

Katja Gärtner  
Dyckerhoff GmbH

Thomas Sievert  
Dyckerhoff GmbH

Stefan Hainer  
Dyckerhoff GmbH



## Dyckerhoff è il primo produttore tedesco a ricevere l'omologazione per il cemento Portland composito CEM II/C-M

Dyckerhoff is the first manufacturer in Germany to obtain approval for the CEM II/C-M composite Portland cement

TRA I PRODUTTORI TEDESCHI DI CEMENTO, DYCKERHOFF È STATO IL PRIMO A OTTENERE DAL DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK (DIBT, ISTITUTO TEDESCO PER LA TECNOLOGIA DELLE COSTRUZIONI) L'OMOLOGAZIONE PER IL CEMENTO CEM II/C-M.

*DYCKERHOFF IS THE FIRST MANUFACTURER IN GERMANY TO OBTAIN APPROVAL FOR THE CEM II/C-M CEMENT FROM THE DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK (DIBT, GERMAN INSTITUTE FOR CONSTRUCTION TECHNOLOGY).*

Dyckerhoff ha ricevuto dal Deutsches Institut für Bautechnik (DIBT) l'omologazione generale dell'Ispettorato dei Lavori Edili per i cementi Portland compositi CEM II/C-M (S-LL) prodotti negli stabilimenti di Amöneburg, Deuna e Lengerich, diventando così il primo produttore tedesco a ottenere la certificazione ufficiale per il CEM II/C-M. Negli ultimi anni, sono state spese molte energie per inserire le nuove tipologie di cemento CEM II/C-M e CEM VI nella nuova edizione della norma europea armonizzata per il cemento EN 197-1. Poiché, per motivi prevalentemente formali, la Commissione Europea non approverà in tempi brevi la nuova revisione della norma EN 197-1, i cementi CEM II/C-M e CEM VI, al momento, sono stati inclusi nella norma non armonizzata EN 197-5. Pertanto, per poter utilizzare queste tipologie di cemento in Germania è necessaria un'omologazione dell'Ispettorato



1. TEST SUL CALCESTRUZZO PRESSO IL WILHELM DYCKERHOFF INSTITUT  
TEST ON CONCRETE AT THE WILHELM DYCKERHOFF INSTITUT

dei Lavori Edili. Secondo le principali associazioni di categoria, i cementi CEM II/C-M possono essere determinanti per ottenere un abbattimento significativo delle emissioni di CO<sub>2</sub> nelle costruzioni in calcestruzzo e possono garantire le prestazioni tecniche necessarie, nonostante un utilizzo ridotto di clinker. Durante la produzione di cemento CEM II/C-M si emette fino al 39% in meno di CO<sub>2</sub> per tonnellata rispetto ai cementi di tipo CEM I. Ad oggi, il potenziale di riduzione dell'intensità di CO<sub>2</sub> dei cementi CEM II/C-M è pari al 25%. Nel CEM II/C-M (S-LL) parte del clinker di cemento Portland viene sostituita con altri componenti: la lettera "C" indica che il contenuto di clinker è compreso tra 50 e 64% in massa, mentre la lettera "M" sta per "cemento composito", in questo caso composto da loppa granulata d'altoforno ("S") e calcare ("LL") come costituenti principali. Rispetto a un cemento CEM III/A, tuttavia, è possibile risparmiare grandi quantitativi di loppa d'altoforno, pur con prestazioni tecniche e quota clinker comparabili. In futuro, la disponibilità di loppa sarà sempre più limitata e a costi superiori. In questo modo si possono conservare risorse importanti da impiegare con più efficienza in un cemento CEM II/C-M. Il cemento CEM II/C-M (S-LL) può essere prodotto nelle classi di resistenza 32,5 N, 32,5 R, 42,5 N, 42,5 R, 52,5 N e 52,5 R, e utilizzato per la produzione di calcestruzzo, cemento armato e calcestruzzo precompresso nelle seguenti classi di esposizione: X0, da XC1 a XC4, da XD1 a XD3, da XS1 a XS3, XF1, da XA1 a XA3, e da XM1 a XM3. Inoltre, questo cemento può essere caratterizzato da un basso calore di idratazione (LH) e/o un basso contenuto di alcali (Low Alkali). Dyckerhoff è il primo produttore di cemento a testare le proprietà del basso tenore in alcali mediante verifiche condotte sia internamente sia presso terzi, attraverso prove pratiche del contenuto attivo di alcali nel cemento. I cementi CEM II/C-M possono essere impiegati in edilizia per realizzare strutture interne ed esterne, e quindi in almeno il 65% delle costruzioni con calcestruzzo gettato in opera in Germania e possono potenzialmente trovare applicazione in diversi campi. Il primo prodotto utilizzato nell'ottobre 2020 è stato il CEM II/C-M (S-LL) 42,5 N, destinato principalmente nella realizzazione di

calcestruzzi preconfezionati con classe di resistenza alla compressione fino a C30/37. Fin dall'inizio del 2019, gli esperti della Direzione Qualità e Assistenza Tecnica hanno svolto diverse analisi per ottimizzare la ricetta e le materie prime, studiando soprattutto le caratteristiche di durabilità del calcestruzzo realizzato con cementi CEM II/C-M (S-LL). Sulla base dei risultati dei test preliminari, nel 2020, è iniziata la produzione su larga scala presso le cementerie di Amöneburg, Lengerich e Deuna. Contemporaneamente, presso il VDZ (Associazione Cementieri Tedeschi) venivano effettuate le prove di omologazione. In seguito all'autorizzazione concessa dal DIBt (Istituto Tedesco per la Tecnologia delle Costruzioni), alla fine del 2020, sono stati realizzati diversi test nei

singoli impianti di produzione di calcestruzzo preconfezionato. L'anno scorso, il cemento CEM II/C-M (S-LL) 42,5 N-LH (na), prodotto nella cementeria di Amöneburg, è stato utilizzato in 8 impianti per la produzione di calcestruzzo preconfezionato di Dyckerhoff Transportbeton GmbH, Area Reno-Meno-Taunus. Nel 2021 altri 11 impianti di betonaggio sono stati destinati alla produzione di calcestruzzo con questa tipologia di cemento. La quantità di cemento utilizzata è aumentata dalle 6.600 t del 2020 a circa 100.000 t nel 2021, mentre per l'anno prossimo è stimato un incremento fino a 135.000 t. Nel 2021, presso lo stabilimento di Lengerich è stata avviata la produzione su larga scala di cemento CEM II/C-M (S-LL) 42,5 N-LH e in molti degli impianti per il calcestruzzo pre-



# 2

  
  

# 3

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung**

**Zulassungsnummer:**  
Z-3.16-2171

**Antragsteller:**  
Dyckerhoff GmbH  
Werk Amöneburg  
Biebricher Straße 74  
65203 Wiesbaden

**Zulassungsgegenstand:**  
Portlandkompositement CEM II/C-M (S-LL) "Amöneburg"

**Zulassungsorte für Bauprodukte und Bauarten**  
Bautechnisches Prüfamt  
Eins vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAG

**Datum:** 09.09.2020     **Geschäftszeichen:** I 41-1.3.16-27/20

**Geltungsdauer**  
vom: **1. September 2020**  
bis: **1. September 2025**

confezionato delle Aree Reno-Ruhr e Weser-Ems è stato introdotto questo tipo di cemento. Nel 2020 sono state utilizzate circa 30.000 t di cemento CEM II/C-M e nel 2021, molto probabilmente, se ne impiegheranno circa 115.000 t. Grazie all'attuale buona disponibilità delle ceneri volanti ("V") provenienti dalla Repubblica Ceca e dalla Polonia, a Deuna si è deciso di aumentare la produzione dei cementi CEM II/B-M (V-LL) da utilizzare per il calcestruzzo preconfezionato. L'omologazione del CEM II/C-M (S-LL), conferita a questa cementeria, verrà quindi sfruttata in un secondo momento. Nel secondo semestre del 2021, a Neuwied sono iniziati i test per ricevere l'omologazione per un cemento CEM II/C-M (S-LL) 42,5 N. L'autorizzazione all'utilizzo dovrebbe arrivare entro la fine dell'anno. In caso di successo, nel 2022 potrebbero essere prodotte circa 55.000 t di questo cemento che verrebbero utilizzate presso gli impianti per il calcestruzzo preconfezionato delle Aree Renania Palatinato e Reno-Ruhr oppure distribuite in sacchi. Grazie ai buoni risultati ottenuti negli impianti di calcestruzzo preconfezionato di proprietà, i cementi CEM II/C-M (S-LL) verranno proposti anche a clienti terzi. Il cemento tipo CEM II/C-M sarà commercializzato sfuso con il nome Dyckerhoff CEDUR, mentre per il sacco si è pensato al nome Dyckerhoff ECO COMFORT.

In conclusione, nel prossimo futuro non si potrà fare a meno del clinker per produrre il cemento. Pertanto, l'approccio che può essere adottato nel breve periodo per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> è quello di aumentare l'efficienza del clinker con una maggiore attenzione alla disponibilità delle risorse.



4

The Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) has granted the general Building Works Inspectorate approval to Dyckerhoff for the CEM II/C-M (S-LL) composite Portland cements produced at its Amöneburg, Deuna and Lengerich plants, thus becoming the first manufacturer in Germany to obtain official certification for the CEM II/C-M. Much energy has been expended over the last few years to include the new CEM II/C-M and CEM VI types of cement in the new edition of the harmonized European cement standard, EN 197-1. Since the European Commission will not approve the revision of the EN 197-1 standard any time soon, mainly due to formality reasons, the CEM II/C-M and CEM VI cements have been included, for the moment, in the non-harmonized EN 197-5 standard. This means that approval from the Building Works Inspectorate is required in order to use these types of cements in Germany. According to the leading industry associations, CEM II/C-M cements can be instrumental in significantly reducing CO<sub>2</sub> emissions in concrete constructions, and can ensure the necessary technical performance despite the lower use of clinker. Up to 39% less CO<sub>2</sub> per ton is emitted during the production of CEM II/C-M cement than for the CEM I type cements. As of now, CEM II/C-M cements can potentially reduce CO<sub>2</sub> emissions by 25%. In CEM II/C-M (S-LL), part of the Portland cement clinker is replaced by other components: the letter "C" indicates that the clinker content is between 50 and 64% by mass, while the letter "M" stands for "composite cement", in this case composed of granulated blast furnace slag ("S") and limestone ("LL") as the principal components. In comparison to a CEM III/A cement, however, large quantities of blast furnace slag can be saved while still maintaining a comparable technical performance and clinker ratio. In the future, slag will become increasingly less available and will be more expensive. In this way, significant resources can be saved and used more effectively in a CEM II/C-M cement. The CEM II/C-M (S-LL) cement can be produced in strength classes of 32.5 N, 32.5 R, 42.5 N, 42.5 R, 52.5 N and 52.5 R. It can be used for the production of concrete, reinforced cement and prestressed concrete in the following exposure classes: X0, from XC1 to XC4, from XD1 to XD3, from XS1 to XS3, XF1, from XA1 to XA3, and from XM1 to XM3. This cement can also be characterized by a low heat of hydration (LH) and/or a low alkali content. Dyckerhoff is the first cement manufacturer to trial the properties of low alkali content in cement through practical tests conducted both internally and by third parties. The CEM II/C-M cements can be used for constructing both

2. PUNTI DI CARICO DEL CEMENTO NELL'IMPIANTO DI AMÖNEBURG  
CEMENT LOADING POINTS AT THE AMÖNEBURG PLANT
3. CERTIFICATO DELL'ISPETTORATO DEI LAVORI EDILI ASSEGNATO ALL'IMPIANTO DI AMÖNEBURG PER IL CEMENTO CEM II/C-M  
CERTIFICATE FROM THE BUILDING WORKS INSPECTORATE GRANTED TO THE AMÖNEBURG PLANT FOR THE CEM II/C-M CEMENT
4. CARICO DEL CEM II/C-M (S-LL) PRESSO L'IMPIANTO DI LENGERICH  
LOADING THE CEM II/C-M (S-LL) AT THE LENGERICH PLANT

indoor and outdoor structures, and so with concrete poured in-situ in at least 65% of construction in Germany, it has potential applications in a variety of fields. The first product used in October 2020 was the CEM II/C-M (S-LL) 42.5 N, intended mainly for the production of ready-mix concrete with a compressive strength class of up to C30/37. Since the beginning of 2019, experts from the Quality and Technical Support Department have conducted various analyses to optimize the mix design and raw materials, focusing mainly on the durability characteristics of concrete made with CEM II/C-M (S-LL) cements. Based on the results of the preliminary tests, Dyckerhoff began large-scale production at the Amöneburg, Lengerich and Deuna plants, while the approval tests were simultaneously conducted at the VDZ (German Cement Manufacturers Association). Following authorization from the DIBt, several tests were performed at each of the ready-mix concrete production plants in late 2020. Last year, the CEM II/C-M (S-LL) 42.5 N-LH (na) cement produced at

the Amöneburg plant was used at eight ready-mix concrete production plants belonging to Dyckerhoff Transportbeton GmbH in the Rhine-Main-Taunus area. In 2021, another 11 batching plants were earmarked for producing concrete using this type of cement. The amount of cement used has increased from 6,600 tons in 2020 to about 100,000 tons in 2021, and is expected to increase to 135,000 tons next year. Large-scale production of CEM II/C-M (S-LL) 42.5 N-LH cement began at Lengerich in 2021. This type of cement was also introduced at many of the ready-mix concrete plants in the Rhine-Ruhr and Weser-Ems areas. Approximately 30,000 tons of CEM II/C-M cement were used in 2020, and will likely increase to about 115,000 tons in 2021. Thanks to the current availability of fly ash ("V") from the Czech Republic and Poland, we decided to increase the production of the CEM II/B-M (V-LL) cements at Deuna for use in ready-mix concrete. The plant will therefore take advantage of its approval for CEM II/C-M (S-LL) cement at a later date. In the second half of 2021, the Neuwied

plant began the necessary tests to obtain approval for a CEM II/C-M (S-LL) 42.5 N cement, which is expected by the end of the year. If successful, the plant will produce about 55,000 tons of this cement in 2022 for use at the ready-mix concrete plants in the Rhine-Palatinate and Rhine-Ruhr areas or to be distributed in bags. Thanks to the good results obtained at our ready-mix concrete plants, the CEM II/C-M (S-LL) cements will also be offered to third-party customers. The CEM II/C-M cement will be marketed in bulk under the name of Dyckerhoff CEDUR, while the bagged product will be known as Dyckerhoff ECO COMFORT.

In conclusion, we will not be able to disperse with clinker for cement production any time soon, so one short-term approach that we can adopt to reduce CO<sub>2</sub> emissions is to increase the efficiency of clinker, placing a greater focus on the availability of resources.

