

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI
FACULTATEA URBANISM ȘI ARHITECTURĂ
DEPARTAMENTUL INGINERIA INFRASTRUCTURII
TRANSPORTURILOR

PROIECTAREA ÎNTREPRINDERILOR DE PRODUCERE
A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

INDICAȚII METODICE
PRIVIND ELABORAREA PROIECTULUI DE AN



2024

CZU 378:691

C 90

Lucrarea a fost discutată și aprobată pentru editare la ședința Consiliului Facultății Urbanism și Arhitectură, proces-verbal nr.3 din **08.04.2024**.

Prezentele indicații sunt destinate studenților de la specialitățile *Construcții industriale și civile, 0732.1* și *Tehnologia materialelor și articolelor de construcții, 0722.2* pentru elaborarea proiectului de an la disciplina *Proiectarea întreprinderilor de producere a materialelor de construcții*.

Autori: dr. Gheorghe Croitoru
dr. Eduard Proaspăt

Redactor responsabil: asist. univ. Eugenia Jalbă

Recenzent: prof. univ., dr. hab. Ion Rusu

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN RM

Croitoru, Gheorghe.

Proiectarea întreprinderilor de producere a materialelor de construcții: indicații metodice privind elaborarea proiectului de an / Gheorghe Croitoru, Eduard Proaspăt; redactor responsabil: Eugenia Jalbă; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Urbanism și Arhitectură, Departamentul Ingineria Infrastructurii Transporturilor.

– Chișinău: Tehnica-UTM, 2024. – 34 p.: tab.

Aut. indicați pe verso f. de tit. – Bibliogr.: p. 33-34 (23 tit.). – 50 ex.

ISBN 978-9975-64-430-3.

© UTM, 2024

CUPRINS

Scopul și obiectivele proiectului de an.....	4
1. Generalități.....	5
2. Temele proiectelor de an.....	5
3. Plagiatul	6
4. Conținutul proiectului de an.....	6
5. Redactarea proiectului (memoriu tehnic).....	8
6. Compartimentele proiectului de an	9
6.1. Rezumat.....	9
6.2. Introducere.....	9
6.3. Tehnologia de producere	9
6.4. Concluzii	29
6.5. Bibliografia.....	30
7. Controlul tehnic al calității și metode de încercare a produselor.....	30
8. Securitatea activității vitale și protecția mediului.....	31
Bibliografie	33

SCOPUL ȘI OBIECTIVELE PROIECTULUI DE AN

SCOPUL acestor indicații metodice este verificarea capacității studenților privind sistematizarea și sintetizarea cunoștințelor acumulate din cursul teoretic, precum și modul în care aceștia pot rezolva problemele inspirate de activitățile din economia națională, pe baza acestor cunoștințe.

Proiectul de an trebuie să pună în evidență posibilitățile studentului de rezolvare și prezentare a unor probleme teoretice și practice privind cercetarea, conceperea și proiectarea unor întreprinderi, produse și procese de producție, de alegerea soluțiilor optime din punct de vedere al economicității și rentabilității, precum și măsura în care utilizează soluții moderne de mecanizare, automatizare, electronizare, robotizare și cibernetizare a proceselor.

Proiectul de an poate încorpora idei noi, care prin importanța și valoarea lor teoretică și practică pot constitui propuneri de brevete de invenții.

Prin lucrarea de an, studentul trebuie să facă dovada că a acumulat cunoștințe minime, competențe și aptitudini specifice domeniului complex *Proiectarea întreprinderilor de producere a materiale de construcții*; că are capacitatea de analiză critică a rezultatelor actuale și a rezultatelor obținute; că are abilități de căutare, analiză și sistematizare a informației din diverse surse și referințe bibliografice; că este familiarizat cu cele mai noi și avansate dezvoltări ale cunoașterii în domeniu; că poate asigura aplicarea creativă a tehnicilor de cercetare și de rezolvare a problemelor; că poate asigura abordarea la un nivel superior a tuturor problematicilor apărute în dezvoltarea și rezolvarea temei propuse.

OBIECTIVELE:

- fundamentarea tehnică a proiectului;
- efectuarea calculului tehnologic;
- activitatea independentă a studenților privind studierea și utilizarea literaturii tehnice, standardelor naționale, prescripțiilor tehnice, normelor de proiectare tehnologică, proiectelor tip etc.;

- proiectarea secțiilor sau liniilor tehnologice ale întreprinderilor de producere a materialelor de construcții.

1. GENERALITĂȚI

În proiect se vor utiliza cele mai moderne procese tehnologice, mecanisme și utilaje tehnice eficiente, sisteme de automatizare, metode și principii de verificare a calității etc.

Proiectul de an dezvoltă responsabilitatea studenților privind hotărârile tehnice luate. Studentul este autorul proiectului, fiind responsabil pentru deciziile luate și calculele efectuate.

Proiectul de an se realizează în timpul însușirii cursului *Proiectarea întreprinderilor de producere a materialelor de construcții* și se susține personal de fiecare student.

Termenul de elaborare a proiectului – 4...6 săptămâni. Proiectul de an se verifică de către profesorul titular al disciplinei.

2. TEMELE PROIECTELOR DE AN

Temele proiectelor de an trebuie să corespundă cerințelor tehnice și economice actuale din industria materialelor de construcții. Acestea se determină în corespundere cu producțiile active sau proiectate în Republica Moldova, în particular, pot fi elaborate proiecte de reconstrucție și modernizare a secțiilor întreprinderilor existente.

Coordonatorul de proiect va propune teme de interes sau va putea accepta teme inițiate de studenți, care se încadrează în aria tematică specifică.

De asemenea, temele trebuie să reflecte cunoștințele acumulate de student în timpul cursului teoretic, interesele de cercetare ale membrilor Departamentului Ingineria Infrastructurii Transporturilor, ale institutelor de cercetare de profil sau probleme concrete și aspecte specifice ale activității societăților comerciale.

Datele inițiale trebuie să-i permită studentului să determine independent schema tehnologică și să rezolve alte compartimente ale proiectului.

Restul informației, necesară pentru executarea proiectului de an, se va lua din standardele naționale, ghiduri tehnice, normative de proiectare, cataloage etc.

La realizarea proiectului de an este posibilă înlocuirea unui compartiment teoretic cu o temă practică de cercetare.

3. PLAGIATUL

Plagiatul constituie o fraudă intelectuală care poate lua forme ușoare (involuntare) sau forme grave (deliberate).

Constituie plagiat:

a) folosirea unui fragment de text dintr-o sursă, în absența semnelor citării și a unei trimiteri bibliografice (note de subsol);

b) compilația de fragmente din diverse surse, în absența semnelor citării și a trimiterilor bibliografice (note de subsol);

c) îmbinarea muncii proprii și a unor fragmente din diverse surse, în absența semnelor citării și a trimiterilor bibliografice (note de subsol);

d) compilația de citate atribuite, în absența unei contribuții personale de substanță;

e) parafrizarea argumentației unui autor, în absența trimiterii la documentul-sursă;

f) preluarea integrală a unui material și prezentarea lui sub nume propriu (forma cea mai gravă de plagiat).

4. CONȚINUTUL PROIECTULUI DE AN

Proiectul de an va include un *memoriu explicativ* în volum de 30...40 pagini și 2...3 coli A1 de *parte grafică* cu piese desenate realizate în baza calculelor, prezentate în memoriul explicativ.

În tema pentru proiectul de an se indică:

1) denumirea secției (halei) de producere;

2) lista de materiale, piese sau prefabricate produse, cerințele prezentate acestora;

3) productivitatea anuală a secției (fabricii);

4) principalele tipuri de materie primă și caracteristica acesteia;

5) metoda recomandată de producere.

Sunt recomandate următoarele compartimente ale memoriului explicativ:

- | | |
|---|----------------|
| - rezumat (în limbile română și rusă) | - 1 pag. |
| - introducere | - 1...2 pag. |
| - tehnologia de producere | - 20...30 pag. |
| - controlul tehnic al calității și metode de testare a produselor | - 3...4 pag |
| - securitatea activității vitale și protecția mediului | - 2...3 pag. |
| - bibliografie | - 1 pag. |

Total 30...40 pag.

În introducere se va arăta clar și concis obiectul și scopul proiectului, problemele care se analizează în lucrare și modul general de soluționare a acestora.

În tehnologia de producere se expun soluțiile constructive propuse cu ajutorul unor scheme, se fundamentează soluțiile propuse prin:

- calcule cinematice;
- calcule electrice, hidraulice, termice;
- calcule de dimensionare și verificare;
- calcule de stabilire a diferitelor scheme de producție;
- calcule tehnologice etc.

Memoriul explicativ poate să conțină tabele, grafice, scheme și desene la care se va face referință în text.

Aspectele legate de tehnica securității muncii vor fi tratate aparte în cadrul unui subcapitol (paragraf) special al proiectului de an.

Partea grafică a proiectului de an poate fi prezentată cu următoarele desene efectuate la solicitarea conducătorului sau propuse de student:

- planul halei (secției), care include utilajul tehnologic principal (S 1:100 sau 1:200);
- secțiunile transversală și longitudinală ale secției (S 1:200 sau 1:100);
- schema tehnologică;
- scheme de amplasare a utilajelor;
- poze, vederi de ansamblu ale echipamentelor;
- schița produsului în proiecție cu dimensiunile acestuia (S 1:50...1:10).;
- planul general al fabricii de producere materiale și prefabricate (S 1:500).

Aspectul părții grafice nu trebuie să genereze impresia încadrării cu orice preț în volumul recomandat. Scara la care se fac reprezentările grafice trebuie corelată cu gradul de relevanță a reprezentării în general, cu nivelul de semnificație a detaliilor și cu densitatea de informație ce trebuie transmisă.

5. REDACTAREA PROIECTULUI (MEMORIUL TEHNIC)

Partea textuală se execută pe foi de format A4 (210 × 297 mm) cu un cadru de 25 mm la stânga, 15 mm – sus, jos și dreapta.

Textul se va scrie în editorul de text Word for Windows pe o singură pagină. Tipul fontului: Times New Roman, Normal 12-14 pt. sau Arial 12 pt. Mărimea fontului titlurilor capitolelor/subcapitolelor: 14-16 pt. Distanța dintre caractere Character Spacing - Normal. Distanța dintre rânduri Line Spacing - 1,5 lines. Textul va începe prin stabilirea poziției alineatului →Tab (10-15 mm).

Formulele se vor scrie în editorul de formule Equation Editor și se vor insera în document ca obiect.

Figurile și pozele se vor insera în text, folosind editorul de tabele, în rândul superior - figura, iar în cel inferior - comentariul. Liniile structurii tabelului se vor ascunde cu Hide Gridlines.

Partea grafică se va executa pe coli de hârtie formatul A1 sau în programul Auto CAD (eng. Computer-aided design sau Computer-aided design and drafting).

6. COMPARTIMENTELE PROIECTULUI DE AN

6.1. Rezumat

În acest subcompartiment se prezintă o caracteristică succintă a conținutului lucrării (tema), numărul de pagini, figuri și grafice, tabele, surse bibliografice, anexe (dacă este cazul). Se indică numărul de coli A1 ale părții grafice și conținutul acestora.

Se vor menționa metodele noi de aplicare a tehnologiei, utilajelor, materialelor etc.

6.2. Introducere

În acest subcompartiment se descrie scopul și sarcinile proiectării, scurt istoric al dezvoltării producerii tipurilor de articole, perspectivele dezvoltării, descoperirile mondiale în acest domeniu, precum și tehnologiile de producere ale articolelor din beton și beton armat.

6.3. Tehnologia de producere

Tehnologia de producere este partea principală a proiectului și trebuie să conțină subcompartimentele în următoarea succesiune:

- determinarea nomenclaturii și capacității de producere a întreprinderii (sectorului) proiectate;
- stabilirea și fundamentarea tehnologiei de producere a materialelor;
- regimul de lucru al întreprinderii;
- întocmirea schemei tehnologice de producere a materialelor;
- calculul productivității fabricii (sectorului) proiectate;
- calculul resurselor materiale;

- calculul și organizarea depozitelor de materii prime și produse finite;
- selectarea și calculul utilajului tehnologic și de transport;
- controlul tehnic al calității;
- securitatea muncii și protecția mediului;
- calculul resurselor energetice;
- calculul componenței muncitorilor.

6.3.1. Determinarea nomenclurii și capacității de producere a întreprinderii (sectorului) proiectate

Acest subcompartiment include caracteristica materialelor produse [1], indicatorii generali reglementați pentru tipul dat de materiale sau prefabricate de documentele normative și standardele în vigoare. De asemenea, trebuie efectuată caracteristica comparativă a materialelor și prefabricatelor, a tipului dat de produs și în această bază să se determine tehnologia de producere.

Capacitatea de producere a întreprinderii (sectorului) proiectate se stabilește de către profesorul titular al disciplinei.

6.3.2. Stabilirea și fundamentarea tehnologiei de producere a prefabricatelor

Acest subcompartiment trebuie să conțină descrierea metodelor și tehnologiilor existente de producere, deoarece aceleași materiale sau prefabricate pot fi produse prin diferite metode și linii de producție, precum și avantajele și neajunsurile acestora.

Metoda de producere a materialelor sau prefabricatelor depinde de dimensiunile și formele geometrice, caracteristicile constructive și greutatea acestora, precum și de volumul de producție.

În baza comparării diferitor metode și tehnologii se propune cea mai eficientă metodă și tehnologie de producere, după părerea autorului, în condițiile actuale. Determinarea metodei și tehnologiei de producere se efectuează în baza unor avantaje ale caracteristicilor de producție cum ar fi:

- consumul de materie primă, combustibil, energie electrică etc.;

- productivitatea raportată la suprafața fabricii;
- posibilitatea de mecanizare și automatizare;
- calitatea produselor;
- volumul de muncă;
- investiții capitale;
- condițiile igienico-sanitare și securitatea activității vitale;
- protecția mediului ambiant.

Fundamentarea schemei procesului tehnologic de producere trebuie să conțină analiza a 2-3 variante posibile și justificare celei selectate.

Varianta propusă trebuie să fie determinată de un flux tehnologic rațional de producție, posibilitatea de mecanizare și automatizare a procesului, pierderi minime de materiale și energie, suprafața minimă de producere, de altfel, ca și volumul încăperii etc.

6.3.3. Regimul de lucru al întreprinderii

Pentru efectuarea calculului utilajului tehnologic, cantității de materii prime, numărului de muncitori și suprafeței de producție a halelor, sectoarelor, liniilor tehnologice este necesară stabilirea regimului de lucru al întreprinderii.

Regimul de lucru al secției, sectorului, liniei proiectate este caracterizat de numărul de zile lucrătoare în an, numărul de schimburi și numărul de ore în schimb. Regimul de lucru se stabilește în conformitate cu „Normele tehnologice de proiectare” ale întreprinderilor ramurii date.

De exemplu, fondul anual al duratei de funcționare a utilajului tehnologic de la întreprinderile de producere a elementelor de beton armat, la 5 zile de muncă, se va calcula ținându-se seama de staționările tehnologice planificate (tabelul 6.1).

Tabelul 6.1. Fondul anual al duratei de funcționare a utilajului tehnologic de la întreprinderile de producere a elementelor de beton armat

<i>Linii tehnologice și utilajul principal</i>	<i>Durata staționărilor tehnologice planificate, zile</i>	<i>Număr de zile lucrătoare pe an calculate</i>
Linii cu flux agregativ, tehnologie stand și casete	7	253*
Tehnologie conveier și în lanț de agregate (utilaje) și mixte	13	247*
Fabrici și stații de beton marfă și mortar	7	283*
Depozit de agregate și materiale la livrarea cu transport pe cale ferată	-	365

*Numărul de zile lucrătoare în anul curent se calculează prin excluderea zilelor de odihnă și sărbătorilor legale, după care se scad zilele staționărilor tehnologice planificate.

Regimul de lucru al întreprinderii se recomandă a fi indicat conform prevederilor din 6tabelul 6.2.

Tabelul 6.2. Regimul de lucru al întreprinderii

<i>Denumirea secției, sectorului, liniei</i>	<i>Număr de zile lucrătoare pe an</i>	<i>Număr de schimburi pe zi</i>	<i>Număr de ore pe schimb</i>	<i>Fondul anual de exploatare a utilajului Tu, h (2x3x4)</i>	<i>Coeeficient de utilizare a utilajului</i>	<i>Fondul anual al timpului de lucru T, h (5x6)</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>

Coeficientul de utilizare a utilajului tehnologic din întreprinderile de producere a materialelor de construcții și elementelor de beton armat - $0,85 \div 0,95$.

6.3.4. Întocmirea schemei tehnologice de producere a prefabricatelor

Compartimentul *Tehnologia de producere* este cel mai important în cuprinsul memoriului explicativ, iar compartimentul *Întocmirea schemei tehnologice de producere a materialelor de construcții sau prefabricatelor*, conform [2], permite lărgirea orizontului de cunoștințe, deprinderea studentului cu analiza soluțiilor de proiectare.

Schema fluxului tehnologic de producție determinat trebuie să conțină prezentarea succesivă a mișcării materiei prime sau materialelor și semifabricatelor prin secțiunile tehnologice. Schema tehnologică va fi realizată pe o foaie separată a memoriului explicativ (dublă pe o coală A1), având explicații amănunțite în text.

La prezentarea schemei tehnologice de producție se permite marcarea utilajului (sau procesului) prin pătrate sau alte figuri geometrice, iar mișcarea materiei prime și a materialelor în procesul de producere - prin săgeți. De asemenea, se acceptă o schemă stilizată a procesului tehnologic de producere. La descrierea schemei tehnologice de producție trebuie menționate fiecare operațiune tehnologică, esența proceselor fizico-chimice și a proceselor termice. Tot aici se include și descrierea succintă a principiului de funcționare a utilajului principal și celui secundar, se prezintă schemele de lucru.

6.3.5. Calculul productivității fabricii (sectorului) proiectate

Prin *productivitatea întreprinderilor* se înțelege capacitatea de a produce bunuri materiale, pe baza nomenclaturii stabilite, într-o anumită perioadă de timp.

La calcularea capacității de producție a întreprinderii conform [3], halei industriale, sectorului, liniilor tehnologice etc. se vor lua trei durate de timp pentru funcționarea acestora: durata calendaristică

(maximă) de timp (T_c); durata nominală de timp (T_n); durata planificată (calculată) de timp (T_p).

Durata **calendaristică** de timp este totalitatea zilelor calendaristice în perioada de calcul (an, trimestru, lună etc.). Durata **nominală** de timp este totalitatea duratei posibile de funcționare a utilajelor, pornind de la regimul adoptat de lucru pentru întreprinderea dată în perioada calendaristică calculată corespunzătoare.

Durata nominală de timp se determină prin formula:

$$T_n = T_c - (D_w + D_h), \quad (6.1)$$

în care: D_w – număr zile de week-end; D_h – număr zile de sărbători, conform Codului Muncii al Republicii Moldova [4].

Durata **planificată** de timp sau durata de zile lucrătoare pe an este egală cu durata nominală de timp minus durata timpilor prevăzuți pentru reparații capitale și curente a utilajelor (conform planului anual de reparații stabilit) și se determină prin formula:

$$T_p = (T_n - Tr_{cap.}) \cdot \frac{100 - T_{r.cur.}}{100} \quad (6.2)$$

în care: $Tr_{cap.}$ – durata reparațiilor capitale, zile; $Tr_{cur.}$ – durata reparațiilor curente, %. Duratale reparațiilor capitale și curente variază în funcție de specificul și metoda tehnologică de producere.

Productivitatea medie pe schimb a întreprinderii ($Pm_{sch.}$), produsele căreia pot fi depozitate o perioadă îndelungată de timp, se calculează prin formula:

$$Pm_{sch.} = \frac{P_{an.}}{T_p \cdot n_{sch}} \cdot k^n, \quad (6.3)$$

în care: P_{an} – capacitatea (proiectată) anuală de producție a întreprinderii (m^3/an , m^2/an , $m.l/an$, $buc./an$, t/an etc.); $n_{sch.}$ – numărul de schimburi pe zi (24h); k_n – coeficientul de funcționare neuniformă a întreprinderii, se adoptă ca 1,25-1,35.

Productivitatea pe oră (Ph) a întreprinderii se determină prin formula:

$$Ph = \frac{P_{m.sch.}}{h} \quad (6.4)$$

în care h – număr ore pe schimb.

În cazul când produsele nu pot fi depozitate (stații de beton marfă (proaspăt) [5], stații de beton asfaltic etc.), atunci capacitatea de producție proiectată a întreprinderii se calculează pentru necesarul maxim pe schimb.

Stabilirea schemei tehnologice

Proiectarea întreprinderilor începe de la stabilirea schemei tehnologice de producere. Se cunosc scheme tehnologice calitative și cantitative.

Schema calitativă stabilește componența proceselor și succesiunea de execuție a acestora, care permite stabilirea tipului de utilaje tehnologice și transport necesare, condițiile de amplasare a acestora.

Schema cantitativă permite stabilirea cantității de materie primă prelucrată (pe fiecare sector) necesară pentru producția volumului necesar de produse.

La proiectarea liniilor tehnologice de formare a materialelor sau prefabricatelor din beton și beton armat se efectuează calculele în funcție de metoda stabilită de producere.

Procesul tehnologic reprezintă totalitatea operațiilor concomitente sau ordonate în timp necesare pentru obținerea unui produs (prin extragere, prelucrare, asamblare etc.).

Procesul tehnologic poate fi realizat prin tehnologii diferite. Tehnologia indică schimbările esențiale de formă, de structură și de

compoziție chimică necesare pentru realizarea unui produs și are la bază fenomene fundamentale și legi caracteristice.

Procedeul tehnologic indică modul corect, respectiv, mijloacele tehnice prin care se realizează procesele tehnologice de obținere a unui produs.

Procedeele tehnologice sunt caracterizate în parte de mijloacele folosite și se pot grupa în câteva *procedee* sau *tehnologii* de bază:

- tehnologie în lanț de agregate (utilaje);
- tehnologie stand;
- tehnologie casete;
- tehnologia conveier;
- tehnologie cu tratare în autoclave;
- tehnologie în lanț de agregate și conveier parțial (combinată).

Ceea ce caracterizează tehnologiile de bază este modul de amplasare și de exploatare a mijloacelor cu care „se formează” produsele și elementele, adică a tiparelor sau formelor, în funcție de care apar rezolvări diferite în fluxul tehnologic pentru toate operațiile de lucru și care se referă în special:

- la tipul, modul de amplasare și exploatare a diverselor utilaje și instalații tehnologice;

- la folosirea în mod diferit a suprafețelor de lucru.

Tehnologie în lanț de agregate (utilaje)

Productivitatea anuală a liniei tehnologice în lanț de agregate se calculează prin formula:

$$Pa = \frac{60 \cdot V \cdot h_d \cdot T_u}{t_c}, \quad (6.5)$$

în care: Pa – productivitatea anuală a liniei (fabricii), m^3 ; V – volumul prefabricatelor formate concomitent, m^3 ; h_d – numărul de ore lucrătoare pe zi, h; T_u – fondul anual de exploatare a utilajului, zile; t_c – durata ciclului de formare, min. (se iau din normative de proiectare).

Tehnologie stand

Productivitatea liniei de producere stand se stabilește prin formula:

$$Pa = \frac{\sum VV \cdot n \cdot T_{pp}}{dd}, \quad (6.6)$$

în care: $\sum V$ – volumul total de prefabricate într-un tipar, m^3 ; n – numărul de tipare amplasate pe linia de producție; T_p – numărul de zile lucrătoare în an; d – durata unei rotații a liniei stand, zile (pentru standuri mici cu un loc-tipar $d = 1$ zile, pentru standuri lungi cu mai multe locuri-tipare $d = 1,5-2$ zile).

Tehnologie casete

Productivitatea anuală a unei instalații-casetă se determină prin formula:

$$Pa = \sum V \cdot T_p \cdot k_r, \quad (6.7)$$

în care: $\sum V$ – volumul total de prefabricate într-o casetă, m^3 ; T_p – numărul de zile lucrătoare în an; k_r – coeficientul de rotație a unei instalații-casetă într-o zi (se adoptă ca fiind egală cu 1,15).

Producția conveier

Productivitatea anuală a liniei conveier se determină prin formula:

$$Pa = \frac{60 \cdot V \cdot h_{dd}}{r \cdot T_{pp}}, \quad (6.8)$$

în care: V – volumul prefabricatelor formate concomitent într-un tipar, m^3 ; r – ritmul de funcționare a conveierului, min. (se ia din normative de proiectare); h_d – numărul de ore lucrătoare pe zi, h; T_p – numărul de zile lucrătoare în an.

Tehnologie cu tratare în autoclave

Productivitatea anuală a secției cu tratament în autoclave se

determină prin formula:

$$Pa = V \cdot a \cdot b \cdot Na \cdot Tp \cdot k_r, \quad (6.9)$$

în care: V – volumul prefabricatelor într-un tipar, m^3 ; a – numărul de tipare într-o vagonetă, buc.; b – numărul de vagonete într-o autoclavă, buc; Na – numărul de autoclave, buc; Tp – numărul de zile lucrătoare în an; k_r – coeficientul de rotație a autoclavelor într-o zi (se adoptă ca fiind egală cu 1,5).

Stabilirea necesarului de carcase din armături

Necesarul de carcase din armături (seturi) pe oră N_h se determină în funcție de volumul anual de producție a elementelor corespunzătoare din beton armat:

$$N_h = P_{an} / Z_l \cdot V_e, \quad (6.10)$$

în care: P_{an} – productivitatea anuală a fabricii, m^3 ; Z_l – numărul de ore lucrătoare pe an, h; V_e – volumul elementului produs, m^3 :

$$V_e = A \times B \times H, \quad (6.11)$$

în care: A – lungimea elementului din beton sau beton armat, m; B – lățimea elementului din beton sau beton armat, m; H – înălțimea elementului din beton sau beton armat, m.

Pornind de la regimul de lucru determinat (în conformitate cu datele din tabelele 6.1 și 6.2, alte date care determină regimul de lucru al întreprinderii), se efectuează calculul tehnologic de producere în conformitate cu volumul de producție a prefabricatelor și a producției finite. La calcularea productivității se ia în considerație volumul de rebut, rezultat inevitabil în timpul producerii, de altfel, și de pe urma pierderilor de producere reglementate de normele tehnologice în vigoare.

Stabilirea compoziției pentru betoane

Cerințele de bază pentru materialele componente necesare preparării betonului sunt stabilite în SM EN 206:2013+A2:2021 [6].

Valorile-limită recomandate pentru compoziția și proprietățile betonului (raportul A/C maxim; dozajul minim de ciment, kg/m^3 ; clasa de rezistență minimă) în funcție de clasele de expunere sunt prezentate în SM 324 [7].

Cantitatea de ciment (SM SR EN 197-1) [8] se evaluează aplicând relația, conform Anexei G din CP H.04.04 [9]:

$$CC = \frac{AA_{II}}{AA_{II}/CC}, \quad (6.12)$$

în care: C - cantitatea de ciment, kg; A^I – cantitatea totală orientativă de apă, în l , de amestecare determinată conform tabelului 6.3.

Tabelul 6.3. Cantitatea totală orientativă de apă de amestecare

<i>Clasa betonului</i>	<i>Cantitatea de apă (A^I) – l/m^3 pentru valorile tasării</i>			
	<i>30 ± 10 (mm)</i>	<i>70 ± 20 (mm)</i>	<i>100 ± 20 (mm)</i>	<i>120 ± 20 (mm)</i>
< C 8/10	160	170	-	-
C8/10 ... C20/25	170	185	200	210
\geq C 25/30	185	200	215	220

Nota 1. Valorile privind cantitatea de apă de amestecare prevăzute în tabelul 6.3 sunt valabile în cazul agregatelor de balastieră (SM SR EN 12620+A1) [10] cu fracția 0-32 mm.

Nota 2. Cantitățile de apă se vor corecta prin reducere sau sporire, după cum urmează:

- a) reducere 10% în cazul agregatelor 0-63 mm;
- b) reducere cu 10÷30% în cazul folosirii de aditivi reducători/mari reducători de apă (efectul de reducător de apă depinde de tipul/dozajul de aditiv și de dozajul de ciment), reducerea poate fi mai mare în anumite cazuri de utilizare a cimenturilor de tip II B cu calcar;
- c) spor 10% în cazul folosirii pietrei sparte;
- d) spor 20% în cazul agregatelor 0-8 mm;
- e) spor 10% în cazul agregatelor 0-16 mm;
- f) raportul A^I/C dintre cantitatea totală orientativă de apă de amestecare și cantitatea de ciment la m^3 se determină pe baza valorilor indicate în tabelul 6.4.

Clasele de rezistență la compresiune pentru betoanele de densitate normală, betoane grele și clasele de rezistență la compresiune pentru betoane ușoare sunt stabilite în SM EN 206:2013+A2:2021, respectiv în tabelele 12 și 13.

Tabelul 6.4. Valorile orientative ale raportului A^I/C pentru realizarea condiției de clasa

<i>Clasa betonului</i>	<i>Clasa cimentului</i>	
	<i>32,5</i>	<i>42,5</i>
C8/10	0,75	-
C12/15	0,65	0,75
C16/20	0,60	0,65
C20/25	0,55	0,60
C25/30	0,50	0,57
C30/37	0,45	0,53
C35/45	0,35	0,47
C40/50	-	0,45

Nota 3. Rapoartele A^I/C se referă la cantitatea totală de apă.

Nota 4. Valorile prezentate în tabelul 6.4 sunt orientative, valorile efective ale rapoartelor A^I/C depind de rezistențele reale ale cimenturilor și de tipurile de ciment.

Nota 5. La stabilirea valorii raportului pentru o anumită utilizare a betonului se vor avea în vedere și cerințele de durabilitate (raportul A/C maxim, A - cantitatea de apă ce ține seama de absorbția agregatelor, abelul C.1, Anexa C din CP H.04.04).

Cantitatea de agregate în stare uscată A^I_g se evaluează aplicând relația:

$$A^I_g = \rho_{ag}(1000 - C / \rho_c - A^I - P), \quad (6.13)$$

în care: ρ_c – densitatea cimentului egală cu 3,0 kg/dm³; ρ_{ag} – densitatea aparentă a agregatelor, în kg/m³, adoptată conform tabelului 6.5 dacă nu se dispune de determinări; P – volumul de aer oclus egal cu 2% respectiv 20 dm³/m³.

Tabelul 6.5. Densitatea aparentă a agregatelor

<i>Tipul rocii</i>	<i>Densitatea aparentă (kg/dm³)</i>
Prundiș (agregate de balastieră concasate)	2,7 (2.66)
Calcaroasă	2,3 ... 2,7 (2.6)
Granitică	2,7

Cantitățile de agregate pe sorturi se stabilesc în conformitate cu Anexa E din CP H.04.04, în funcție de dimensiunea maximă a agregatului.

Densitatea fiind exprimată în kg, trebuie transformată în m³ pentru calculul capacității depozitelor de materie primă (tabelul 6.6).

Tabelul 6.6. Valori de calcul al densității afânate a agregatelor și cimentului, în kg/m³, pentru calculul depozitelor de materie primă

<i>Denumirea materialelor</i>	<i>Densitatea în stare afânată, kg/m³</i>
Piatră spartă de granit	1500
Piatră spartă de calcar	1300
Pietriș	1600
Nisip cuarțos	1500
Granule de cheramzit	600
Nisip de cheramzit	700
Ciment	1100

Calcul umiditate agregate pentru beton

Pentru menținerea consistenței de proiect a amestecului de beton (tasarea conului), se calculează conținutul de umiditate din agregate:

$$A_r = A - A_n N - A_p A_m, \quad (6.14)$$

în care: A_r – conținutul real de apă necesar pentru obținerea consistenței de proiect a betonului, l ; A – conținutul de apă obținut

din calculele precedente, l ; N – cantitatea calculată de nisip, kg ; A_m – cantitatea calculată de agregate, kg ; A_n – umiditatea conținută în nisip egală cu aproximativ 0,02-0,05; A_p – umiditatea conținută în agregate egală aproximativ cu 0,01-0,03.

Calculul tehnologic al stației de betoane

Productivitatea pe oră a stației de preparare a betonului m^3/h :

$$P_h = Pa \cdot 1,4 \cdot 1,2/Z_l \cdot h, \quad (6.15)$$

în care: Pa – productivitatea anuală a fabricii, m^3 ; $1,4$ – coeficientul de funcționare neuniformă a întreprinderii; $1,2$ – coeficientul de rezervă a puterii; Z_l – numărul de zile lucrătoare pe an; h – numărul de ore lucrătoare pe zi, h .

În funcție de productivitatea obținută, se alege stația de betoane cu productivitatea corespunzătoare (tabelul 6.7).

Tabelul 6.7. Caracteristici tehnice ale stațiilor de betoane

<i>Capacitate tobă la încărcare, m^3</i>	<i>Volum al unei partide, m^3</i>	<i>Dimensi- unea maximă a agregatului, mm</i>	<i>Productivitatea, m^3/h</i>	<i>Metoda de preparare</i>
0,5 0,75 1,2	0,33 0,5 0,8	70 70 70	12 20 25	Cu amestecare forțată
0,5 0,75 1,5	0,33 0,5 1,0	70 120 120	11 15 25	Cu amestecare gravitațională

6.3.6. Calculul resurselor materiale

În acest compartiment este determinat necesarul de materie primă, pentru un an de activitate a întreprinderii, pentru încheierea contractelor de livrare cu furnizorii. Se vor respecta cerințele impuse de standarde pentru materia primă și semifabricate.

Calculule necesare sunt efectuate pentru o unitate de articol în m³. Având datele calculate ale productivității și datele obținute la calcularea consumului de materie primă la o unitate de articole, se alcătuiește bilanțul material - necesarul de materie primă și semifabricate ale secției, sectorului și întreprinderii proiectate. Rezultatele calculului se recomandă a fi înscrise conform prevederilor din tabelul 6.8.

Tabelul 6.8. Necesarul întreprinderii de materie primă

<i>Denumire materiale</i>	<i>Un. măs.</i>	<i>Norma de consum pentru o unitate de articol</i>	<i>Necesarul de materiale</i>			
			<i>în an</i>	<i>în zi</i>	<i>în schimb</i>	<i>pe oră</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>

Calculul depozitelor de materie primă

Agregate. Activitatea de depozitare asigură descărcarea, recepția, păstrarea și furnizarea materialelor, precum și corespunderea schemei tehnologice de funcționare a întreprinderii. Depozitele trebuie să conțină o rezervă de materie primă, ce garantează o activitate continuă a secției sau fabricii de producere a elementelor din beton și beton armat. Principalele norme de proiectare tehnologică a depozitelor de materie primă sunt prezentate în tabelul 6.9.

Tabelul 6.9. Indicatorii normelor de proiectare tehnologică a depozitelor de materie primă

<i>Indicatori</i>	<i>Număr</i>
Rezervă de agregate, zile lucrătoare, la furnizarea:	
- cu transport feroviar	7 - 10
- transport auto	5-7
Număr minim de compartimente pentru:	
- nisip	2
- agregat mășcat pe fracții	4

Capacitatea teoretică a depozitului de agregate, m³:

$$V_{ag} = Q_d \cdot n_a \cdot 1,2 \cdot 1,02, \quad (6.16)$$

în care: Q_d – consumul zilnic de agregate, kg; n_a - rezerva normată de agregate, zile lucrătoare, conform tabelului 6.9; 1,2 – coeficientul de afânare; 1,02 – coeficientul în care se ține seama de pierderile din timpul transportării și descărcării agregatelor:

$$Q_d = V_d + V_n, \quad (6.17)$$

în care: V_d – consum zilnic de agregate, kg; V_n – consum zilnic de nisip, kg.

Cantitățile de agregate și nisip din kg se transformă în m³, conform tabelului 6.6.

Ciment. Capacitatea teoretică a depozitului de ciment V_c , m³ ținând seama de cerințele normative (tabelul 6.6) se determină prin formulă:

$$V_c = (Q_d \cdot 1,05 \cdot n_c) / 0,9 / d_c, \quad (6.18)$$

în care: Q_d – consumul zilnic de ciment, kg; 1,05 – coeficientul de pierderi de beton la prepararea și transportarea acestuia; n_c – rezerva normată de păstrare a cimentului, în zile de lucru (tabelul 6.9); 0,9 – coeficientul de umplere a rezervoarelor; d_c – densitatea cimentului în stare afânată egală cu 1100 kg/m³ (tabelul 6.6).

Tabelul 6.10. Indicatorii normelor de proiectare tehnologică a depozitelor de ciment (materiale pulverulente)

<i>Indicatori</i>	<i>Număr</i>
Rezervă de ciment, zile lucrătoare, la furnizarea:	
- cu transport feroviar	7 - 10
- transport auto	5-7
Număr de rezervoare (silozuri), buc., pentru depozitarea cimentului la întreprinderi cu productivitatea, m ³ pe an:	
- sub 100 mii	2
- peste 100 mii	4

Calculul necesarului de armături și suprafața depozitului

Tipul carcasi din armături, cantitatea și diametrul acestora se va stabili de coordonatorul de proiect. În funcție de tipul de armături, diametrul și lungimea acestora în carcasă se va calcula lungimea totală, după care se înmulțește la numărul de elemente prefabricate produse într-un an.

Pentru a afla volumul unui metru liniar de armătură V_a se va folosi formula:

$$V_a = \pi R^2 \cdot h, \quad (6.19)$$

în care: R – raza armăturii, m; h – lungimea armăturii, $h = 1$ m.
Suprafața depozitului de armături se determină prin formula:
Calculul suprafeței depozitului de armături:

$$Fa = \frac{Q_i \cdot A_a \cdot k_u}{255 \rho_{ii} + F_{SS}}, \quad (6.20)$$

în care: Fa – suprafața depozitului de armături, m²; A_a – rezerva de armături la depozit (pentru 20...25 zile), t; k_u – coeficientul de utilizare a suprafeței depozitului la păstrarea armăturilor în stive

și în depozite închise, cu capacitatea sub 500 t ($k_u = 3$), peste 500 t ($k_u = 2$); p_i – greutatea metalului amplasat pe 1 m² de suprafață a depozitului, inclusiv: armături în bare și profile laminate – 3,2 t;

sârmă în colaci – 1,2 t; tablă – 3,0 t; benzi metalice – 2,1 t; Q_i – consumul anual de armături de un singur tip cu evidența de pierderi (armături A-I și A-III – 2%; armături At-IVc, A-IV, A-V și sârmă Br-I – 3%; tablă – 5% și benzi metalice – 2%).

Calculul depozitelor de produse finite

Suprafața depozitului de produse finite se calculează prin formula, m²:

$$F_s = Q \cdot T \cdot k_1 \cdot k_2 / Q_n, \quad (6.21)$$

în care: Q – volumul produselor livrate la depozit într-o zi, m³; T – durata de păstrare a produselor, zile; k_1 – coeficientul în care se ține seama de trecerile de la depozit, $k_1 = 1,5$; k_2 – coeficientul în care se ține seama de tipul mecanismului de descărcare-încărcare (tabelul 6.10); Q_n – volumul normat de produse pe 1 m² de suprafață a depozitului, m³ (tabelul 6.11).

Tabelul 6.11. Norme de proiectare a depozitelor de produse finite

<i>Denumire</i>	<i>Norme</i>
Rezerva de produse finite la depozit, zile de lucru, T :	10-14
Înălțimea de depozitare a produselor în poziție orizontală, m	max. 2,5
Volum de produse Q_n depozitate în poziție orizontală pe 1 m ² al suprafeței depozitului, m ³ :	
- planșee cu goluri (în volum)	1,8
- elemente liniare de formă simplă (în beton)	1,5
- elemente liniare de formă complexă (în beton)	1,0
Volum de produse Q_n (panouri), depozitate în poziție verticală în stive (într-un singur rând), pe 1 m ² al suprafeței depozitului, m ³ :	1,2
Coeficientul k_2 în care se ține seama de treceri și suprafața de sub liniile de circulare a mecanismelor de încărcare-descărcare, cărucioarelor, autovehiculelor, transportului feroviar:	
- poduri rulante	1,3
- macarale cu braț	1,5
- macarale portal	1,7
- motostivuitoare	1,1

6.3.7. Necesarul de utilaje tehnologice și tipare

Pe baza schemelor tehnologice și capacității de producție a întreprinderii se face stabilirea definitivă a utilajului tehnologic, se determină cantitatea și regimul de funcționare a utilajului.

Utilajele tehnologice și cele auxiliare se clasifică astfel:

- **tehnologice** – destinate producerii bunurilor prin prelucrarea materiei prime și a semifabricatelor (betoniere, concasoare, gatere etc.);

- **energetice** – care asigură procesul de producție cu toate tipurile de energii necesare (stații electrice mobile, compresoare, grupuri generatoare etc.);

- **de ridicare și transport** – care asigură transportul materiei prime, semifabricatelor și produselor finite în interiorul halelor de producție și pe teritoriul întreprinderii (macarale, poduri rulante, transportoare cu bandă sau cupe, vagonete, șnecuri etc.);

- **de încărcare-descărcare** – care asigură descărcarea materiei prime și încărcarea produselor finite la depozitele întreprinderii și în halele de producție (motostivuitoare, poduri rulante, macarale, palane etc.);

- **auxiliare** – (buncăre, dozatoare etc.).

Stabilirea definitivă a utilajelor se face pe baza comparării indicatorilor tehnico-economici corespunzători (din ghiduri, tabele, manuale etc.). Numărul necesar de utilaje (N) se determină prin formula:

$$N = \frac{T_{an}^{norm}}{T_p \cdot n_{sch} \cdot h \cdot k_u}, \quad (6.22)$$

în care: $\frac{T_{an}^{norm}}{T}$ - totalitatea de cheltuieli normative de timp,

necesare pentru execuția volumului anual de producție pe aceste utilaje, h ; k_u – coeficientul de utilizare a utilajului în timp adoptat ca fiind egal cu 0,85-0,95; h – numărul ore pe schimb, h ; n_{sch} – numărul de schimburi pe zi (24h).

Productivitatea utilajului trebuie să se determine prin calcule,

folosindu-se formule și diagrame propuse în literatura de specialitate,

îndrumare, norme ale departamentelor de proiectare și altă literatură de specialitate corespunzătoare. În lipsa metodei de calculare pot fi folosite datele referitoare la productivitatea mașinilor, conform caracteristicilor din cartea tehnică sau registru. Dacă productivitatea utilajului de tip dimensional minim produs în serie este considerabil mai mare decât productivitatea proiectată, atunci se ia numai o unitate de utilaj și se calculează coeficientul de utilizare.

După calculul utilajului principal se stabilește utilajul auxiliar al liniei tehnologice și se întocmește un borderou al utilajului. În borderou se indică denumirea utilajului, tipul și caracterizarea succintă, productivitatea și puterea motoarelor electrice instalate. Pentru macarale suplimentar se evidențiază puterea de ridicare, pentru transportoare - distanța dintre axele tamburelor, pentru elevatoare - înălțimea de gabarit.

Borderoul utilajului se întocmește conform prevederilor din tabelul 6.12, în conformitate cu fluxul tehnologic stabilit.

Tabelul 6.12. Borderoul utilajului liniei tehnologice

<i>Denumirea și caracteristica succintă a utilajului</i>	<i>Unitatea de măsură</i>	<i>Numărul de unități a utilajului</i>	<i>Puterea motorului electric</i>		<i>Notă</i>
			<i>unității</i>	<i>totală</i>	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>

6.3.8. Calculul resurselor energetice

Resursele energetice, indiferent de tipul prefabricatelor produse, sunt: apa și aburul utilizate pentru necesități tehnologice, combustibilul, aerul comprimat și energia electrică. Consumurile de apă, abur, combustibil și aer comprimat se determină în conformitate cu ghidurile de proiectare, reieșind din normele tehnologice pentru o unitate de articol.

Consumul de abur și combustibil convențional se determină pentru următoarele necesități tehnologice: dezghețarea agregatelor,

încălzirea agregatelor și a apei pentru prepararea betonului, prelucrarea termică a prefabricatelor.

Consumurile specifice de abur pentru necesitățile tehnologice se adoptă pe baza calculelor termotehnice sau din ghiduri.

Aerul comprimat se consumă la fabricile de prefabricate de beton și beton armat pentru transportul pneumatic al lianților, funcționarea utilajului din secția de asamblare a carcaselor din armături, curățirea tiparelor, acționarea diferitor mecanisme de la stația de preparare a betoanelor. Necesarul de aer comprimat se determină ca totalitatea consumurilor individuale ale utilajelor, instalațiilor, agregatelor etc. Acest consum se determină din ghiduri.

La calculul necesarului de energie electrică se ia în considerare consumul acesteia pentru funcționarea motoarelor electrice ale mașinilor și instalațiilor, precum și pentru procesele tehnologice cum ar fi sudura electrică a carcaselor de armături, preîntinderea termică a armăturilor, tratamentul termic al betonului etc.

La fabricile de prefabricate apa se consumă pentru prepararea amestecurilor de beton și mortar, spălarea utilajelor, răcirea utilajelor de sudare și a compresoarelor.

Notă. Resursele energetice se calculează pe baza consumurilor indicate în cărțile tehnice ale utilajelor și variază în funcție de tipurile de utilaje tehnologice.

6.4. Concluzii

Vor cuprinde într-o formă cât mai concisă și pe puncte principalele rezultate obținute în tema tratată, subliniindu-se contribuția adusă prin propriile cercetări. Se vor scoate în evidență elementele de noutate ale lucrării. Dacă rezultatele obținute pot fi aplicate în activitatea industrială sau economică, se vor face recomandările corespunzătoare.

6.5. Bibliografie

Lista bibliografică a lucrărilor consultate se dă o singură dată, la sfârșitul proiectului. Ea va cuprinde lucrările consultate numerotate, prezentate în ordine alfabetică după numele primului autor.

Se vor introduce în lista bibliografică numai lucrările care au fost direct utilizate în proiect și care într-un mod sau altul au contribuit la realizarea lucrării.

Elementele referinței bibliografice:

- cărți și monografiile tehnice: numele și prenumele autorului (prenumele cu inițiale); titlul cărții; numărul ediției; locul publicării; editura; anul publicării; număr de volume (dacă este cazul);
- articole științifice: numele și prenumele autorului (prenumele cu inițiale), titlul articolului; titlul revistei; volum și număr; anul apariției; paginile între care figurează lucrarea;
- documente normative și standarde naționale: indicativul și anul documentului; titlul acestuia.

7. CONTROLUL TEHNIC AL CALITĂȚII ȘI METODE DE ÎNCERCARE A PRODUSELOR

Calitatea unui produs reprezintă totalitatea caracteristicilor esențiale cerute produselor și serviciilor oferite, conform Legii nr. 721/1996 [11]. Controlul tehnic al calității se efectuează la diferite etape a procesului tehnologic. În acest compartiment se vor descrie cele trei etape principale de control tehnic al calității: controlul la intrarea materiei prime și a semifabricatelor, controlul pe operațiuni ale fluxului tehnologic, de producție, controlul calității materialelor și prefabricatelor finite livrate la depozit.

Controlul materialelor și prefabricatelor finite constă în realizarea mai multor operații:

- măsurarea caracteristicilor de calitate;
- verificarea preciziei determinărilor;
- verificarea gradului de protecție a ambalajului;
- comportarea în timpul depozitării, transportului, manipulării.

De asemenea, în acest compartiment se vor expune câteva metode principale de încercări și testări de laborator, cum ar fi: clasele de tasare a betonului proaspăt, încercare în conformitate cu SM SR EN 12350-2 [12]; clasele Vebe, încercare în conformitate cu SM SR EN 12350-3 [13]; indicele de compactare, încercare în conformitate cu SM SR EN 12350-4 [14]; diametrul răspândirii betonului proaspăt, încercare în conformitate cu SM SR EN 12350-5 [15]; răspândirea din tasarea betonului proaspăt, încercare în conformitate cu SM SR EN 12350-8 [16]; clasele de rezistență la segregare, încercare în conformitate cu SM SR EN 12350-11 [17]; clasele de rezistență la compresiune, încercare în conformitate cu SM SR EN 12390-3 [18]; clasificarea densității a betonului ușor, încercare în conformitate cu SM SR EN 12390-7 [19]; rezistența la tracțiune prin despicare, încercare în conformitate cu SM SR EN 12390-6 [20] etc.

8. SECURITATEA ACTIVITĂȚII VITALE ȘI PROTECȚIA MEDIULUI

Măsurile de securitate a muncii la întreprinderea proiectată se prevăd conform NCM A.08.02 [21] și prevederilor Legii nr. 186/2010 [22].

Se prevede rezolvarea următoarelor probleme:

- asigurarea securității echipamentului electric, utilajului tehnologic și celui de descărcare-transport, rețelelor electrice, aparatelor de măsură și control;

- prevenirea accidentelor de muncă;
- diminuarea nivelului de influență a factorilor industriali nocivi ca praful, componenții toxici, zgomotul, vibrațiile, radiația, condițiile neconfortabile de muncă privind iluminarea, temperatura, umiditatea etc.;

- asigurarea măsurilor de prevenire și stingere a incendiilor.

În acest sens, se vor stabili factorii periculoși, prezenți la întreprinderea proiectată, și se vor lua măsuri colective și individuale de protecție a muncitorilor.

La proiectarea întreprinderilor de producere a prefabricatelor din beton și beton armat este necesar să fie prevăzut un complex de măsuri, ce asigură protecția mediului ambiant, conform NCM A.07.06 [23]. În acest caz, se pornește de la faptul că principalele surse de poluare a apei și aerului, precum și a solului la întreprinderile de producere a prefabricatelor din beton și beton armat sunt depozitele de ciment și agregate, apele industriale, degajările cazangeriilor generatoare de aburi, praful din secțiile de producere, lubrifiantii și aditivii, transportul feroviar și auto, zgomotul și vibrația.

În faza de proiectare se vor evita încrucișările de fluxuri, se va alege metoda cea mai eficientă de livrare a materiei prime, se va proiecta și amplasa corect fabrica, ținându-se cont de „roza vânturilor” și a localităților apropiate, precum și a unor clădiri separate, prevăzând posibilitatea proiectării drumurilor de acces ale fabricii și a iluminării naturale a acestora. Rețeaua de drumuri auto și de cale ferată se va proiecta în vederea micșorării nivelului de degajare a prafului și a zgomotului.

Se vor stabili principalele surse de poluare la întreprinderea dată și se vor descrie măsurile de protecție a mediului ambiant.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Gheorghe Maria, Saca Nastasia. Materiale de construcție. Vol.II. Carte. București: Editura Conspress, 2011. - 168 p.
- [2] Ioan Marian Miclaus. Managementul producției industriale. Note de curs, 2005. - 258 p.
- [3] Ana Maria Grănescu. Construcții industriale. Editura AGIR, 2010. - 410 p.
- [4] Codul Muncii al Republicii Moldova nr. 154 din 28.03.2003 (Publicat: 29.07.2003 în Monitorul Oficial nr. 159-162 art. 648).
- [5] Adam Neville. Proprietățile betonului. București: Editura Tehnică, Ediția a IV, 2004. - 420 p.
- [6] SM EN 206:2013+A2:2021 Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate.
- [7] SM 324:2017 Document național de aplicare a standardului SM SR EN 206:2016 Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate.
- [8] SM SR EN 197-1:2014 Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criteriile de conformitate ale cimenturilor uzuale.
- [9] CP H.04.04:2018 Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate.
- [10] SM SR EN 12620+A1:2010 Agregate pentru beton;
- [11] Legea nr. 721 din 02.02.0996 privind calitatea în construcții (Publicat: 25.04.1996 în Monitorul Oficial nr. 25 art. 259).
- [12] SM EN 12350-2:2019 Încercare pe beton proaspăt. Partea 2: Încercarea de tasare.
- [13] SM EN 12350-3:2019 Încercare pe beton proaspăt. Partea 3: Încercare Vebe.
- [14] SM EN 12350-4:2019 Încercare pe beton proaspăt. Partea 4: Grad de compactare.
- [15] SM EN 12350-5:2019 Încercare pe beton proaspăt. Partea 5: Încercare cu masa de răspândire.
- [16] SM EN 12350-8:2019 Încercări pe beton proaspăt. Partea 8: Beton autocompactant. Încercarea la răspândire din tasare;

[17] SM EN 12350-11:2016 Încercare pe beton proaspăt. Partea 11: Beton autocompactant. Metoda de determinare a rezistenței la segregare utilizând site.

[18] SM EN 12390-3:2019 Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistența la compresiune a epruvetelor.

[19] SM EN 12390-7:2019 Încercare pe beton întărit. Partea 7: Densitatea betonului întărit.

[20] SM SR EN 12390-6:2011 Încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la întindere prin despicare a epruvetelor.

[21] NCM A.08.02:2014 Securitatea și sănătatea muncii în construcții.

[22] Legea nr. 186 din 10.07.2010 Securității și sănătății în muncă (Publicat: 05.08.2008 în Monitorul Oficial nr. 143-144 art. 587).

[23] NCM A.07.06:2016 Componenta și conținutul compartimentului „Protecția mediului” în documentația de proiect.

Proiectarea întreprinderilor
de producere a materialelor de
construcții

Indicații metodice
privind elaborarea proiectului de an

Autori: Gheorghe Croitoru
Eduard Proaspăt

Redactor E. Balan

Bun de tipar 10.05.24

Hârtie ofset. Tipar RISO

Coli de tipar 2,25

Formatul hârtiei 60x84 1/16

Tirajul 50 ex.

Comanda nr. 61

MD-2004, Chișinău, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 168, UTM
MD-2045, Chișinău, str. Studenților, 9/9, Editura „Tehnica-UTM”

