

A large, dynamic, red brushstroke that swirls around the central text, creating a sense of motion and energy. The background is a solid dark blue.

Soluții inovatoare cu AI de la ibg NDT Technology

Cum poți folosi eddy current pentru testare 100%, chiar și în linie?

Cât de ușor este pentru echipa ta să folosească testarea cu eddy current pe linia de producție (ușurința în operare)?

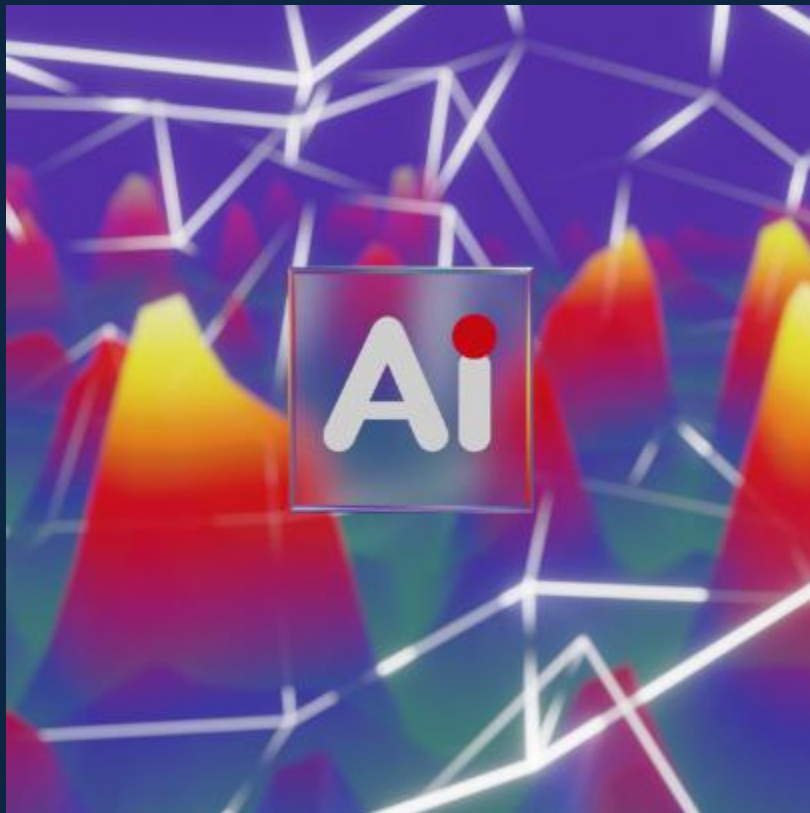
Cât de ușor este să integrezi testarea cu eddy current în sistemul de automatizare și manipulare (ușurința integrării)?

Cum poate testarea cu eddy current să te ajute să reduci costurile și energia?

Cum poate eddy current să ajute la conformarea cu reglementările ESG ale UE, care acum se extind prin lanțul de aprovizionare?



1. Ce este Ai?
2. Învățare profundă
3. Rețea neuronală
4. Ai în testul de structură
5. Soluții



Învățare profundă

DEEP LEARNING

Modelele de rețele neuronale sunt construite din mai multe straturi și noduri.

Algoritmul este creat indirect prin antrenarea Ai-ului cu o cantitate mare de date.

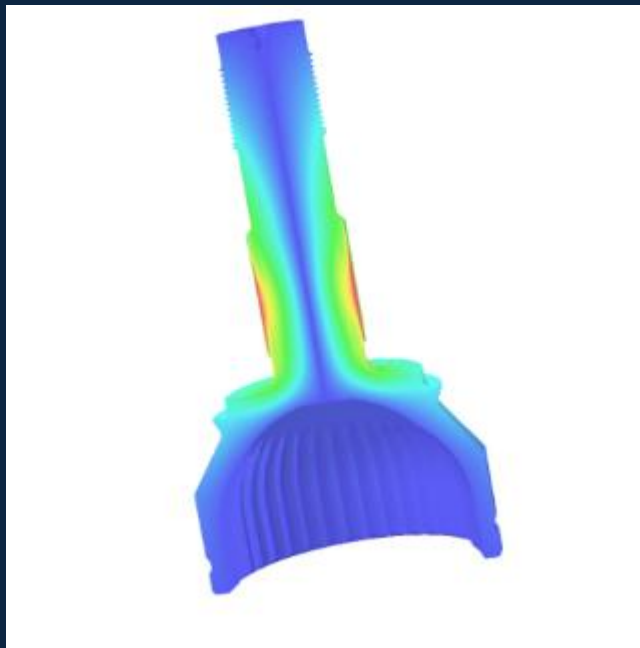
Modelul antrenat este capabil să rezolve sarcini non-lineare și complexe.

Antrenamentul mai lung și o acuratețe mai mare.

Necesită cantități mari de date.



Aranjamentul de testare



Fluxul de eddy Current la 10Hz

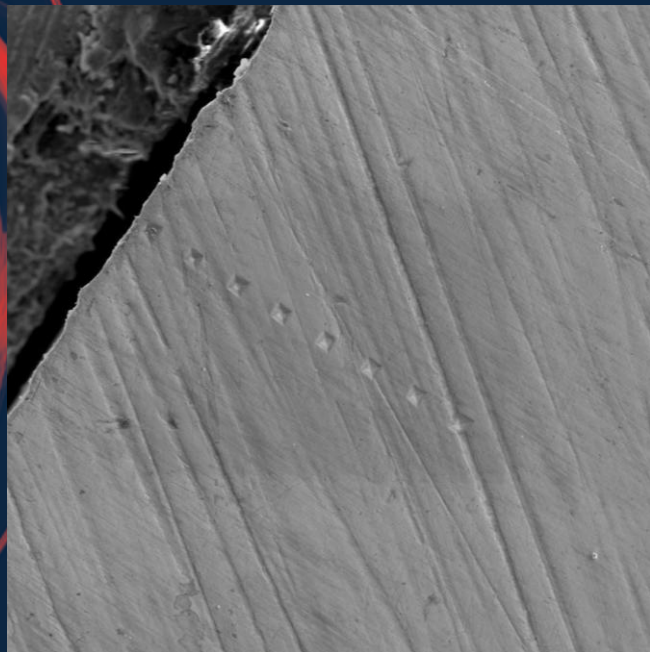
Studiu de caz
**Cap planetara
CV-JOINTS**
(Călire inductivă)

Concentrată pe ax
(Cilindric)

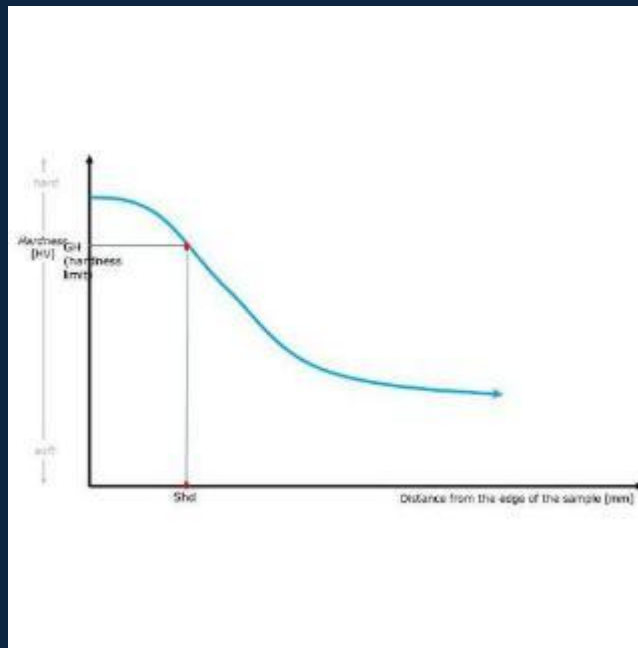
Clientul dorește să
înlocuiască/reducă
testarea distructivă
(cost, timp, neplăceri,
întârzieri, frecvență, ...)

Clientul dorește
opțiunea de a trece la
testarea 100% NDT , în
linie (marketing, USP)

Clientul are nevoie de o
soluție stabilă pentru a
prezice adâncimea de
călire nedistructiv.



Testarea durității pentru
adâncimea de călire



Curba duritate-adâncime

ADÂNCIMEA DE
CĂLIRE ESTE
COMPLEXĂ

Este

DURITATE pentru o
adâncime definită, sau

ADÂNCIME pentru o
duritate definită

Adevărul se căsește în
curba (ADÂNCIME vs
DURITATE)

Frecvențele și
acuratețea datelor de
curent Eddy subiacente
contează.

AI ÎN TESTAREA STRUCTURILOR – PREDICȚIA ADÂNCIMII DE CĂLIRE



Intervalul de frecvență în eddyvisior

Frecvență / adâncimea de penetrare

Frequenz[Hz]	Eindringtiefe [mm]
5	8.1
10	5.7
20	4.0
40	2.8
80	2.0
160	1.4
300	1.0
600	0.7

OBȚINE
INFORMAȚII
SUFICIENTE DIN
EDDY CURRENT

PRIN iPMFT și iSHA

ibg testează cu 8
frecvențe

Evaluarea simultană a
armonicii a 3-a și a 5-a

24 de informații
fundamentale
importante

Informații structurale
corecte din mai multe
adâncimi în
componentă



AI CDP

Software pentru a prezice adâncimea cazului pieselor tratate inductiv

Bazat pe modele de învățare profundă (AI deep learning)

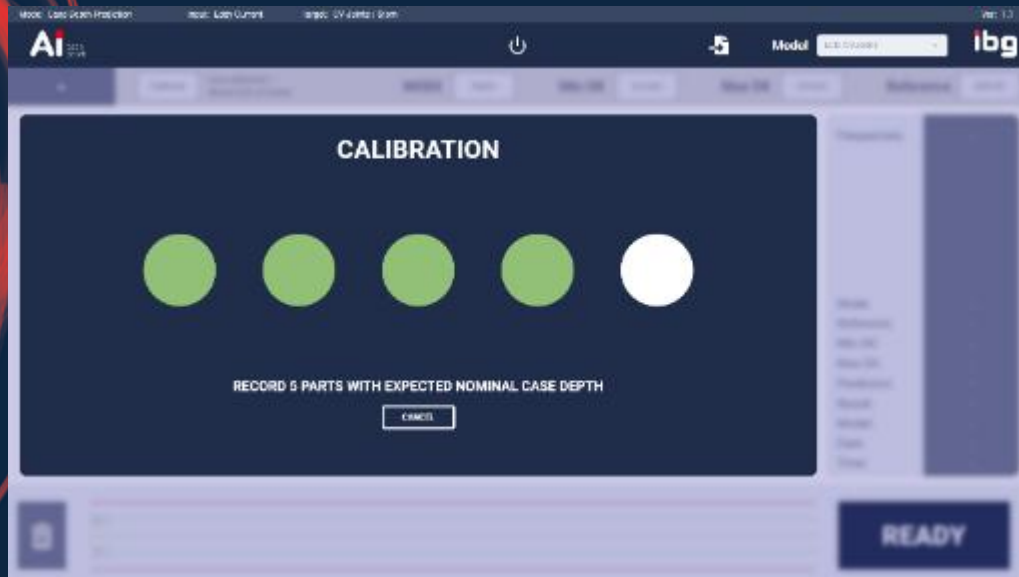
Folosind informații de curent Eddy de 24 de frecvențe

Odată ce un model este antrenat, software-ul este ușor de utilizat

AI CDP

Calibrare folosind 5 piese nominale bune (țintă ECD)

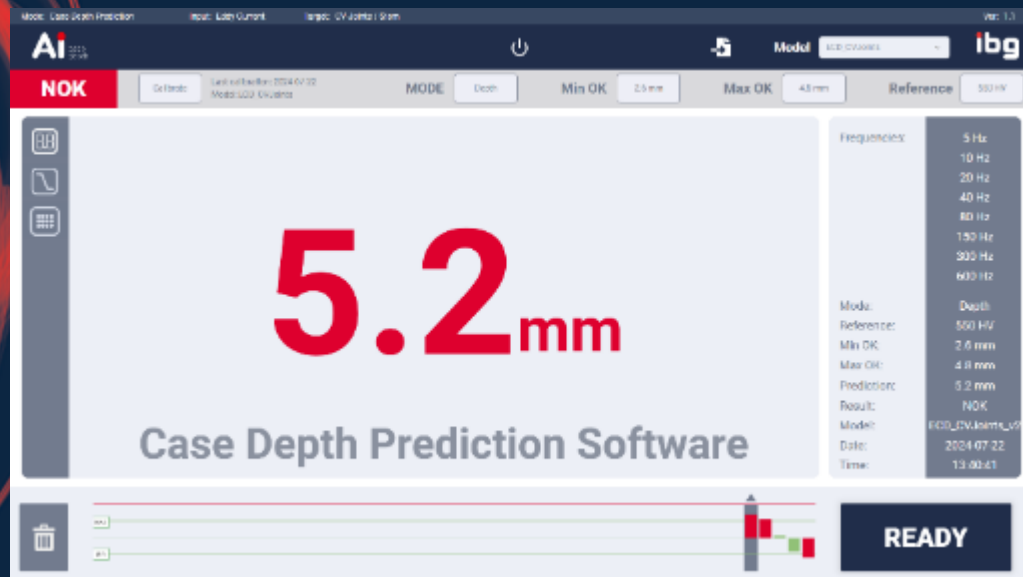
Adaptare foarte rapidă la modificări bazate pe echipamentele de control și influențele mediului



AI CDP

Decizii OK / NOK bazate pe setările
Min OK și Max OK setate

Vizualizare simplă a valorii



AI ÎN TESTAREA STRUCTURILOR – PREDICȚIA ADÂNCIMII DE CĂLIRE



AI CDP

Curbă de duritate ajustată
matematic ca predicție Ai



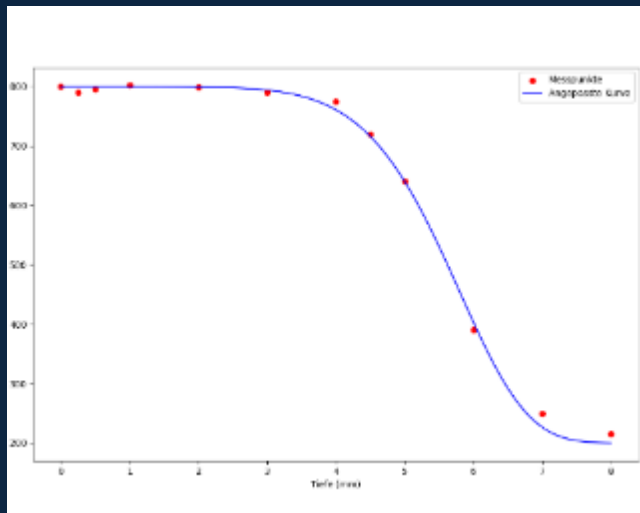
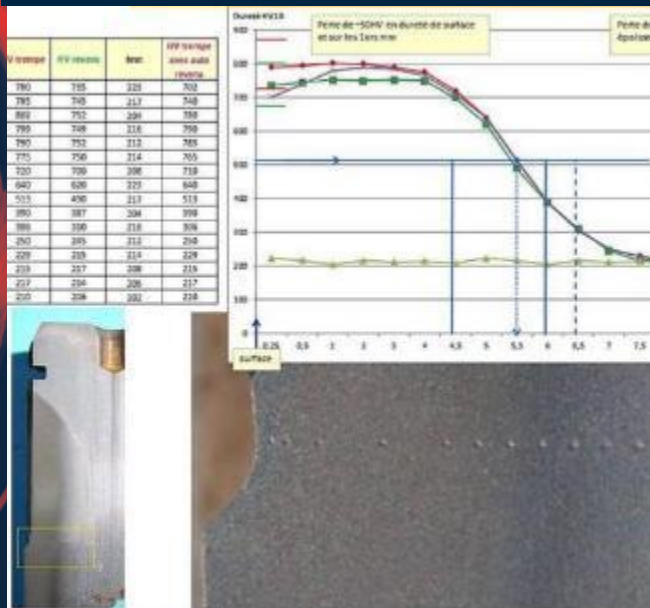
SOFTWARE AI – PERFORMANȚĂ PE TEREN



Date reale /
anonimizzate

Date	AI Prediction			ECD at 550HV5			Deviation (in μm)			Mittelwert (μm)
	Shift (in mm)			Shift (in mm)			Shift			
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	
	3.78	3.89	3.85	3.82	3.76	3.78	40	-130	-70	-126.7
	3.82	4.02	3.84	3.66	3.81	3.7	-160	-210	-140	
	3.85	4.1	3.96	3.76	3.9	3.81	-90	-200	-150	
	4.17	4.19	4.07	3.94	4.02	3.97	-230	-170	-100	
	4.07	3.97	3.98	3.98	3.85	3.9	-90	-120	-80	
	3.96	4.04	3.85	3.77	3.86	3.81	-190	-180	-40	-112.3
	4.11	4.09	4.03	3.94	4.01	3.88	-170	-80	-150	
	4.03	4.07	4	4.03	3.97	3.95	0	-100	-50	
	4.06	3.93	3.96	3.89	3.81	3.9	-170	-120	-60	
	3.99	Not measuret yet		3.84	Not measuret yet		-150			
	4.1	4.03	4.08	4.18	4.1	4.12	80	70	40	60.7
	3.98	4.03	4.02	4.02	4.13	4.06	40	100	40	
	3.86	4.04	4.15	4.12	4.05	4.34	260	10	190	
	4.07	4.08	3.99	4.13	4.19	3.94	60	110	-50	
	4.18	4.21	4.16	4.18	4.23	4.1	0	20	-60	
	3.97	4.13	4.11	4.02	4.17	4.17	50	40	60	58.0
	3.74	4.06	4.07	4.04	4.06	4.13	300	0	60	
	3.89	4.01	4.18	3.94	4.01	4.14	50	0	-40	
	4.26	4.07	4.21	4.53	4.11	4.19	270	40	-20	
	4.17	4.12	4.07	4.17	4.14	4.11	0	20	40	
	3.99	3.95	4.1	4.02	3.99	4.1	30	40	0	60.7
	4.02	3.97	3.99	4.05	4.09	3.98	30	120	-10	
	4.04	4.03	4.09	4.1	4.12	4.16	60	90	70	
	4.07	4.1	4.08	4.12	4.14	4.1	50	40	20	
	4.12	3.78	4.09	4.11	4.13	4.12	-10	350	30	

Date reale /
anonimizate



CURBA DE
ADÂNCIME ESTE
REPREZENTATIVĂ

Testarea durității pentru
adâncimea de calire

Predicția curbei duritate-
adâncime față de real

Analiza proiectului



De ce să folosiți Inteligența Artificială?

Definirea intrărilor și ieșirilor

5 zile

Pregătirea datelor



Înregistrarea datelor (min. 1000 seturi de date fizice)

Etichetarea datelor

Perspectivă umană (plauzibilitate)

2 luni

Modelare AI



Definirea structurii modelului

Definirea preprocesării datelor

14 zile

Antrenament și testare



Obțineți cea mai bună performanță

Mai multe iterații

Reglare fină

1 zi

Implementare



Programarea software-ului

Canalizare de date

vizualizare

Interfata COM

ASTĂZI

Testare distructivă periodică / bazată pe evenimente



- Costul forței de muncă
- Pregătirea și testarea probelor predispuse la erori
- Pierderea de piese / materiale (inclusiv CO2)
- Timp lung de livrare a rezultatelor

VIITOR

Reducerea / înlocuirea testării distructive / și/sau adăugarea testării nedistructive



- Costuri reduse ale manoperei
- Fără pregătirea probelor
- Fără pierderi de piese/materiale, fără pierderi de CO2
- Rezultate aproape instantanee
- Schimbare mai rapidă a loturilor
- Utilizare mai mare a capacităților (OEE)

ASTĂZI

- Testare distructivă periodică/bazată pe evenimente



- Costuri ridicate cu forța de muncă
- Pregătirea și testarea probelor predispuse la erori
- Pierderi de piese/materiale (inclusiv CO₂)
- Timp lung de așteptare pentru rezultate



VIITOR

- Reducerea/înlocuirea testării distructive și/sau adăugarea de teste nedistructive



- Costuri reduse cu forța de muncă
- Fără pregătire de probe
- Fără pierderi de piese/materiale, fără pierderi de CO₂
- Rezultate aproape instantanee
- Schimbare mai rapidă a loturilor
- Utilizare mai eficientă a capacităților (OEE)

ASTĂZI

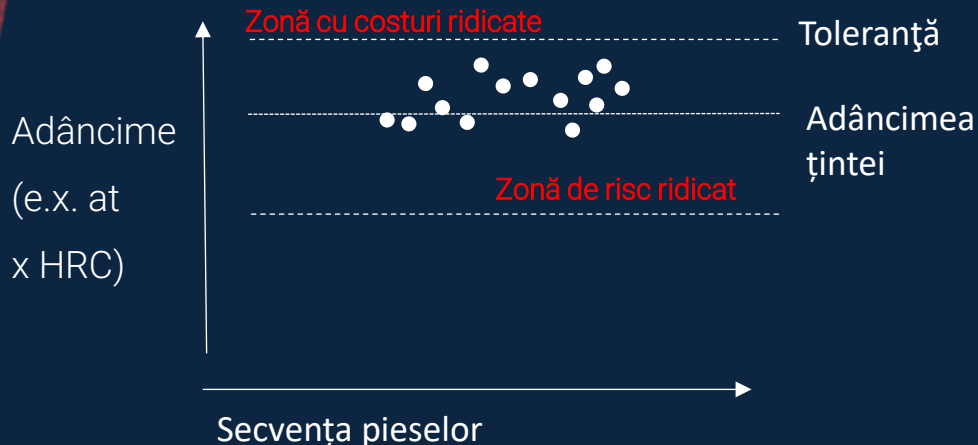
- Date cantitative 100% asupra rezultatelor tratamentului termic nu sunt posibile.
- Practica este mutarea procesului în "zona sigură".
- Aceasta înseamnă costuri suplimentare și emisii de CO₂.



VIITOR

- Date cantitative 100% posibile, în timp real.
- Deplasarea procesului la „medie” mai aproape de adâncimea țintă.
- Economisirea de energie, costuri și emisii de CO₂, OEE mai mare.
- (Testarea distructivă se face doar pentru confirmare.)

Schema generală



Laborator

Instalare în
linie



Verificare
prealabilă a
fezabilității de
către ibg, pe
baza unor
mostre de
piese de la
client

**Pregătiți
piesele
test
etichetate
și trimiteți-
le
către ibg**

Testare,
Modelare,
Compilare,
Model în timpul
rulării,
Încărcare în Ai
Cube,
de ibg*

**în combinație cu
baza de date cu
piese comune a ibg*

**Instalare,
La fața locului
(de exemplu,
ca
modernizare)**

**Calibrare
la
condițiile
locale,
de către client,
la fața locului**

Gata



Noul Regulament ESG european are impact asupra lanțului de aprovizionare global



Mediu (E)

Pentru companiile producătoare:

- Trebuie să dezvolte și să implementeze strategii pentru reducerea amprentei de carbon și creșterea eficienței energetice.
- Sunt obligate să optimizeze procesele de producție pentru a minimiza consumul de energie și deșeurile.
- Acest lucru se aplică și lanțului lor de aprovizionare.

Social (S)

Acestea includ:

- Atenție la sănătatea și siguranța angajaților.
- Formarea și sensibilizarea acestora și acționarea ca un actor responsabil în comunitate.
- Stoparea muncii minorilor.

Guvernanță (G)

Companiile de manufactură trebuie să demonstreze:

- Raportarea emisiilor de CO₂.
- Transparența progresului în reducerea CO₂.
- Respectarea regulilor de conformitate.
- Asigurarea că investițiile în sustenabilitate sunt integrate pentru a rămâne profitabile și competitive pe termen lung.

Propunere



Folosiți soluția IA de la ibg pentru a monitoriza și îmbunătăți tratamentul termic la nivel de 100%.



Utilizați datele pentru a reduce amprenta de carbon și pentru a raporta progresul în reducerea CO₂ (ESG).

Aspecte financiare ale reglementării ESG pentru finanțarea proiectelor

Subvenții guvernamentale

Guvernele oferă sprijin financiar pentru proiecte conforme cu criteriile ESG și pentru proiecte de inteligență artificială, de exemplu în domeniul eficienței energetice sau al tehnologiilor curate.

Programe de finanțare UE

UE oferă granturi pentru dezvoltare durabilă, practici ESG, dar și pentru inteligență artificială, cum ar fi prin intermediul Fondului European de Investiții

Prime de asigurare reduce

Companiile cu practici ESG solide pot beneficia de prime de asigurare mai mici.



Fonduri ESG

Există fonduri speciale de investiții pentru companiile care respectă criteriile ESG, facilitând accesul acestora la capital.

Obligațiuni verzi

Companiile pot strânge capital pentru proiecte ecologice, cum ar fi energia regenerabilă, prin intermediul obligațiunilor verzi.

Investiții de impact

Investitorii caută din ce în ce mai mult companii cu un impact social sau de mediu pozitiv, ceea ce deschide noi surse de capital.

Credite pentru sustenabilitate

Băncile oferă împrumuturi legate de obiective ESG, prin care o performanță ESG mai bună poate duce la condiții mai favorabile.

- Tehnologia ibg NDT este un furnizor global de top de instrumentație pentru testarea NDT a componentelor metalice, bazată pe eddy current și bine conectată la industria auto.
- Pe baza gamei speciale de frecvențe utilizate, datele de eddy current ibg reprezintă o amprentă detaliată a microstructurii în adâncimea sa.
- Până acum, aceste date erau folosite doar de clienți pentru a separa structurile în componente ok și non-ok, la o viteză de 100% a liniei.
- Pe baza AI, este acum posibil, la aceeași viteză și ca NDT, să prezicem cu fiabilitate rezultatele tratamentului termic în termeni de adâncime a cazului, numeric.
- Acest lucru permite teste de laborator mult mai ușoare, eșantionări mai mari comparativ cu testarea distructivă, până la teste inline de 100%.
- Având aceste date pentru fiecare componentă, se deschid ușile pentru optimizarea tratamentului termic, conducând la reducerea timpului, costurilor și CO2.
- Astăzi, soluția este disponibilă pentru articulațiile CV, axe și alte componente care vor urma în curând.

Perspectiva Dvs.?

Vă mulțumim foarte mult
pentru atenția dumneavoastră.