka (šedá), 2D délka (šedá), 3D tloušťka (zelená),  
3D šířka (červená), 3D délka (modrá).*



## CAMSIZER 3D NAHRAZUJE SÍTOVOU ANALÝZU

### SUPERABSORPČNÍ POLYMERY

Superabsorpční polymery mohou absorbovat velké množství kapaliny v poměru k vlastní hmotnosti. Používají se ve formě granulí, například v dětských plenkách jako sušící prostředek. Velikost částic je základním kritériem kvality s rozdělením, které se obvykle pohybuje mezi 100  $\mu\text{m}$  a 1000  $\mu\text{m}$ . Malá velikost částic se rovná velkému specifickému povrchu, a tedy rychlejší absorpci kapaliny. Specifikace jsou obvykle založeny na klasických síťových analýzách. CAMSIZER 3D poskytuje 100 % ekvivalentní výsledky a může tuto zavedenou, ale časově náročnou a na chyby náchylnou techniku plně nahradit.

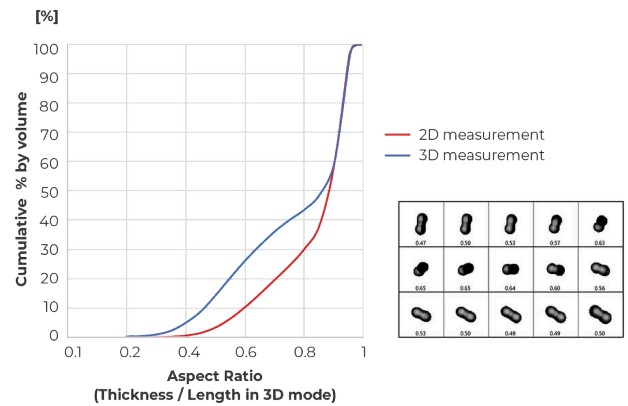


*Příklad snímku superabsorpčních polymerů (SAP)*

## ANALÝZA TVARU REFLEXNÍCH KULIČEK

### SKLENĚNÉ KULIČKY

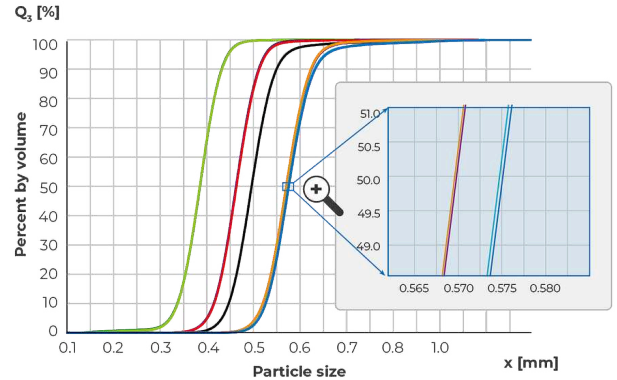
Skleněné kuličky se používají například v silničním značení k zajištění bezpečnosti provozu pomocí kuliček s vysokou retroreflexivitou. Roztavené nebo deformované korálky snižují odrazivost, a tím poškozují kvalitu výrobku. Příklad CAMSIZER 3D dokáže měřit procento vadných kuliček s větší přesností než běžná 2D detekce, protože 2D měří pouze jednu náhodnou orientaci, při které může být skutečná morfologie částice zastřena. Graf ukazuje rozložení poměru stran skleněného vzorku v režimu 2D a v režimu 3D. Při 3D měření je detekováno více podlouhlých částic, protože každá skleněná kulička je zkoumána z různých úhlů, což v tomto případě vede k rozdílu 17 %.



Na 3D stopě jsou zobrazeny dvě sloučené kuličky s poměrem stran mezi 0,82 a 0,35 v závislosti na orientaci. 3D analýza zjišťuje skutečný tvar částic z více projekcí a umožňuje přesnější analýzu tvaru.

## MĚŘENÍ VELIKOSTI S VYSOKÝM ROZLIŠENÍM FARMACEUTICKÉ GRANULE A PELETY

Příklad CAMSIZER 3D je ideální pro charakterizaci růstu granulí a pelet, tj. v procesu granulace. Výsledky poskytují informace o tloušťce a homogenitě povlaků, prachových frakcí nebo nadměrných částic (aglomerátů). Tyto informace jsou základem pro předpověď takových komplexních parametrů, jako je rychlost uvolňování účinné farmaceutické látky (API) z granulí v lidském těle. Příklad ukazuje výchozí materiál (zeleně) a čtyři kroky potahování (pro každý z nich se opakují dvě měření). Dokonce i poslední krok procesu s tloušťkou povlaku pouhých 2,5  $\mu\text{m}$  je spolehlivě detekován díky extrémně vysoké reprodukovatelnosti.

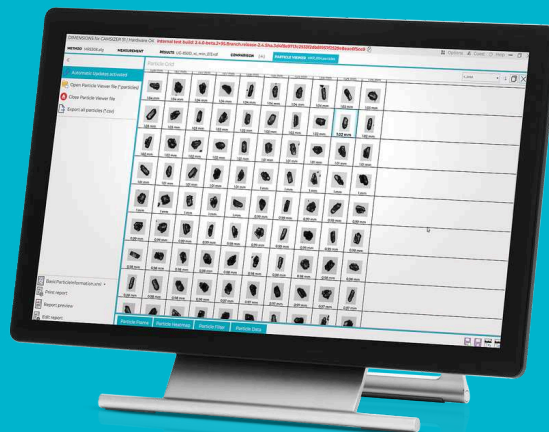


VŠE V ZOBRAZENÍ OD ZAČÁTKU DO KONCE

## DIMENSIONS SOFTWARE

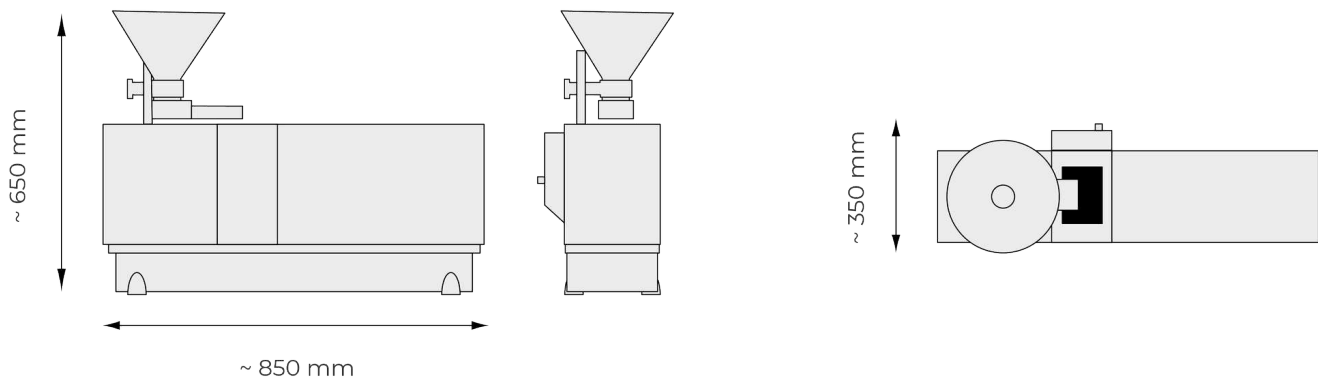
Všechny parametry na první pohled: Dynamická digitální analýza obrazu poskytuje velké množství informací o materiálu vzorku. Výkonný software DIMENSIONS zaznamenává desítky parametrů pro každou jednotlivou částici a prezentuje výsledky v jasné zprávě o měření vyhovující standardům, kterou lze přizpůsobit individuálním potřebám.

- | Intuitivní ovládání
- | Přehledné uspořádání pracovních prostor
- | Uživatelsky definované šablony sestav
- | Přehledné srovnání výsledků měření
- | Nově navržený pracovní prostor "Prohlížeč částic"
- | Konzistentní podmínky měření prostřednictvím SOP
- | Automatické testování specifikací produktu
- | Různé uživatelské úrovně
- | Připojení LIMS
- | K dispozici je verze kompatibilní s 21 CFR část 11
- | Pokročilý síťový korelační algoritmus čtvrté generace



ANALYZÁTOR VELIKOSTI A TVARU ČÁSTIC CAMSIZER 3D

**TECHNICKÉ ÚDAJE**



<b>Princip měření</b>	2D a 3D dynamická analýza obrazu podle ISO 13322-2
<b>Rozsah měření</b>	doporučený rozsah 20 µm až 30 mm (bez hardwarového nastavování)
<b>Parametr(y)</b>	velikost, tvar, objem, hustota, průhlednost a počet částic
<b>Kamera</b>	Technologie dvojí kamery, 9 MP + 5 MP; až 250 snímků za sekundu
<b>Doba měření</b>	cca 2 až 5 minut (závisí na požadovaných statistikách měření)
<b>Software</b>	Microtrac DIMENSIONS
<b>Rozměry</b>	850 × 650 × 350 mm
<b>Váha</b>	přibližně 40 kg
<b>Certifikát CE</b>	ano

## AUTOSAMPLER

<b>Přívod stlačeného vzduchu</b>	6 až 8 barů
<b>Spotřeba stlačeného vzduchu</b>	max. 10 l/min
<b>Rozměry</b>	přibližně 1450 x 900 x 490 mm
<b>Váha</b>	přibližně 60 kg
<b>Vzorek krmiva</b>	Na dopravní pás lze současně umístit 14 vzorků (volitelně až 40 vzorků); možný nepřetržitý (a bezobslužný) provoz; podávání vzorků elektropneumatickým robotickým ramenem; tlačítko nouzového zastavení

[www.microtrac.cz/camsizer-3d](http://www.microtrac.cz/camsizer-3d)