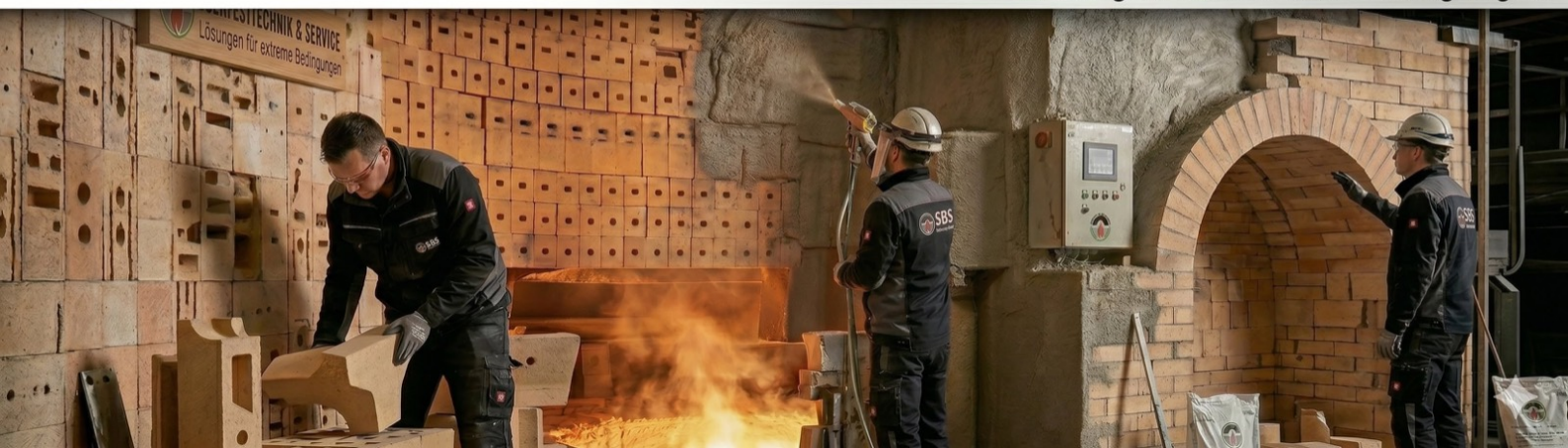




GHID STOCARE PE BATERII · 8 MIN

Evenimente de incendiu în bateriile de stocare: ce arată statistica daunelor

Rata de avarie a stocatoarelor de mare capacitate a scăzut drastic din 2018, însă analiza cauzelor deplasează privirea dinspre celulă. Analiza evaluează bazele de date și incidentele documentate public și trage concluziile pentru bariera termică.

Situația datelor: puține surse, tendințe clare

Cine vorbește despre evenimente de incendiu în bateriile de stocare lucrează cu o bază de date îngustă. În Europa nu există nici o obligație de raportare, nici o bază de date publică a daunelor pentru stocatoarele staționare. Cea mai importantă colecție accesibilă public este BESS Failure Incident Database a institutului american Electric Power Research Institute (EPRI), începută în 2021 după o acumulare de evenimente în Coreea de Sud și după un incident în Arizona. Ea consemnează la nivel mondial avariile la stocatoarele de scară utilitară și comercială.

Această situație a datelor are limite pe care ar trebui să le aveți în minte la fiecare afirmație. Se consemnează ceea ce devine public. Evenimentele mai mici, fără intervenția pompierilor, incidentele la limită și pagubele fără urmări de incendiu nu apar în nicio statistică. Pentru Germania există până acum cifre solide doar pentru segmentul stocatoarelor casnice.

Observație: Ce nu reflectă statistica — Bazele de date existente numără evenimente, nu riscuri. Ele nu spun nimic despre câte instalații au funcționat fără deranjament în aceeași perioadă. Afirmațiile privind probabilitatea de producere se pot deduce din ele doar limitat.

Rata de avarie în timp: o scădere pronunțată

Cea mai importantă constatare din baza de date EPRI este o scădere. Între 2018 și 2023, rata de avarie la stocatoarele de scară utilitară a scăzut cu 97 de procente, iar evaluarea actualizată indică pentru 2018 până în 2025 o scădere de 99 de procente. Drept motiv este considerat faptul că învățămintele din cazurile de daună timpurii au intrat în noile dimensionări și în practică.

Pentru segmentul stocatoarelor casnice din Germania există un studiu al RWTH Aachen publicat la sfârșitul anului 2024. Acesta cuantifică probabilitatea de incendiu a stocatoarelor casnice fotovoltaice la 0,0049 procente pe an. Prin comparație, același studiu indică instalațiile fotovoltaice cu 0,0014 procente, uscătoarele de rufe cu 0,0037 procente, vehiculele electrice cu 0,024 procente și vehiculele cu motor cu ardere internă cu 0,089 procente. Datele privind incendiile la stocatoarele casnice au fost culese pentru anul 2023 printr-o evaluare a

anunțurilor accesibile public, pentru că nu erau disponibile alte date.

- Scăderea ratei de avarie la stocatoarele de mare capacitate, 2018 până în 2023: 97 de procente (EPRI)
- Scădere 2018 până în 2025 în evaluarea actualizată: 99 de procente (EPRI)
- Probabilitatea de incendiu a stocatoarelor casnice fotovoltaice în Germania: 0,0049 procente pe an, an de referință 2023 (RWTH Aachen, 2024)
- Prin comparație, în același studiu: uscătoare de rufe 0,0037 procente, vehicule electrice 0,024 procente pe an

Aceste cifre nu sunt un argument împotriva protecției la incendiu, ci unul pentru corecta punere în raport. Probabilitatea de producere scade, însă amploarea daunei pe eveniment crește odată cu cantitatea de energie instalată pe amplasament. Tocmai această combinație, eveniment rar cu potențial mare de daună, este cazul de aplicare clasic pentru măsurile pasive de protecție.

Analiza cauzelor: rareori este celula

Mai edificatoare decât numărul evenimentelor este cauza acestora. O carte albă publicată în 2024, elaborată de EPRI împreună cu Pacific Northwest National Laboratory și cu un furnizor de servicii de analiză, a evaluat sistematic baza de date. Din 81 de evenimente consemnate, la 26 existau informații suficiente pentru stabilirea unei cauze fundamentale.

Rezultatul contrazice așteptarea larg răspândită. La 89 de procente dintre avariile evaluate, cauza s-a aflat în sistemul de comandă, adică în sistemul de management al bateriei sau al energiei, ori în periferie, adică în tot ce se află în afara celulelor și a comenzii. În 86 de procente dintre cazuri, cauza fundamentală nu a fost un defect de fabricație al bateriei, ci un montaj deficitar, o dimensionare eronată sau o eroare de operare. Doar circa 11 procente dintre avarii au putut fi puse pe seama unor defecte la celulă sau la modul.

Observație: Consecința practică a distribuției cauzelor — Dacă majoritatea covârșitoare a evenimentelor provine din dimensionare, montaj și exploatare, atunci ele nu pot fi împiedicate numai prin calitatea celulei. Conceptele de protecție construite integral pe ipoteza unei execuții fără erori sunt insuficiente. Un concept de protecție trebuie să reziste și atunci când o eroare de execuție a rămas nedescoperită.

Desfășurarea evenimentului: durate mari de intervenție, cantități mari de apă

Ce înseamnă un eveniment pentru operator și pentru pompieri se vede mai puțin în frecvență, cât în desfășurare. Caracteristice pentru o ambalare termică (thermal runaway) sunt degajarea persistentă de căldură, pericolul de reaprindere și eliberarea rapidă a unor cantități mari de gaze toxice și inflamabile. Stingerea în sens clasic nu este posibilă; tactica de intervenție se reduce la răcire permanentă și la observare ulterioară îndelungată.

Pentru un incendiu de stocator documentat, asociația europeană de protecție la incendiu CFP Europe raportează o durată de intervenție de douăsprezece ore, în care au fost folosiți aproape 1.400.000 litri de apă și 400 de kilograme de pulbere stingătoare. În Germania a fost documentat public, în iulie 2026, un incendiu la o instalație de stocare din Saxonia, alcătuită din patru containere de baterii de stocare cu circa 1,5 megawați putere, dimensionată pentru susținerea stabilității rețelei locale. Operatorul și producătorul nu sunt numiți aici în mod deliberat; pentru concluzii contează desfășurarea, nu atribuirea.

Din aceste experiențe, practica de dimensionare s-a modificat. EPRI descrie o deplasare în proiectarea instalațiilor începând din 2018 către dulapuri mai mici, modularizate, cu puține rack-uri de baterii, accesibile din exterior. Echipele de intervenție nu mai trebuie atunci să pătrundă într-un container, iar forma constructivă limitează totodată paguba. Prețul: apar mai multe suprafețe de separare care trebuie să acționeze ca barieră.

Ce rezultă din aceasta pentru bariera termică

În primul rând, din distribuția cauzelor rezultă că o barieră pasivă este singura componentă de protecție care acționează independent de cauza defectului. Faptul că un eveniment ia naștere dintr-o eroare de software în managementul energiei, dintr-o îmbinare cu șuruburi prost executată sau dintr-o eroare de operare nu schimbă cu nimic sarcina suprafeței de separare dintre două blocuri de celule. Cu o pondere de 89 de procente a cauzelor situate în afara celulei, aceasta este situația de dimensionare cea mai probabilă statistic.

În al doilea rând, din desfășurarea evenimentului rezultă o cerință privind durata de rezistență. O intervenție de peste douăsprezece ore, care constă în principal din răcire, înseamnă: bariera trebuie să acționeze ore în șir, nu minute, rămânând în același timp îmbibată și supusă unor solicitări termice alternante. Valorile de încercare din probe de scurtă durată nu reflectă acest lucru. Fiți atent la durata de acțiune care stă la baza dovezii barierei dumneavoastră.

În al treilea rând, din deplasarea către forme constructive modularizate rezultă o creștere a numărului de interfețe. Mai multe dulapuri înseamnă mai multe rosturi, mai multe străpungeri pentru conductoare și agenți de răcire și mai multe treceri între elemente de construcție. Din experiență, etanșările cedează rareori în câmp, ci tocmai în aceste locuri.

În al patrulea rând, din ponderea mare a cauzelor legate de montaj și de exploatare rezultă o cerință privind trasabilitatea. O barieră a cărei execuție nu este documentată și a cărei stare nu poate fi inspectată împărtășește exact riscul pe care îl arată statistica. Consemnați execuția într-un proces-verbal de recepție și stabiliți accesibilitatea pentru verificările periodice încă din faza de proiectare.

Observație: Mesajul central al bilanțului daunelor — Probabilitatea unui eveniment a scăzut considerabil, cauzele se află în covârșitoare majoritate în afara celulei, iar desfășurarea unui eveniment este de lungă durată. Bariera termică pasivă este croită exact pe acest profil: acționează independent de cauza defectului, nu are nevoie de alimentare cu energie și acționează pe toată durata intervenției.

Întrebări frecvente

Cât de mult a scăzut rata de avarie a bateriilor de stocare de mare capacitate?

Potrivit evaluării BESS Failure Incident Database a EPRI, rata de avarie la stocatoarele de scară utilitară a scăzut între 2018 și 2023 cu 97 de procente; evaluarea actualizată indică pentru 2018 până în 2025 o scădere de 99 de procente. Drept motiv este considerat faptul că învățămintele din cazurile de daună timpurii au intrat în noile dimensionări.

Sunt defectele de celulă principala cauză a incendiilor în bateriile de stocare?

Nu. În cartea albă publicată în 2024 de EPRI, Pacific Northwest National Laboratory și un furnizor de servicii de analiză, cauza s-a aflat la 89 de procente dintre avariile evaluabile în sistemul de comandă sau în periferie. În 86 de procente dintre cazuri, cauza fundamentală a fost un montaj deficitar, o dimensionare eronată sau o eroare de operare. Doar circa 11 procente dintre avarii au fost puse pe seama unor defecte la celulă sau la modul.

Cât durează o intervenție a pompierilor la un incendiu de stocator?

Pentru un incendiu de stocator documentat, asociația europeană de protecție la incendiu CFP Europe raportează douăsprezece ore de intervenție, cu aproape 1.400.000 litri de apă și 400 de kilograme de pulbere stingătoare. Caracteristicile sunt degajarea persistentă de căldură, pericolul de reaprindere și eliberarea de gaze toxice și inflamabile, motiv pentru care tactica se reduce la răcire permanentă și la observare ulterioară îndelungată.

Să discutăm despre proiectul dumneavoastră

Răspuns în 24 de ore în zilele lucrătoare.

info@sbs-rs.de**+49 89 541 960 209**Citiți online: www.sbs-rs.de/batteriespeicher/ratgeber/schadensbilanz-bess-brandereignisse