

Comunicat de presă

17 septembrie 2025

Uzina BMW Group din Debrecen

Versiune scurtă:

**Noua uzină BMW Group din Debrecen va începe
producția de serie a BMW iX3 la sfârșitul lunii octombrie 2**

Versiune lungă:

Uzina BMW Group din Debrecen	6
Atelierul de presă	6
Atelierul de caroserii	8
Vopsitoria	10
Producția bateriilor de înaltă tensiune	13
Sistemul de propulsie electric	15
Asamblarea	16
Logistica	18
Calitatea	20
Repere importante ale uzinei BMW Group din Debrecen	xx

Eficientă, durabilă, digitală: noua uzină BMW Group din Debrecen va începe producția de serie a BMW iX3 la sfârșitul lunii octombrie

- Prima uzină auto BMW Group care se bazează în întregime pe electricitate din surse regenerabile în timpul funcționării normale; nu se utilizează combustibili fosili.
- Utilizarea energiei electrice în atelierul de vopsitorie duce la reducerea emisiilor de CO₂e din producția BMW iX3.
- iFACTORY tipică: planificare și testare virtuală, procese și structuri eficiente, utilizarea inteligenței artificiale.
- Baterii de înaltă tensiune asamblate în fabrică de la Debrecen.

București/Debrecen. BMW Group a intrat în faza finală înainte ca primul model Neue Klasse să iasă de pe linia de asamblare. Producția de serie a noului BMW iX3 va începe la sfârșitul lunii octombrie la uzina BMW Group din Debrecen (Ungaria), odată cu începerea oficială a lucrărilor celei mai noi și mai inovatoare unități de producție din rețeaua globală a companiei.

"Începutul producției de serie pentru BMW iX3 semnalează o nouă eră în producția auto. Noua uzină din Debrecen a fost proiectată și construită în deplină conformitate cu viziunea noastră strategică asupra iFACTORY. Digitală încă de la început, uzina va oferi o nouă dimensiune în producția eficientă fără combustibili fosili", declară Milan Nedeljković, membru al Consiliului de Administrație al BMW AG, responsabil pentru Producție.

BMW iFACTORY reprezintă o viziune strategică asupra producției, construită pe structuri simplificate și eficiente, o gestionare responsabilă a resurselor, utilizarea economică a inovațiilor digitale de ultimă generație și un accent puternic asupra angajaților. BMW Group a înregistrat, de asemenea, noi brevete pentru un număr mare de sisteme și procese inovatoare la uzina din Debrecen.

"Ne-am asumat provocarea de a construi un automobil complet nou ca prim proiect la o uzină complet nouă - și am făcut acest lucru în cel mai simplu și eficient mod posibil. Am simplificat procesele, am redus complexitatea, am validat digital fiecare operațiune individuală și am valorificat sistematic competența în întreaga rețea globală. Rezultatul este această uzină, cu producția eficientă, procesele inovatoare și flexibilitatea de a integra modele suplimentare", declară Hans-Peter Kemser, directorul uzinei BMW Group din Debrecen.

Ca în cazul oricărui model nou, capacitatea pentru noul BMW iX3 va fi crescută treptat, în etape, după începerea producției. Ca vârf de lance pentru sosirea Neue Klasse, iX3 prezintă cele mai recente inovații de design și tehnologie care

vor defini întreaga gamă de modele a mărcii în viitor. De acum până în 2027, tehnologiile din Neue Klasse vor fi integrate în 40 de modele noi și actualizări de modele.

De la fabrica virtuală la realitate

Principiile de bază ale BMW iFACTORY au fost implementate pe deplin în tehnologiile utilizate la noua fabrică BMW Group din Debrecen. De exemplu, uzina din Debrecen a fost planificată și construită digital încă de la început și a sărbătorit începerea virtuală a producției în martie 2023 în Uzina Virtuală a BMW Group. Această abordare a permis testarea virtuală a fiecărei operațiuni în avans, permițând instalarea liniilor de producție în clădiri exact ca în geamănul digital.

Procese optime pentru toate tehnologiile uzinei

Cu un flux de valoare optimizat și sisteme eficiente, **atelierul de presă** garantează un nivel ridicat de productivitate. BMW Group continuă să urmeze strategia dovedită de a utiliza aceleași utilaje și prese în întreaga rețea globală. Acest lucru optimizează utilizarea capacității în cadrul rețelei, permițând implementarea utilajelor de presare în mai multe locații și permițând instruirea în persoană la nivel de întreaga rețea.

Atelierul de caroserii, în special, beneficiază de planificare și validare digitală prealabilă. Fiecare detaliu al procesului a fost simulat digital în avans pentru a determina fluxul ideal și a se asigura că fiecare dintre cei aproape 1.000 de roboți a fost poziționat optim. Încă de la început, colaborarea strânsă dintre echipele de dezvoltare și producție a dus la o eficiență ridicată a producției și la un beneficiu maxim pentru client. De exemplu, numărul de metode de îmbinare a fost scăzut semnificativ, reducând complexitatea generală. Caracteristicile de design integrate la începutul dezvoltării sunt evidente și în detaliile Neue Klasse, cum ar fi garnitura invizibilă a ușii. Aceasta creează o conexiune vizuală între geam și ușă, rezultând un aspect unic. În plus, maximizarea spațiului disponibil pentru baterie în structura caroseriei - și, prin urmare, a dimensiunii și performanței bateriei - aduce beneficii directe clientului.

La uzina BMW Group din Debrecen, **atelierul de vopsitorie** joacă un rol esențial în **reducerea semnificativă a amprente de CO₂e a BMW iX3**. Producția noului BMW iX3 va genera un total de aproximativ 80 kg de CO₂e (emisii Scope 1, Scope 2). Acest nivel acoperă emisiile de CO₂e de la uzina din Debrecen, precum și producția internă de componente la alte unități BMW Group, precum uzina de la Landshut. Aceasta reprezintă o **reducere de aproximativ două treimi în comparație cu producția modelelor BMW existente**. Numai pentru uzina din Debrecen, această abordare va **reduce emisiile de CO₂e provenite din fabricarea unui automobil, inclusiv bateria de înaltă tensiune, cu aproximativ 90%** - la aproximativ 34 kg de CO₂e (când fabrica funcționează la capacitate maximă, comparativ cu alte unități BMW Group).

Vopsitoriile se bazează de obicei pe gaze naturale pentru a atinge temperaturile ridicate de funcționare (până la 180 de grade Celsius). Uzina din Debrecen va fi prima uzină auto a BMW Group alimentată exclusiv cu **energie electrică din surse regenerabile în timpul funcționării normale**, adică fără a utiliza combustibili fosili. Datorită cerințelor ridicate de energie, vopsitoria este cel mai important factor în reducerea semnificativă a emisiilor de CO₂e ale uzinei din Debrecen. **Numai în vopsitorie, utilizarea energiei electrice din surse regenerabile reduce emisiile anuale de CO₂e cu până la 12.000 de tone.** Aproximativ un sfert din necesarul anual de energie al uzinei va fi furnizat de **sistemul fotovoltaic** ce se întinde pe 50 de hectare în incinta locației. Surplusul de energie solară, cum ar fi cel generat în zilele nelucrătoare, este stocat într-un **sistem de stocare termică** de 1.800 m³ cu o capacitate de 130 MWh.

Vopsitoria utilizează, de asemenea, un sistem de recuperare a energiei. O **rețea termică** a fost implementată cu succes în proiectarea noii vopsitorii, asigurând economii suplimentare de energie de până la 10%. Acest concept inovator combină multiple măsuri pentru **recuperarea eficientă a energiei** din alimentarea cu aer comprimat, cuptoarele de uscare și sistemele de răcire. Căldura reziduală recuperată este utilizată apoi pentru preîncălzirea circuitului de apă.

În plus, un **sistem de stocare termică** - cu o capacitate de 1.800 m³ de apă și o capacitate de 130 MWh - stochează surplusul de energie din sistemul fotovoltaic în afara perioadele de vârf și îl furnizează sub formă de căldură în timpul cererii maxime.

Digitalizarea completă a proceselor de producție crește suplimentar eficiența **asamblării**. Platforma IT AIQX (Artificial Intelligence Quality Next), dezvoltată intern la BMW Group, este o componentă-cheie a BMW iFACTORY. AIQX utilizează senzori și sisteme de camere de-a lungul liniei de producție pentru a automatiza procesele de calitate. Un sistem AI evaluează datele și oferă feedback în timp real angajaților de pe linie. Privind în perspectivă, automobilele de pe linie vor deveni, de asemenea, participanți activi și conectați la ecosistemul IoT (Internet of Things) industrial. Acestea vor efectua autoanalize, vor interacționa cu angajații fabricii în timp real și vor partaja și documenta automat mesajele relevante, utilizând instrumente precum camere de bord și sisteme IT. Echipamentele, uneltele, componentele și fiecare BMW din halele de asamblare sunt deja conectate digital la sistemul de producție BMW.

"Structura cu degete" a clădirii - o versiune optimizată a designului utilizat la uzina BMW Group din Leipzig - permite ca 80% din piese să fie livrate direct la punctul corect de asamblare pe linie, fabrica funcționând după principiile „Just

in time" și "Just in sequence". **Logistica** internă cu sisteme de transport cu propulsie electrică beneficiază, de asemenea, de trenuri de remorcă autonome, care transportă baterii de înaltă tensiune direct de la producția de baterii, la punctele de instalare, precum și de roboți de transport inteligenți care livrează autonom componente mai mici către linia de asamblare. Prin conectarea tuturor bazelor de date interne și externe, întregul proces logistic atinge o profunzime digitală fără precedent, automatizând multe sarcini de analiză interconectate, care anterior se realizau manual. Prin urmare, informațiile bine structurate sunt disponibile în orice moment și pot fi analizate instantaneu "prin apăsarea unui buton".

BMW Group a creat procese de producție foarte inteligente pentru noile **baterii de înaltă tensiune** dezvoltate intern. Uzina din Debrecen va fi prima dintre cele cinci uzine din întreaga lume care va începe producția de serie de baterii de înaltă tensiune Gen6. Inițial, procesele de producție au fost dezvoltate și testate în uzine-pilot. Inteligența artificială, analiza datelor și schimbul constant de cunoștințe în cadrul rețelei de producție joacă, de asemenea, un rol-cheie în accelerarea producției. Gemenii digitali ai fabricii și bazele de date vaste bazate pe inteligență artificială asigură optimizarea proceselor și a instruirii angajaților. O abordare zero-defecte consecventă permite inspecții de calitate în linie fără probleme și monitorizare 100% la capătul liniei. În conformitate cu principiul "local pentru local", asamblarea bateriilor de înaltă tensiune are loc direct la fabrica de la Debrecen, permițând echipelor de producție să profite de eficiența infrastructurii și de distanțele scurte.

Best of the best: uzina din Debrecen beneficiază de competența tuturor locațiilor de producție din întreaga lume

Uzina BMW Group din Debrecen este prima unitate de producție din rețeaua companiei care nu este legată de o anumită uzină principală. În schimb, aceasta servește ca o uzină în rețeaua globală, combinând cele mai bune practici din diverse locații din întreaga lume. Un avantaj major al acestei abordări este că forța de muncă actuală a uzinei, de peste 2.000 de angajați, poate fi instruită în cadrul rețelei, permițând partajarea cunoștințelor angajaților din diferite locații, cum ar fi China, Africa de Sud, Mexic, SUA și, bineînțeles, Germania. În același timp, angajații din întreaga rețea globală au oportunitatea de a-și împărtăși cunoștințele tehnologice la Debrecen și de a aduce competența din producția modelelor Neue Klasse la propria uzină - creând o situație reciproc avantajoasă pentru toate fabricile.

Uzina BMW Group din Debrecen

Atelierul de presă

- Productivitate ridicată, datorită fluxului optimizat.
- Până la 60 de tone de resturi metalice sunt colectate, separate și reciclate.
- Atelier de presare de înaltă tehnologie capabil să producă până la 10.000 de piese pe zi.

Ciclul de viață al unui automobil începe în atelierul de presare, precum cel de la noua uzină BMW Group din Debrecen. Aici sunt fabricate primele piese ale caroseriei din tablă de oțel și aluminiu. Un pod rulant de 55 de tone alimentează rulourile mari de oțel și aluminiu într-o linie de bobine. Aceasta taie tabla în semifabricate individuale - decupaje dreptunghiulare sau forme speciale - cu o viteză de până la 80 de curse pe minut. Apoi, aceste semifabricate sunt gata de a fi introduse în linia de presare în cinci etape, unde sunt modelate în componentele finale ale caroseriei.

Strategie dovedită, productivitate ridicată

Un flux de valoare optim și sisteme eficiente în atelierul de presă permit niveluri ridicate ale productivității. Pentru a face acest lucru posibil, BMW Group utilizează o strategie dovedită de utilizare a acelorși utilaje și prese în întreaga rețea globală. Un model pentru fabrica din Debrecen sunt atelierele de presare din Spartanburg (SUA) și Swindon (Marea Britanie), ale căror tehnologii au fost dezvoltate suplimentar pentru Debrecen. În special în cazul componentelor exterioare, BMW Group are un nivel ridicat de competență de bază și produce componentele în propriile ateliere de presare.

Linia de presare din Debrecen este echipată cu cea mai recentă tehnologie servo. Acest lucru permite BMW Group să producă foarte eficient cantități mari de componente. Un pod rulant mută matrița de presare corectă în fiecare stație. Semifabricatul este alimentat în prima stație de presare și transferat de la o stație la alta printr-o tehnologie de automatizare asemănătoare unui robot - denumită "alimentator cu bare transversale" - pentru formare și tăiere suplimentară. Linia este capabilă să execute până la 18 curse pe minut, ceea ce înseamnă că pot fi produse peste 10.000 de componente în fiecare zi, în funcție de dimensiune.

Controlul calității cu inteligență artificială, ciclu al materialelor în buclă închisă

La sfârșitul liniei, toate piesele sunt supuse controlului calității, în timpul căruia se utilizează pentru prima dată camere de înaltă rezoluție instalate permanent. Inteligența artificială efectuează o comparație cu imagini de referință stocate și identifică automat orice fisuri posibile în material.

La fel ca alte uzine din cadrul BMW Group, Debrecen are un ciclu al materialelor în buclă închisă pentru reziduuri de oțel și aluminiu din atelierul de presare. Sub linia de presă și cea de bobine se află zone în care reziduurile metalice sunt colectate și sortate după ce piesele sunt ștanțate. În producția de serie și când fabrica este la capacitate maximă, în fiecare zi se acumulează până la 60 de tone de reziduuri metalice. Un transportor lung de aproximativ 300 de metri transportă reziduurile pentru a fi încărcate pe remorci. Apoi, toate aceste materiale sunt preluate de la fața locului pentru a fi reciclate într-o buclă închisă și reutilizate pentru a fabrica noi bobine de oțel și aluminiu.

Atelierul de caroserii

- Baletul roboților: aproximativ 1.000 de roboți industriali de înaltă precizie pot produce mai multe modele pe o singură linie în atelierul de caroserii.
- Pistoale de sudură de ultimă generație pentru o eficiență energetică crescută.
- Număr redus de procese de îmbinare; mentenanță predictivă inteligentă pentru o fiabilitate sporită.

Există ceva magic la fiecare nou început, iar atelierul de caroserie nu face excepție. Aici, tablele metalice modelate în atelierul de presare sunt îmbinate, după care conturul automobilului este recunoscut pentru prima dată. Roboți industriali cu nivel de automatizare ridicată preiau aproximativ 450 de panouri individuale și câteva piese de aluminiu și le transformă în caroserii pentru noul BMW iX3. Atelierul de caroserii din Debrecen este proiectat să producă mai multe variante de șasiu pe o singură linie.

Grad ridicat de flexibilitate: mai multe modele în același timp

Piese presate finite sunt livrate direct de la atelierul de presare la atelierul de caroserii adiacent. Structura mașinii apare aici - în procese digitale, de înaltă precizie, eficiente și flexibile - datorită conexiunilor precise. Coregrafia celor aproximativ 1.000 de roboți industriali este testată în prealabil cu un geamăn virtual al uzinei și este perfect adaptată cerințelor existente. Noile pistoale de sudură servoelectrice permit roboților să lucreze cu un grad și mai mare de eficiență energetică.

O forță motrice importantă în atelierul de caroserii este digitalizarea. Pentru a determina un flux optim și pentru a plasa fiecare dintre cei aproximativ 1.000 de roboți în poziția sa optimă, fiecare detaliu al proceselor este simulat digital în avans. Aplicațiile inteligente de întreținere, pe care fiecare angajat le are pe telefonul mobil, susțin funcționarea fără probleme și producția eficientă. În total, atelierul de caroserii din Debrecen acoperă o suprafață de peste 95.000 de metri pătrați - echivalentul a 13 terenuri de fotbal. Un transportor aflat la 11 metri deasupra podelei organizează celulele de producție individuale într-un sistem de producție continuu.

Noile pistoale de sudură cresc eficiența

Aici se utilizează cea mai recentă generație de pistoale de sudură. Acestea sunt acționate servoelectric - cu electricitate în loc de aer comprimat - și permit o utilizare mai eficientă a energiei decât pistoalele convenționale, care funcționează cu aer comprimat la 12 bar. Uzina BMW Group Lydia din Shenyang (China) și uzina din Spartanburg (SUA) lucrează deja cu această tehnologie. Debrecen este prima unitate din Europa care utilizează exclusiv aceste pistoale de sudură servoelectrice.

Conexiuni de înaltă precizie, sisteme conectate inteligent

Pistoletele de sudură de la uzina din Debrecen efectuează aproximativ 4.500 de puncte de sudură de înaltă precizie per șasiu. Procedurile de sudare cu laser de la uși au făcut posibilă reducerea cantității de adeziv utilizat acolo. Prin urmare, aceste piese ale șasiului sunt realizat dintr-un singur material, ceea ce face reciclarea mai ușoară la finalul ciclului de viață.

Întreținerea predictivă inteligentă este utilizată pentru a identifica în avans potențialele defecțiuni ale pistolurilor de sudură care pot apărea în timpul funcționării acestora. Un software special dezvoltat monitorizează continuu diferiți parametri în timpul procesului de sudură. Cu ajutorul algoritmilor, software-ul poate prezice când există pericolul unei potențiale defecțiuni. Astfel, operațiuni de întreținere și reparație sunt efectuate înainte de a fi necesară orice întrerupere a sistemului. Tablouri de bord sunt disponibile pentru vizualizarea tuturor datelor și ajută, de asemenea, la întreținere. Consumul total de energie al sistemelor este monitorizat continuu, ceea ce înseamnă că poate fi optimizat constant.

Mai puține procese de îmbinare și caracteristici de design optimizate

Cooperarea strânsă încă de la început dintre echipele de dezvoltare și cele de producție a condus la un grad ridicat de eficiență a producției și la beneficii maxime pentru client. De exemplu, numărul de procese de îmbinare a fost redus semnificativ în comparație cu modele similare, reducând astfel și complexitatea. O serie de caracteristici de design ale noilor modele au fost definite pentru a susține producția - de exemplu, garnitura invizibilă a ușii. Aici, geamul pare a fi conectat direct la ușă, conferindu-i un aspect unic.

Principiul "pack to open body", utilizat de BMW pentru prima dată la Neue Klasse, a creat mai mult spațiu de instalare pentru bateria de înaltă tensiune. Optimizarea spațiului disponibil pentru baterie în structura șasiului aduce beneficii directe clientului, permițând montarea unei baterii de capacitate mai mare. În plus, pragurile laterale integrate și ranforsate cresc siguranța pasivă. Conceptul de șasiu al modelului Neue Klasse este flexibil și poate fi implementat și de alte modele și derivate.

Vopsitoria

- Utilizarea exclusivă a energiei electrice din surse regenerabile în funcționarea normală; zero combustibili fosili.
- Utilizarea energiei electrice în atelierul de vopsitorie contribuie semnificativ la reducerea emisiilor de CO₂e în producția BMW iX3.
- Emisiile anuale de CO₂e reduse cu 12.000 de tone numai în atelierul de vopsitorie.
- Purificarea aerului evacuat prin procesul inovator eRTO.

Atelierul de vopsitorie ultramodern de la uzina BMW Group din Debrecen este factorul central din spatele unei **reduceri semnificative a amprentei de CO₂e pentru BMW iX3**.

În total, aproximativ 80 kg de CO₂e (emisii din indicele 1/2) sunt emise în timpul producției noului BMW iX3. Aceste date includ emisiile de CO₂e de la uzina din Debrecen, precum și producția de piese BMW la alte uzine BMW Group - cum ar fi componentele fabricate la Landshut. Aceasta reprezintă o **reducere de aproximativ două treimi față de producția pentru modelele BMW anterioare**.

Privind doar datele pentru uzina din Debrecen, **emisiile de CO₂e provenite din producția unui automobil, inclusiv bateria de înaltă tensiune, au fost reduse cu aproximativ 90%**, la aproximativ 34 kg de CO₂e (la funcționare la capacitate maximă, comparativ cu alte uzine BMW Group).

Vopsitoria contribuie semnificativ la reducerea emisiilor de CO₂e în producția BMW iX3

Vopsitoria funcționează de obicei cu arzătoare de gaze natuarle pentru a atinge temperaturile ridicate necesare, de până la 180 de grade Celsius. Uzina din Debrecen este prima uzina auto a BMW Group care este alimentată exclusiv cu electricitate din surse de energie regenerabilă - adică fără utilizarea combustibililor fosili precum petrolul și gazele naturale - în timpul funcționării normale. Până la un sfert din energia electrică necesară anual pentru întreaga uzina provine de la o instalație fotovoltaică de 50 de hectare din incinta uzinei.

Datorită necesarului ridicat de energie, vopsitoria este, de asemenea, cel mai important factor din spatele emisiilor mult mai mici de CO₂e ale uzinei din Debrecen. **Numai în vopsitorie, utilizarea energiei electrice din surse regenerabile a redus emisiile anuale cu până la 12.000 de tone de CO₂e**. Acest lucru este posibil datorită unei combinații unice de diferite procese și sisteme, cum ar fi tehnologia power-to-heat, Heat Grid și eRTO.

"Power-to-heat" reduce semnificativ amprenta de CO₂e

Principiul power-to-heat este esențial pentru funcționarea atelierului de vopsitorie din Debrecen cu electricitate din surse de energie regenerabilă.

Toate cuptoarele și alte procese necesare pentru vopsire funcționează în întregime cu electricitate în loc de gaze naturale, așa cum funcționează majoritatea sistemelor. Această abordare reduce semnificativ amprenta de emisii de gaze cu efect de seră a atelierului de vopsitorie, chiar dacă funcționarea fără gaze naturale înseamnă o creștere a consumului de electricitate. La Debrecen, BMW Group obține energia externă necesară pentru producție exclusiv din surse de energie regenerabilă.

Rețeaua termică reduce consumul de energie cu încă 10%

Proiectul "rețea termică" de eficiență energetică a fost implementat cu succes în etapa de planificare a noului atelier de vopsitorie și realizează economii suplimentare de energie de până la 10%. Acest concept inovator combină mai multe măsuri pentru **recuperarea** eficientă a **energiei** din alimentarea cu aer comprimat, cuptoarele de uscare și sistemele de răcire. Ulterior, căldura reziduală este utilizată pentru preîncălzirea circuitului de apă.

Există, de asemenea, un **sistem de stocare termică** cu o capacitate de 1800m³ de apă și o capacitate de 130 MWh. Sistemul stochează excesul de energie, generat de instalația fotovoltaică în afara perioadele de vârf, sub formă de căldură. Ulterior, aceasta poate fi utilizată pentru a acoperi vârfurile de putere.

A doua caracteristică specială a uzinei din Debrecen este că întregul sistem funcționează la o temperatură de alimentare cu apă de doar 65 de grade Celsius, comparativ cu 90-120 de grade Celsius în instalațiile anterioare. Apa caldă este utilizată pentru a alimenta sistemele de ventilație ale atelierului de vopsitorie și pentru a menține o temperatură de funcționare de 22 de grade Celsius și o umiditate de 60-65% în cabinele de vopsire.

Purificarea aerului evacuat prin procesul inovator eRTO

Procesul inovator eRTO este utilizat pentru purificarea aerului evacuat. eRTO înseamnă "oxidare termică regenerativă electrică", un proces care purifică aerul evacuat din atelierul de vopsitorie la temperaturi de 800 până la 1.000 de grade Celsius și, spre deosebire de trecut, funcționează exclusiv pe bază de electricitate. În timpul procesului de purificare, aerul evacuat trece printr-un pat ceramic unde reziduurile de solvent sunt arse. Pentru a face acest lucru, aerul trebuie încălzit la temperaturi ridicate într-un interval scurt de timp. Datorită ratei ridicate de recuperare termică, cu căldura reținută eficient în sistem, sistemul eRTO oferă un nivel foarte ridicat de eficiență energetică.

Pe lângă aerul evacuat din cuptoarele de uscare, căldura reziduală este recuperată și din compresoare și pompe de căldură, apoi reintrodusă în procesul de vopsire. În funcție de cât de nivelul de încărcare al uzinei, sistemul poate reduce consumul de energie primară în atelierul de vopsitorie cu până la 97 kWh per automobil produs.

Separare uscată complet automatizată

La fel ca multe alte locații BMW Group, atelierul de vopsitorie din Debrecen utilizează o tehnologie modernă și ecologică de separare uscată. Orice exces de vopsea pulverizată care nu aderă la caroserie în cabina de vopsire este filtrat și amestecat cu pulbere de calcar. Acest lucru reduce semnificativ consumul de apă și permite cabinei de vopsire să funcționeze cu până la 90% aer recirculat. Aceasta înseamnă că doar 10% din aer trebuie să fie controlat termic și umidificat, în loc de 100% - rezultând economii substanțiale de energie. Pulberea de piatră utilizată poate fi, de asemenea, reintrodusă în circuitul de materiale și reutilizată, de exemplu, în industria cimentului, în loc să necesite eliminarea ca apă uzată contaminată, așa cum era cazul metodei anterioare de spălare umedă.

Digitalizare completă

Alături de tehnologiile inovatoare, cum ar fi Heat Grid și eRTO, digitalizarea completă contribuie, de asemenea, la nivelul ridicat de eficiență al noului atelier de vopsitorie din Debrecen. AGV-uri (Automated Guided Vehicles / vehicule ghidate automat) complet autonome, fără șofer, transportă caroseriile auto la etapele de lucru respective. În plus, Inspekția Automată a Suprafețelor (AOI) utilizează inteligența artificială pentru a detecta neregularitățile postvopsire și pentru a identifica orice zone care necesită postprocesare. Planificarea atelierului de vopsitorie a fost implementată virtual. Acest lucru a permis testarea virtuală a planificării structurale înainte de începerea construcției propriu-zise. Aceasta a reprezentat un salt major în comparație cu instruirea roboților de vopsire care avea loc anterior. Sesiunile inițiale de instruire pentru angajați au avut loc, de asemenea, virtual.

Competența rețelei de producție

Facilitatea de ultimă generație care vopsește caroseriile automobilelor într-un proces complet automatizat a fost dezvoltată și planificată prin valorificarea competenței existente din cadrul rețelei de producție. Cu o suprafață de 33.000 de metri pătrați, clădirea atelierului de vopsitorie, cu trei etaje, oferă spațiul de lucru necesar pentru producția modernă - existând loc pentru creșterea suplimentară a capacității.

Producția de baterii de înaltă tensiune

- Prima dintre cele cinci noi locații de asamblare de pe trei continente pentru bateriile Gen6.
- Producția de baterii la fața locului: "local pentru local".
- Funcționare zero-defecte consecventă, susținută de inteligență artificială și analiză de date.
- Partajarea cunoștințelor în rețeaua de producție: virtuală și în persoană.

Odată cu începerea producției Neue Klasse cu modelul BMW iX3 la Debrecen, BMW Group începe și producția la scară largă a unei componente-cheie a automobilului electric la noua uzină: bateria de înaltă tensiune Gen6. În urma dezvoltării procesului de producție și a testelor efectuate pe bateriile de preserie la fabricile-pilot pentru baterii de înaltă tensiune din Parsdorf, Hallbergmoos și la Centrul de Cercetare și Inovație (FIZ) din München, Debrecen este acum prima dintre cele cinci fabrici noi de asamblare de pe trei continente care începe producția de serie.

Calitatea este esențială: abordare zero-defecte consecventă

Pentru noua baterie de înaltă tensiune, dezvoltată intern, BMW Group a implementat procese de producție inteligente. Acestea au fost dezvoltate și testate în fabrici-pilot de baterii de înaltă tensiune din Bavaria. Inteligența artificială, analiza datelor și schimbul constant de cunoștințe în rețeaua de producție joacă un rol major în extinderea producției. Gemenii de producție digitali și bazele de date extinse bazate pe inteligență artificială sunt folosite pentru a optimiza procesul și pentru a instrui angajații. Abordarea zero-defecte consecventă este posibilă prin monitorizarea continuă în linie și o inspecție 100% la capătul liniei.

În conformitate cu principiul "local pentru local", BMW Group a amplasat unitatea de asamblare a bateriilor de înaltă tensiune Gen6 în incinta uzinei. În acest fel, producția beneficiază de avantaje de infrastructură și distanțe scurte. Începerea producției de baterii de înaltă tensiune la Debrecen, în același timp cu începerea producției de serie a BMW iX3, va fi urmată în mai puțin de doi ani de fabricile de asamblare a bateriilor din Shenyang (China), Irlbach-Straßkirchen (Bavaria Inferioară), Woodruff (SUA) și San Luis Potosí (Mexic).

Cum construiește BMW Group baterii de înaltă tensiune Gen6

BMW Group se aprovizionează cu celule pentru bateriile de înaltă tensiune de la producători de top, care produc celulele conform specificațiilor companiei. Se aplică cele mai înalte standarde tehnice. La recepția celulelor, se efectuează măsurători suplimentare - cum ar fi verificări ale tensiunii. Urmează gruparea celulelor, unde celulele de baterii sunt conectate la elemente de răcire. Această etapă asigură izolarea și răcirea optimă a celulelor – la Gen6 plăcile de răcire

sunt în contact cu celulele pe toată înălțimea acestora, o soluție constructivă mult mai eficientă. Ulterior, sistemul de contact al celulelor este curățat cu laser și sudat cu precizie maximă. Inspecția în linie monitorizează continuu fiecare sudură în timp real. Urmează un proces inovator de acoperire cu supumă, asigurând că toate elementele sunt protejate ca o unitate mecanică. Astfel, spuma garantează siguranța, stabilitatea și durabilitatea bateriei de înaltă tensiune. În final carcasa este închisă, sigilată și nituită.

Densitate energetică cu 20% mai mare, timp de încărcare cu 30% mai rapid

În etapa finală de asamblare, Energy Master - unitatea centrală de control - este instalată pe bateria de înaltă tensiune. Se aplică un adeziv de etanșare permanent elastic pentru a asigura o etanșare fiabilă.

În cele din urmă, fiecare baterie de înaltă tensiune este supusă unei inspecții 100% la capătul liniei pentru a asigura calitatea, siguranța și funcționalitatea.

Noile celule rotunde din bateriile de înaltă tensiune pentru Neue Klasse au o densitate energetică cu peste 20% mai mare. Aceasta asigură un timp de încărcare cu 30% mai scurt în comparație cu generația anterioară de baterii. BMW iX3 50 xDrive are o autonomie de 805 kilometri și poate fi încărcat cu suficientă energie pentru o autonomie de până la 372 kilometri în doar 10 minute, datorită arhitecturii noi de 800V.

Partajarea cunoștințelor în rețeaua de producție: virtuală și în persoană

Clădirea de producție a bateriilor de înaltă tensiune este cea mai mare din uzina din Debrecen și are un sistem de producție cu grad foarte ridicat de automatizare - cu o eficiență generală mai mare a echipamentelor și o excelență operațională sporită.

Angajații sunt instruiți pentru meseria lor în sala de instruire DLab, care dispune de imagini 3D ale noilor linii de producție, care pot fi explorate virtual. Aceasta oferă un mediu simulat sigur în care se pot crește nivelurile de competență și încredere în înțelegerea procesului, operarea sistemului și depanarea - astfel se pot învăța și stăpâni caracteristicile liniei de producție. Printre altele, erorile generate virtual sunt utilizate pentru a ajuta angajații să învețe cum să găsească soluții rapide în noul mediu de producție. Întreaga rețea globală de producție pentru baterii de înaltă tensiune beneficiază de colaborarea strânsă dintre fabricile-pilot și cele de serie – un dialog susținut fie virtual, fie în persoană.

Sistemul de propulsie electric

- Prima unitate de propulsie electrică de la uzina Steyr pentru BMW iX3.
- Toate componentele principale vor fi fabricate intern.
- Impact important - creșterea cu 20% a eficienței generale a automobilului.

Motorul electric pentru BMW iX3 produs la Debrecen va fi fabricat la uzina BMW Group din Steyr. Motorul electric pentru a șasea generație BMW eDrive este prima unitate de propulsie electrică produsă la centrul tradițional pentru motoare al BMW Group din Austria.

BMW Group a investit masiv pentru acest lucru: au fost construite hale noi, iar halele existente au fost convertite începând cu 2022. Angajații au dobândit competențe noi și suplimentare prin educație și formare. Aceasta înseamnă că toate componentele de bază ale sistemului de propulsie, cum ar fi rotoarele, statoarele, transmisiile, invertoarele și carcasele, pot fi fabricate și asamblate intern. Producția de invertoare într-un mediu intern de tip cameră curată a marcat intrarea uzinei în domeniul ingineriei electrice. Jumătate din forța de muncă totală a locației din Steyr ar putea fi angajată în mobilitate electrică până în 2030, în funcție de evoluția cererii globale.

Eficiență redefinită: motorul electric Gen6 contribuie la o creștere cu 20% a eficienței generale a automobilului

Noua unitate de propulsie electrică impresionează prin fabricație internă și integrare de sisteme, dar și prin excelență tehnologică. De exemplu, compararea noului BMW iX3 50 xDrive - primul model Neue Klasse - cu un model Gen5 xDrive arată următoarele îmbunătățiri ale motorului electric: pierderile de energie sunt reduse cu 40%, costurile cu 20%, iar masa cu 10%. Toate acestea contribuie semnificativ la creșterea cu până la 20% a eficienței generale a automobilului în comparație cu generația actuală de automobile electrice a BMW Group.

Asamblarea

- Proces de asamblare susținut complet digital.
- Controlul calității automatizat cu ajutorul unui sistem de camere și senzori în secțiunile liniei de producție.
- Procese de asamblare eficiente și ergonomice datorită modularizării extinse, a unei rețele de cablaj simplificate și a spațiilor de lucru reglabile pe înălțime.
- Întreținere inteligentă a benzilor transportoare: sistemele raportează singure cerințele de întreținere și erorile.

Asamblarea este inima unei fabrici auto. Aceasta dă tonul tuturor tehnologiilor din fabrică și este locul unde lucrează cei mai mulți angajați. Aceștia instalează componentele și sistemele individuale în caroseria vopsită - iar un automobil gata de condus iese de pe linia de producție la sfârșitul procesului.

Urmărire digitală în timp real, control automat al calității pe linie și întreținere inteligentă a sistemului

La fel ca Neue Klasse, asamblarea din Debrecen este susținută de o platformă digitală avansată. Facilitățile și uneltele de producție, componentele și fiecare BMW aflat în asamblare sunt conectate digital la sistemul de producție BMW. Urmărirea digitală în timp real face posibilă urmărirea fără probleme a stării fiecărui BMW construit în orice moment. Sistemele de camere și senzorii de-a lungul liniei de producție furnizează, de asemenea, volume mari de date, care sunt analizate de inteligența artificială. Drept urmare, angajații de pe linia de producție primesc feedback în timp real. Cu Neue Klasse, o gamă largă de verificări ale calității pot fi deja efectuate digital în timp ce se află încă pe linia de producție. Folosită pentru prima dată în Debrecen, această abordare va fi implementată acum și în alte locații. Următorul punct de utilizare va fi la uzina din München, care va produce modelul sedan Neue Klasse începând cu 2026. Pe lângă automobile, tehnologia de transport se autoverifică constant. Sistemele raportează independent erorile și orice cerințe de întreținere pentru intervenții dinamice. Această abordare asigură o funcționare mai bună a sistemelor de producție, eliminând intervalele de mentenanță fixe.

Arhitectura inovatoare a automobilului Neue Klasse deschide, de asemenea, posibilități complet noi: o eficiență sporită datorită modularizării, mai puține elemente de conectare diferite și o instalare simplificată a cablajului. De exemplu, partea frontală a automobilului este formată din peste o treime mai puține componente, mulțumită unei așa numite arhitecturi de cablaj "zonale".

Neue Klasse permite procese de asamblare simple și rapide

O serie de caracteristici ale Neue Klasse reprezintă un teritoriu nou pentru toată lumea. Spre deosebire de modelele anterioare, cablajul este împărțit în mai multe părți, ceea ce face instalarea mai ușoară și mai ergonomică. Această

componentă fundamentală a sistemului nervos digital al BMW iX3 se bazează pe o arhitectură de cablaj "zonală", care necesită cabluri mai scurte cu 600 de metri și cântărește cu 30% mai puțin decât generația anterioară. Cablajul este împărțit în patru zone: față, caroserie, spate și acoperiș. Superbrains ale Neue Klasse sunt conectate prin conexiuni de date de mare viteză la unități de control mai mici, controlerele de zonă. Acestea consolidează fluxul de date al electronicii în și din zone. Cabruile din automobil sunt definite astfel la nivel de zonă și, prin urmare, pot fi mai scurte, mai subțiri și mai ușoare, cu complexitate redusă.

Spațiile de lucru reglabile pe înălțime și suporturile pivotante au, de asemenea, un efect pozitiv. Ergonomia este îmbunătățită cu 30% în general.

Modularizarea reduce complexitatea

BMW utilizează, de asemenea, modularizarea în ceea ce privește componentele. Multe piese individuale mici sunt grupate într-un singur modul. Variația elementelor de conectare a fost, de asemenea, redusă radical pentru Neue Klasse. Acest lucru, la rândul său, reduce numărul de dopuri, șuruburi și cleme diferite. Toate acestea fac asamblarea semnificativ mai simplă.

Soluții high-tech din uzinele existente

La planificarea noii unități de producție din Ungaria, BMW Group a utilizat un proces de proiectare complet virtual și principiile BMW iFACTORY. De asemenea, în numeroase ocazii a făcut referire la standarde testate și soluții high-tech din uzinele existente. De exemplu, multe idei și structuri care au avut impact la uzina Lydia din China și uzina din Leipzig pot fi găsite în zona de asamblare de la Debrecen.

Dezvoltarea suplimentară a "structurii cu degete" de la Leipzig

Printre aceste structuri se numără "structura cu degete" sau "structura cu pieptene", dezvoltată de BMW Group special pentru uzina din Leipzig, care a fost deschisă în 2005. Această structură permite transportul direct al pieselor de aprovizionare și al modulelor preasamblate către liniile de asamblare: o cotă-record din totalul pieselor - până la 80% - poate fi livrată în Debrecen direct pe linia de asamblare, deoarece "degetele" sunt aprovizionate logistic din ambele părți pentru prima dată. Aceasta este cea mai mare proporție din rețeaua de producție a BMW Group. Structura cu "degete" permite extinderea ulterioară și integrarea unor etape suplimentare de asamblare. Acest tip de flexibilitate este caracteristic producției de la BMW Group.

Procese de producție similare cu cele de la uzina Lydia

Uzina Lydia din China a inspirat, de asemenea, multe structuri și procese din zona de asamblare de la Debrecen. Uzina Lydia s-a deschis în 2022 și a fost prima locație BMW Group complet planificată și simulată în lumea virtuală încă de la început. Hala pentru linia de asamblare și sistemul complet de

transportoare din Debrecen sunt configurate identic. Prin urmare, tehnologia a fost disponibilă rapid și fusese deja testată și verificată, simplificând punerea în funcțiune a unei linii de producție complet noi.

Logistica

- Rețeaua digitală a tuturor bazelor de date interne și externe automatizează nenumărate procese.
- Grad ridicat de flexibilitate și eficiență, datorită "structurii cu degete" și livrării directe în proporție de 80%.
- Logistica internă electrică, cu șapte concepte diferite de vehicule, unele autonome.

Logistica rapidă și flexibilă, cu conexiuni pe distanțe scurte și timpi de reacție scurți, împreună cu verificări complete, reprezintă o componentă importantă a procesului eficient de asamblare la noua uzină BMW Group din Debrecen. Baza pentru aceasta sunt condițiile structurale de la noua locație, care au permis o fabrică organizată pe un singur etaj și digitalizarea completă a tuturor livrărilor primite și trimise.

Fiecare etapă a procesului este documentată și vizualizată

Inovația începe cu un sistem de raportare automatizat și transparent. Conectarea tuturor bazelor de date interne și externe conferă o profunzime digitală fără precedent întregului sistem logistic. Multe procese de analiză manuală interconectate sunt automatizate în acest fel. Drept urmare, informațiile structurate și analizate sunt disponibile prin "apăsarea unui buton", în orice moment. Un sistem live - cu date în timp real - documentează și vizualizează fiecare etapă a procesului, de la sosirea unei livrări la uzină, prin recunoașterea automată a plăcuței de înmatriculare a camionului și descărcarea cu motostivuatorul, până la livrarea la punctul de asamblare. Un tablou de bord afișează totul clar și permite luarea unor decizii eficiente și rapide la toate nivelurile. Deoarece sistemul este complet automatizat, nu sunt necesare imprimări sau pași manuali efectuați de angajați individuali. Acest lucru economisește mult timp și crește eficiența.

Grad ridicat de automatizare

În ceea ce privește distribuția componentelor individuale la uzină, BMW utilizează un grad ridicat de automatizare. De exemplu, scaunele sunt livrate de roboți de transport inteligenți (STR) fără șofer. Cutiile de transport goale sunt schimbate automat cu unele pline pe trenurile-remorcher - care își preiau direcția de la antenele de rețea și punctele fixe definite - fără a necesita supravegherea angajaților. Bateriile de înaltă tensiune complet asamblate sunt transportate la punctul de instalare de către aceste trenuri-remorcher.

Structura cu degete permite livrare directă în proporție de 80%

Cu o rată totală de livrare directă de 80%, noua uzină din Debrecen înregistrează cel mai mare nivel din rețeaua de producție a BMW Group. Aceasta permite principiul "One touch, one move", prin care componentele livrate sunt atinse o singură dată la descărcare și sunt depuse direct la punctul de montare. Dacă anterior erau necesari mai mulți pași, acum este necesar

doar unul. În plus, nu este nevoie să se depoziteze un număr mare de componente. La baza procentului ridicat de livrări directe se află "structura cu degete" inteligentă. Aceasta se bazează pe configurația utilizată la fabrica din Leipzig, dar a fost dezvoltată suplimentar. Fiecare "deget" are trei până la cinci porți pentru livrarea directă către linia de asamblare. Acestea pot fi utilizate flexibil și după cum este necesar. În plus, livrarea directă poate reacționa rapid la schimbările în ritmul de asamblare sau la punctele de instalare modificate de pe linia de asamblare. Camioanele fără capacitate de livrare directă își descarcă marfa la centrul logistic de asamblare de lângă halele de asamblare.

Durabil, electric și fără hârtie

Toate vehiculele utilizate pentru logistica internă la uzină sunt 100% electrice. Flota este formată din șapte concepte de vehicule pentru o gamă largă de scenarii de aplicare, de la stivuatorul standard până la sistemul de transport autonom, fără șofer. Departamentul de logistică al noii uzine este, de asemenea, complet fără hârtie. Nu este nevoie de avize de livrare și liste analogice, iar etichetele pentru rafturi nu sunt tipărite. În schimb, acestea iau forma unor afișaje mici, așa cum sunt folosite și în supermarketurile moderne. Acest lucru economisește atât hârtie, cât și timp: dacă se fac modificări la sistemul de depozitare, afișajele pot fi reprogramate rapid cu un singur clic - și nu este nevoie să se schimbe etichetele de hârtie.

Calitatea

- Asigurarea calității realizată digital, cu tehnologie automatizată, asistată de inteligență artificială, și un geamăn digital.
- Recunoaștere virtuală a erorilor; analiză a cauzelor în timp real și evaluare intuitivă folosind realitatea augmentată.
- Verificările automate efectuate de roboți stabilesc noi standarde și oferă rezultate fiabile.

Uzina BMW Group din Debrecen duce acum asigurarea calității la nivelul următor. La baza acestor proiecte se află procesele digitalizate și automatizate, recunoașterea și corectarea timpurie a erorilor, un grad ridicat de agilitate și, nu în ultimul rând, angajații înalt calificați și motivați ai uzinei.

Calitate premium cu asigurare digitală

La uzina din Debrecen, principiul evitării erorilor se aplică prin identificarea proactivă a riscurilor de calitate înainte de producție, recunoașterea timpurie a erorilor prin mecanisme digitală și analiza cauzelor în timp real.

Înregistrarea și monitorizarea digitală a tuturor proceselor de producție relevante asigură o transparență maximă. Analiza precisă a datelor evită munca suplimentară și risipa. Toate acestea sunt susținute de metode de testare automate, asistate de inteligență artificială.

Acestea includ, de exemplu, un dispozitiv de asistență poziționat în automobil, care verifică și analizează automat toate comenzile vocale ale automobilului și testează confortul de operare - cum ar fi la deschiderea și închiderea ușilor - folosind roboți. Măsurarea geometrică optică, fără contact, a automobilului este, de asemenea, automatizată și verificată cu modelul digitalizat. Aceste procese automatizate garantează o calitate constantă și ating standarde robuste de testare. Tehnologia realității augmentate permite, de asemenea, analiza intuitivă a geometriei automobilului.

Grad ridicat de precizie și viteză prin metode de lucru agile

Metodele de lucru de la uzina din Debrecen sunt centrate pe procese agile, precum cele întâlnite în dezvoltarea de software. Feedbackul și reglajele rapide accelerează ciclurile de dezvoltare și asigură îmbunătățirea continuă. Numeroasele procese automatizate reduc cazurile de eroare umană și garantează o calitate premium.

Repere importante ale uzinei BMW Group din Debrecen

31 iulie 2018	Este anunțată o nouă locație de producție a BMW Group, la Debrecen (Ungaria).
12 octombrie 2018	Contractul de achiziție a terenului a fost semnat la Universitatea din Debrecen de Oliver Zipse (pe atunci membru al Consiliului de Administrație al BMW Group, responsabil pentru Producție), Péter Szijjártó (ministrul Afacerilor Externe și Comerțului al Ungariei) și Dr. László Papp (primarul orașului Debrecen).
Februarie 2019	Municipalitatea din Debrecen începe pregătirea amplasamentului.
18 iulie 2019	Contract de "învățământ dual" semnat cu Centrul de Formare Profesională din Debrecen (DSZC).
3 decembrie 2019	Se anunță începerea construcției noii uzine BMW Group din Debrecen în primăvara anului 2020.
15 mai 2020	BMW Group achiziționează terenul pentru noua fabrică. Calendar modificat din cauza pandemiei de coronavirus.
Octombrie 2020	Se anunță că uzina din Debrecen va juca un rol-cheie în transformarea către mobilitate electrică. Producția va începe cu un model electric nou.
18 februarie 2022	Începe construcția primelor clădiri.
1 iunie 2022	Se pune piatra de temelie pentru o uzină de ultimă generație. Se anunță că producția de serie a gamei electrice Neue Klasse va începe în 2025.
25 noiembrie 2022	Se anunță producția de baterii la uzina din Debrecen
21 martie 2023	Deschiderea digitală a uzinei din Debrecen (în cooperare cu Nvidia).
30 octombrie 2023	Se deschide Centrul de Instruire.
9 februarie 2024	Se deschide Centrul de Comunicații Centrale.
27 august 2024	Atelierul de vopsitorie devine prima zonă tehnologică pusă în funcțiune.
20 noiembrie 2024	Primele automobile de testare Neue Klasse ies de pe linia de producție.
3 decembrie 2024	Uzina BMW Group din Steyr produce primele motoare electrice pentru automobilele de testare Neue Klasse.
27 martie 2025	Inima uzinei începe să bată odată cu începerea asamblării.
26 septembrie 2025	Deschiderea oficială a uzinei BMW Group din Debrecen.
Sfârșitul lunii octombrie 2025	Începe producția de serie a BMW iX3.

Pentru informații suplimentare, vă rugăm contactați:

BMW Group România

Alexandru Șeremet

Tel.: +40-726-266-224

E-mail: alexandru.seremet@bmwgroup.com

BMW Group

Datorită celor patru mărci ale sale - BMW, MINI, Rolls-Royce și BMW Motorrad -, BMW Group este liderul mondial al constructorilor premium de automobile și motociclete și oferă servicii financiare premium. Rețeaua de producție a BMW Group cuprinde peste 30 de facilități de producție la nivel mondial; compania are o rețea globală de vânzări în peste 140 de țări.

În 2024, BMW Group a vândut, la nivel mondial, peste 2,45 milioane de automobile și peste 210.000 de motociclete. În anul fiscal 2024, profitul brut a fost de 11 miliarde de euro, iar veniturile au fost de 142,4 miliarde de euro. La 31 decembrie 2024, BMW Group dispunea de o forță de muncă de 159.104 de angajați.

Dintotdeauna, succesul economic al BMW Group s-a bazat pe gândirea pe termen lung și pe acțiunea responsabilă. Dezvoltarea sustenabilă este un element important al strategiei corporate a BMW Group și acoperă toate produsele, de la lanțul de aprovizionare, trecând prin producție, până la finalul fazei de utilizare.

www.bmwgroup.com; www.bmw.ro

Facebook: <http://www.facebook.com/BMW.Romania>

Instagram: <http://www.instagram.com/bmwromania>

YouTube: <http://www.youtube.com/bmwgroupromania>

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/bmwromania>

X: <http://www.x.com/bmwromania>

Site de presă: press.bmwgroup.com/romania