



ANALYZÁTOR VELIKOSTI A TVARU ČÁSTIC

CAMSIZER® X2+

Kratší doba měření. Lepší optické rozlišení. Více snímků za sekundu. CAMSIZER X2+ je jeden z nejvýkonnějších a nejuniverzálnějších analyzátorů velikosti a tvaru částic s širokým měřicím rozsahem, který kombinuje nejmodernější kamerovou technologii s flexibilními možnostmi disperze. Na základě principu dynamické analýzy obrazu (ISO 13322-2) poskytuje CAMSIZER X2+ přesné informace o velikosti a tvaru částic prášků, granulí a suspenzí v měřicím rozsahu od 0,9  $\mu\text{m}$  do 8 mm. CAMSIZER X2+ vytváří tok částic, který je charakterizován optickým systémem s vysokým rozlišením. Ultravětelné stroboskopické LED zdroje světla a dvě digitální kamery s vysokým rozlišením dosahují snímkové frekvence více než 420 snímků za sekundu, které jsou vyhodnocovány v reálném čase výkonným softwarem. CAMSIZER X2+ tak zachycuje snímky stovek tisíc až několika milionů částic s nejvyšší přesností během pouhých 1 až 3 minut. CAMSIZER X2+ poskytuje široký výběr informací o částicích, které umožňují komplexní a spolehlivou charakterizaci vzorku materiálu. Je vhodný pro použití ve výzkumu a vývoji i pro rutinní úkoly v kontrole kvality.



[Kliknutím zobrazíte video](#)

## ANALYZÁTOR ČÁSTIC CAMSizer X2+

- | Analýza velikosti a tvaru částic od 0,9 µm do 8 mm s dynamickou analýzou obrazu (ISO 13322-2)
- | Přesná analýza široké distribuce velikosti částic
- | Vynikající rozlišení pro úzkou nebo multimodální distribuci velikosti
- | Detekce malého množství nadměrných nebo nedostatečně velkých částic
- | Plně srovnatelné s výsledky síťové analýzy a laserové difrakce
- | Velké množství možností vyhodnocení (různé modely velikostí, různé parametry tvaru, knihovna částic, vyhodnocení jednoho snímku atd.)
- | Vynikající reprodukovatelnost
- | Doba měření 1 - 3 minuty, vysoká propustnost vzorku
- | Modulární systém "X-Change" pro měření za sucha i za mokra
- | Ultrasilný LED světelný zdroj a kamery s nejvyšším rozlišením pro jednoznačné výsledky
- | Snadná obsluha, téměř bez údržby



ANALYZÁTOR ČÁSTIC CAMSIZER X2+

**EXTRÉMNĚ ŠIROKÝ ROZSAH MĚŘENÍ DÍKY TECHNOLOGII DVOJÍ  
KAMERY**

Unikátní technologie dvojí kamery Microtrac je mezníkem ve vývoji dynamické analýzy obrazu. Díky současnému použití dvou kamer s různým zvětšením lze dosáhnout extrémně širokých dynamických rozsahů měření. Toho je dosaženo bez nastavení nebo modifikace hardwaru a bez kompromisů v přesnosti. Každá kamera se specializuje na jeden rozsah měření.

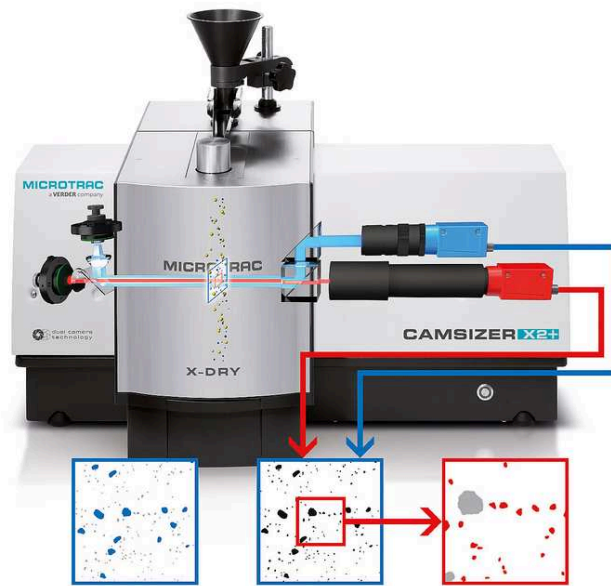
ZOOM kamera analyzuje jemné částice s nejvyšší přesností, zatímco BASIC kamera detekuje větší částice s vynikající statistikou. Speciální algoritmus kombinuje informace poskytované oběma kamerami a poskytuje přesnou distribuci velikosti v možném rozsahu už více než tří desetiletí!

Toto uspořádání řeší významnou nevýhodu mnoha systémů analýzy obrazu, které používají pouze jednu kameru, např. mikroskopy. Takové přístroje buď nemohou správně zaznamenat jemné částice v širokoúhlé distribuci, nebo velké částice nejsou zachyceny kvůli malému zornému poli.

## PRINCIP MĚŘENÍ

Během měření pracují dvě kamery současně: kamera BASIC (modrá) analyzuje větší částice, kamera ZOOM (červená) zachycuje malé částice. Tento postup zajišťuje optimální podmínky měření pro všechny velikosti částic v distribuci.





ANALYZÁTOR ČÁSTIC CAMSIZER X2+

## MODULÁRNÍ SYSTÉM X-CHANGE

Správná příprava vzorku a disperze částic před tím, než projdou měřícím polem, jsou stejně důležité jako vlastní analýza. Zejména u jemných prášků, které mají sklon k aglomeraci, je pro spolehlivost výsledků měření zásadní dostatečná disperze částic. Různé způsoby dávkování vzorků proto pomáhají dosáhnout oddělení aglomerátů, aniž by došlo ke zničení jednotlivých částic. Náš modulární systém X-Change splňuje tento požadavek dokonalým způsobem.

## PROPRACOVANÝ DESIGN PRO MAXIMÁLNÍ FLEXIBILITU

Modulární systém „X-Change“ pro CAMSIZER X2+ nabízí tři alternativní možnosti rozptýlu, které umožňují výběr optimální metody pro každý typ vzorku. Uživatel si může vybrat mezi mokrou disperzí s X-Flow nebo suchým měřením buď ve volném pádu s X-Fall nebo v proudu vzduchu s X-Jet. Moduly a kazety se rychle a snadno vyměňují, díky čemuž je práce s CAMSIZER X2+ pohodlná a bezpečná.



### DISPERZE TLAKEM VZDUCHU

Modul X-Jet rozptýluje vzorek pomocí Venturiho trysky a je vhodný pro efektivní analýzu prášků. Vlastní měření částic probíhá v proudu vzduchu. Disperzní tlak lze nastavit mezi 0 kPa a 460 kPa. To zajišťuje optimální podmínky analýzy pro všechny typy vzorků.



### MOKRÁ DISPERZE

CAMSIZER X2+ také nabízí možnost analyzovat částice v kapalinách pomocí modulu X-Flow. Suspenze proudí v uzavřeném kruhu skleněnou buňkou, kde kamery zaznamenávají obrazy částic. Integrovaná ultrazvuková jednotka dále napomáhá procesu disperze.

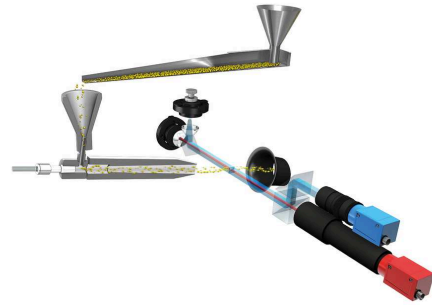


### DISPERZE GRAVITACÍ

Modul X-Fall se používá k nedestruktivnímu měření citlivých vzorků při volném pádu, aby se minimalizovalo poškození částic. Po analýze lze vzorek znovu použít.

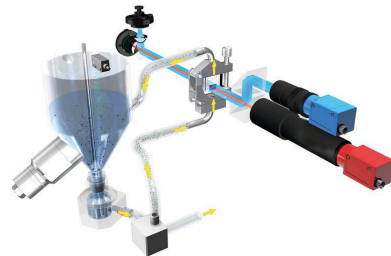
## DISPERZE TLAKEM VZDUCHU S X-JET

Mnoho materiálů má tendenci aglomerovat v důsledku povrchových sil. Modul X-Jet účinně rozptyluje částice v proudu vzduchu při průchodu Venturiho tryskou. Disperzní tlak lze nastavit podle potřeby pro jednotlivé částice. Například u citlivých granulí zajišťuje nedestruktivní měření snížený tlak. Po průchodu polem měření je vzorek automaticky odstraněn z analyzátoru vysavačem.



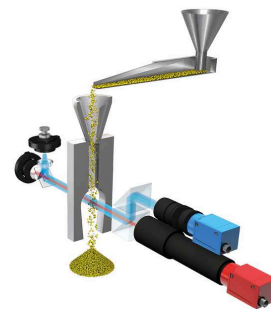
## MOKRÉ MĚŘENÍ S X-FLOW

Mokrý modul X-Flow analyzuje suspenze v rozsahu velikostí od 0,9  $\mu\text{m}$  do 1 mm. Vzorek se pohybuje v uzavřeném kruhu z disperzní lázně do průtokové cely, kde kamerový systém zachycuje snímky částic. X-Flow je dodáván s ultrazvukovou lázní a silným odstředivým čerpadlem, které zajišťuje efektivní rozptyl. Vhodnými disperzními médii jsou voda, alkohol a také nepolární organická rozpouštědla.



## DISPERZE GRAVITACÍ S X-FALL

Tekuté, neaglomerované vzorky lze analyzovat pomocí modulu X-Fall. Měření je nedestruktivní, protože částice přímo padají ze skluzu přes zorné pole. X-Fall je vhodný pro velikosti částic do 8 mm; citlivost detekce nadměrně velkých zrn je extrémně vysoká. S modulem X-Fall se vzorek na rozdíl od disperze tlakem vzduchu nezmění.



ANALYZÁTOR ČÁSTIC CAMSIZER X2+

## INFORMACE O TVARU ČÁSTIC POSKYTUJE POUZE ANALÝZA OBRAZU

Vlastnosti sypkého materiálu, jako je hustota, tekutost, stlačitelnost, dopravní vlastnosti a stav povrchu, jsou ovlivněny tvarem částic. Díky tomu jsou tyto parametry rozhodujícím indikátorem procesu a kvality v mnoha aplikačních oblastech.

### Příklady:

- | Hranatost abraziv
- | Analýza rozdrčených frakcí v granulích
- | Detekce aglomerátů ve skleněných kuličkách
- | Analýza zaoblení plastových nebo kovových práškových částic pro aditivní výrobu (přímý vliv na tekutost a hustotu balení)
- | Délka a průměr krystalů ve tvaru jehly
- | Analýza kulovitosti částic písku za účelem vyhodnocení použitelnosti jako stavebního materiálu nebo výplně nebo pro geologické průzkumy

Pro kvantifikaci tvaru jsou k dispozici různé parametry. Patří mezi ně poměr šířka/délka (poměr stran), kruhovitost (počítáno z poměru plochy k obvodu), symetrie, konvexita a kompaktnost. Kulatost se počítá ze zakřivení rohů částic.

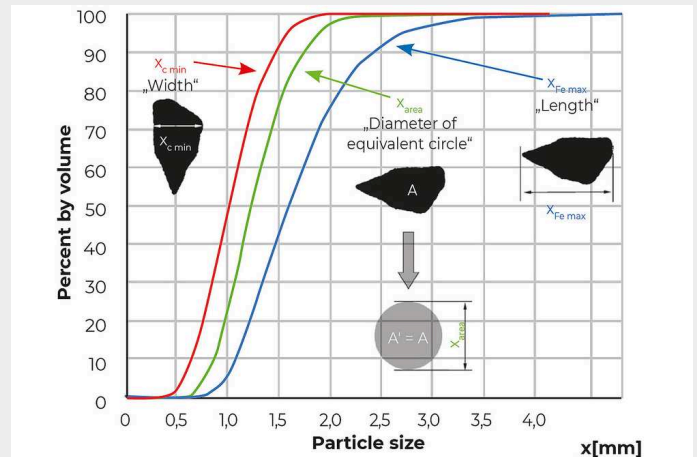
ANALYZÁTOR ČÁSTIC CAMSIZER X2+

## SROVNÁNÍ SE SÍTOVOU ANALÝZOU A LASEROVOU DIFRAKČÍ

„Velikost“ je jednoznačně definována pouze pro sférické částice: průměr je stejný ve všech směrech a orientacích. U nesférických částic se však rozměry mohou silně lišit v závislosti na orientaci a směru měření. Například tradiční síťová analýza rozděljuje částice na sítu s drátěným pletivem s různými velikostmi otvorů na frakce.

Nejmenší možný otvor v sítu, kterým může částice projít, je definován nejmenší projekční plochou částice. Síťová analýza proto měří částice v preferenční orientaci a poskytuje informace, které jsou většinou založeny na šířce částice. Analýza velikosti částic pomocí laserové difrakce spojuje všechna měřená data s průměrem modelu sférických částic. Pouze analýza obrazu nabízí různé definice velikostí, které lze zjistit současně. Díky tomu jsou výsledky srovnatelné s výsledky získanými jinými technikami.

Vynikající silou DIA je možnost měřit šířku a délku částice a na základě těchto parametrů zajistit distribuci velikosti. Šířku částic (červená křivka) lze snadno porovnat s výsledky síťové analýzy.



## OPTIMÁLNÍ KONFIGURACE PRO KAŽDOU APLIKACI

### PŘÍSLUŠENSTVÍ A VOLITELNÉ DOPLŇKY

Microtrac nabízí řadu násypky a žlábků pro speciální aplikace. Disperzní trysky a kyvety jsou k dispozici v různých velikostech clony, aby byly zajištěny optimální podmínky pro každé měření. Kalibrace CAMSIZER X2+ trvá pouze jednu minutu a lze ji provést pomocí vysoce přesného kalibračního objektu.



#### NÁSYPKY A ŽLÁBKY

Pro dosažení optimálních podmínek podávání, a to i u lepidelných prášků, nabízíme různé skluzy vyrobené z nerezové oceli nebo hliníku s tvrdým povlakem. Násypky mohou být vyrobeny z hliníku nebo nerezové oceli a pojmu až 0,6 l vzorku. Násypka je výškově nastavitelná, což podporuje rovnoměrný tok vzorku.

Násypky mohou být vyrobeny z hliníku nebo nerezové oceli a pojmu až 0,6 l vzorku. Násypka je výškově nastavitelná, což podporuje rovnoměrné proudění vzorku.



#### DISPERZNÍ TRYSKY

Pro modul X-Jet jsou k dispozici sady trysek s různými velikostmi otvorů. Standardní otvor je 14 mm x 3,8 mm, který je vhodná pro většinu analyzovaných vzorků. U velmi velkých nebo velmi malých částic mohou být výhodné další velikosti trysek.



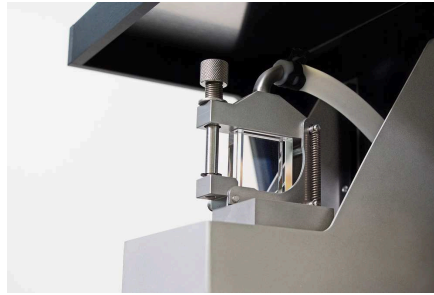
#### KALIBRAČNÍ OBJEKT

Použitím vysoce přesného kalibračního objektu, který byl vyroben litografií a simuluje různé velikosti částic, lze CAMSIZER zkalibrovat během několika sekund. To znamená, že jsou splněny požadavky na moderní ověřovací testování.



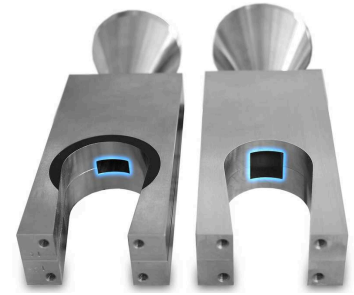
## OCHRANNÝ KRYT (X-JET, X-FALL)

Ochranný kryt zabraňuje uvolňování prachu do prostředí během měření. Může se propláchnout inertním plynem pro vzorky, které by neměly být příliš dlouho vystaveny okolnímu vzduchu. Navíc kryt snižuje hladinu hluku o více než 5 dB.



## KYVETY (X-FLOW)

Pro modul X-Flow jsou k dispozici jsou tři kyvety z křemenného skla vysoké kvality. Kyvety mají různé šířky mezer: 4 mm (standardní) nebo 2 mm.



## ŠACHTY PRO VOLNÝ PÁD ČÁSTIC (X-FALL)

U modulu X-Fall je standardní otvor šachty 7 mm x 14 mm, pro větší částice je k dispozici šachta s otvorem 14 mm x 14 mm.

## ANALYZÁTOR ČÁSTIC CAMSIZER X2+

### ROZŠÍŘENÉ MĚŘICÍ ROZSAHY

Díky jedinečnému principu dvou kamer lze všechny měřicí rozsahy analyzovat v jednom měřicím cyklu bez jakýchkoli hardwarových úprav.

#### Specifikace měřicího rozsahu pro průměr kompaktních částic <sup>1)</sup>:

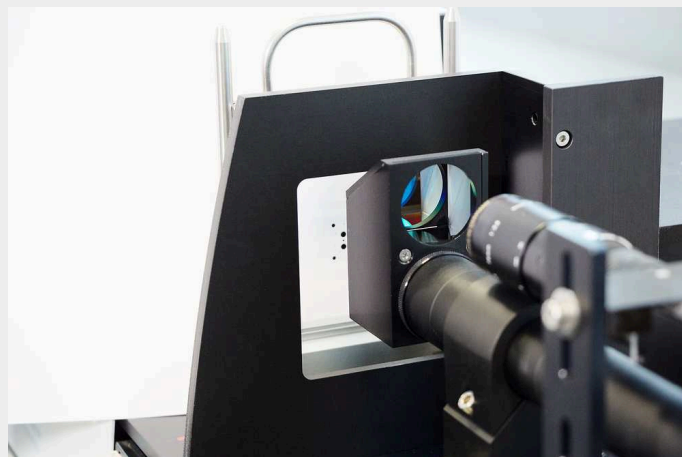
- | X-Jet (air pressure dispersion)  
Standard: 0.9  $\mu\text{m}$  až 2.5 mm s tryskou velikosti 3,8 mm x 14 mm  
Alternativa: 0.9  $\mu\text{m}$  až 6 mm a tryskou velikosti 9 mm x 14 mm  
Alternativa: 5  $\mu\text{m}$  až 8 mm s tryskou velikosti 13,5 mm x 14 mm
  
- | X-Fall (disperze gravitací) <sup>2)</sup>  
Standard: 10  $\mu\text{m}$  až 4 mm s tryskou velikosti 7 mm x 14 mm  
Alternativa: 10  $\mu\text{m}$  až 8 mm s tryskou velikosti 14 mm x 14 mm
  
- | X-Flow (mokrý disperze) <sup>3)</sup>  
Standard: 0,9  $\mu\text{m}$  až 1 mm

1) Měřicí rozsahy jsou závislé na vzorku

2) Dolní mez pro X-Fall závisí na vlastnostech vzorku (aglomeraci). Pro aglomerující částice se doporučuje modul X-Jet nebo X-Flow.

3) Horní limit pro X-Flow závisí na hustotě materiálu vzorku.

#### Specifikace měřicího rozsahu pro vlákna a protáhlé částice jsou k dispozici na vyžádání.

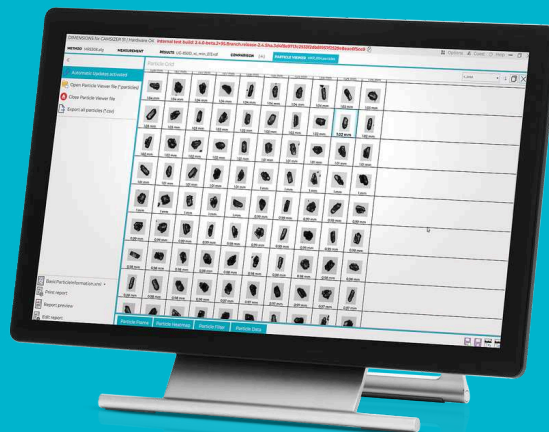


VŠE V ZOBRAZENÍ OD ZAČÁTKU DO KONCE

## 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 ČÁSTIC CAMSIZER X2+

### 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.



*kovový prášek*



*chemikálie*



*káva*

- | kovové a rudní prášky
- | cement
- | chemikálie
- | aktivní uhlí
- | čisticí prostředky
- | stavební materiály

- | farmaceutické prášky / granule / jemné pelety
- | sklo / skleněné korálky
- | umělé vlákna
- | plastové prášky
- | dřevná vlákna

- | potrava
- | sůl / cukr
- | žáruvzdorné materiály
- | abrazivní
- | písek

... a mnoho dalších!

Chcete-li najít nejlepší řešení pro vaše potřeby charakterizace částic, navštivte naši aplikační databázi

ANALYZÁTOR VELIKOSTI A TVARU ČÁSTIC CAMSIZER X2+

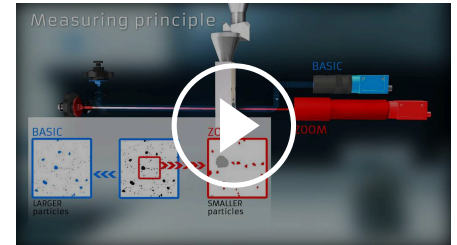
**TECHNICKÉ ÚDAJE**

<b>Princip měření</b>	Dynamická analýza obrazu (ISO 13322-2)
<b>Měřicí rozsah</b>	0,9 µm až 8 mm 0,9 µm až 8 mm (rozptyl tlakem vzduchu) 10 µm až 8 mm (rozptyl gravitací) 0,9 µm až 1 mm (mokrý rozptyl)
<b>Typ analýzy</b>	suchá a mokrá analýza
<b>Čas měření</b>	~ 1 až 3 min (v závislosti na požadované statistice měření, včetně analýzy a zpracování dat)
<b>Počet kamer</b>	2 (technologie dvojí kamery)
<b>Objem vzorku</b>	< 20 mg - 500 g (v závislosti na typu vzorku a režimu měření)
<b>Výkon kamery</b>	> 420 snímků/s, každý s rozlišením > 5,0 MPixelů
<b>Rozsah oblasti analýzy</b>	~ 350 mm <sup>2</sup>
<b>Digitální rozlišení</b>	0,9 µm na pixel
<b>Parametry měření</b>	velikost částic (nejmenší průměr, délka, střední průměr atd.) tvar částic (poměr stran šířky k délce, symetrie, kulovitost, konvexita atd., dle ISO 9276-6)
<b>Rozměry (Š x V x H)</b>	~ 850 x 580 x 570 mm
<b>Váha (měřicí jednotka)</b>	~ 50 kg
<b>Ovládací jednotka</b>	Čtyřjádrový počítač včetně Windows 11, monitor, klávesnice a myš, síťová karta, karty rozhraní pro hardwarovou komunikaci s PC, vyhodnocovací software

## PRINCIP FUNKCE

CAMSIZER X2+ využívá **princip digitálního zpracování obrazu**. Unikátní princip je poměrně jednoduchý: Rozptýlené částice prochází přes dva jasné pulzující LED světelné zdroje. Stíny částic jsou zachyceny dvěma digitálními kamerami.

Jedna z kamer je určena pro analýzu malých částic s vysokým rozlišením, druhá kamera pro detekci velkých částic s dobrou statistikou tj. s velkým zorným polem. Každá kamera je osvětlena jedním LED světlem s optimalizovaným jasnem, délkou pulzu a zorným polem. Snadno ovladatelný software analyzuje velikost a tvar každé částice a nakonec vypočítá relevantní distribuční křivky v reálném čase.



[Kliknutím zobrazíte video](#)

[www.microtrac.cz/camsizerx2+](http://www.microtrac.cz/camsizerx2+)