

Tako bi se povećalo iskorištenje elektrana i omogućilo uskladištenje energije u obliku vodika.

LIT.: W. Vielstich, Brennstoffelemente, Verlag Chemie, Weinheim 1965. — C. Berger, Handbook of fuel cell technology, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, N. J. 1968. — H. A. Liebhafsky, E. J. Cairns, Fuel cells and fuel batteries, John Wiley & Sons Inc., New York 1968. — J. O'M. Bockris, S. Srinivasan, Fuel cells: their electrochemistry, McGraw-Hill, New York 1969.

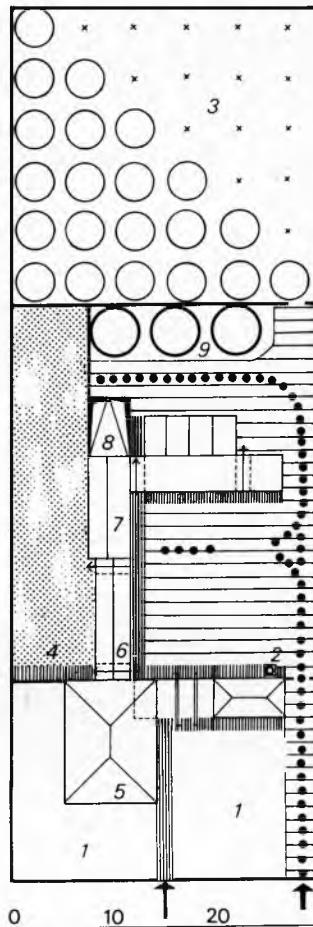
V. Pravdić

GOSPODARSKO GRADITELJSTVO, grana građevne tehnike koja se bavi problemima prostornog planiranja, projektiranja, građenja i održavanja objekata u gospodarskom (ekonomskom) dvorištu, njihove opreme, uređaja i instalacija, potrebnih za uzgoj svih vrsta domaćih životinja i za proizvodnju, preradbu i uskladištenje stočarskih i poljoprivrednih proizvoda na društvenim, zadružnim i individualnim gospodarstvima. Tu se ubrajam pomoćni i prateći objekti za iskorištanje poljoprivrednih otpadnih tvari i objekti za opskrbu pitkom vodom, prečišćavanje otpadne tvari, veterinarski objekti i oni za spremanje poljoprivrednih strojeva i oruđa, gospodarski putovi itd.

Prostorno uređenje sela nije vezano samo na poljoprivrednu proizvodnju i njen razvitak nego i na sve sociološke pojave na selu. Podizanje paritetnog životnog standarda u usporedbi s gradom cilj je razvoja sela. Kako su proizvodne i ekološke mogućnosti prostora i prirode ograničene, potrebna je odgovarajuća politika iskorištenja seoskog prostora na kome se planiraju i organiziraju ljudske aktivnosti. Uravnoteženim prostornim planiranjem i organizacijom tih aktivnosti na širem prostoru regije osigurava se zajednički interes grada i sela, već prema demografskim, privrednim, sociološkim, poljoprivrednim, energetskim, prometnim, ekološkim i drugim faktorima. Prostorno planiranje ne treba odijeliti od planiranja poljoprivredne proizvodnje. Radi racionalnijeg gospodarenja analizira se ne samo postojeće stanje i dosadašnji razvoj proizvodnih područja nego i mogućnost daljeg razvoja s prostornom konцепциjom uređenja sela uz ekonomsku ocjenu plana. Pri tome treba razmotriti: a) prirodne uvjete i pogodnosti za određenu poljoprivrednu proizvodnju, b) funkciju prostora i namjenu površina, c) prostornu organizaciju seoskih naselja kao proizvodnih jedinica unutar regije i šire zajednice, d) prometnu povezanost s obzirom na sve veću mobilnost poljoprivrednog proizvođača, e) prostorni raspored objekata za pojedine vrste poljoprivredne proizvodnje.

Gospodarsko dvorište. Gospodarsko (ekonomsko) dvorište je skup funkcionalno povezanih gospodarskih objekata (objekata za proizvodnju, pomoćnih i pratećih) koji opremom, uređajima i instalacijama služe određenoj poljoprivrednoj proizvodnji. Objekti za proizvodnju služe za uzgoj i držanje domaćih životinja, za proizvodnju mesa, mlijeka i jaja, te za proizvodnju

i preradbu drugih poljoprivrednih proizvoda. Pomoćni i prateći objekti jesu: silosi za spremanje hrane, gnojišta i osočnice, izmuzišta, radionice, pogonski i energetski objekti, uređaji za dispoziciju i precišćavanje otpadne tvari i dr. S obzirom na namjenu objekti se mogu svrstati na dvije zone: proizvodnu zonu i zonu pomoćnih i pratećih objekata. Stambeni objekti smještavaju se danas obično izvan gospodarskog dvorišta (sl. 1 i 2).

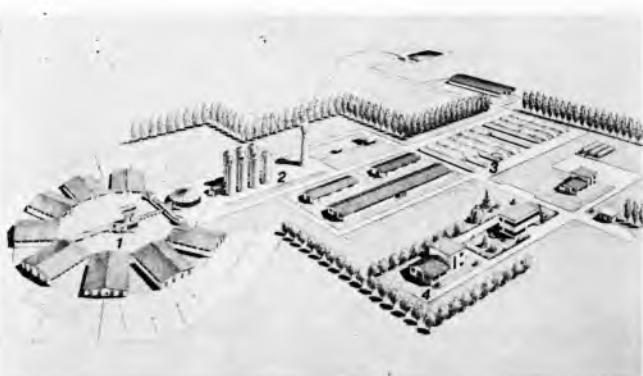


Sl. 2. Tlocrt seoskog individualnog gospodarskog dvorišta. 1 kućno dvorište, 2 bunar, 3 voćnjak, 4 vrt, 5 stambena zgrada, 6 pomoćne zgrade, 7 stajna, 8 gnojište, 9 sjenik

S obzirom na međusobni raspored i funkcionalnu povezanost gospodarsko dvorište može biti zatvorenog i otvorenog tipa.

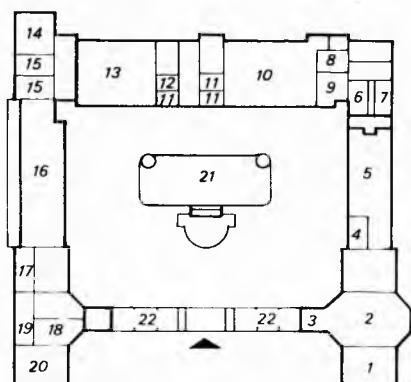
Zatvoren tip gospodarskog dvorišta (sl. 3) proizvodna je cjelina u kojoj se nalaze objekti za proizvodnju, pomoćni, prateći i često i stambeni objekti. Taj se tip danas zbog brojnih nedostataka više ne izgrađuje. Biološko-tehnološki, sanitarno-tehnički i veterinarsko-higijenski nedostaci jesu: mogućnost lakšeg širenja zaraze, požara, teškoće u odvijanju prometa u objektima i na dvorištu, smanjena mogućnost mechaniziranog hranjenja, čišćenja, napajanja i ventilacije zatvorenih stajskih prostora. Prednost je zatvorenog tipa gospodarskog dvorišta: zbijenost objekata i manja potrebna izgrađena površina.

Otvoren tip gospodarskog dvorišta smješten je na širem otvorenom prostoru (sl. 4) (objekti paviljonskog tipa). Njegove su prednosti: veća sigurnost od požara i naglog širenja raznih bolesti, lakše održavanje sanitarno-tehničkih i veterinarsko-preventivnih mjera. Objekti za proizvodnju mogu se povoljnije smjestiti s obzirom na strane svijeta (insolaciju, zaštitu od najčešćih vjetrova i sl.), lakše se adaptiraju s obzirom na mehanizaciju hranjenja, napajanja, čišćenja, i ventilaciju stajskih prostora. Gospodarsko dvorište locira se unutar obradivog zemljišta, s dobrim komunikacijama s obzirom na hod poljoprivrednih strojeva, oruđa i vozila, plasman robe za tržiste,

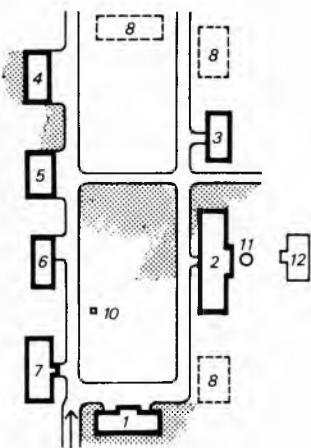
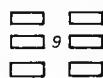


Sl. 1. Stočarska farma s izoliranim zonom stanovanja i grupiranim proizvodnim, pomoćnim i pratećim objektima. 1 zona proizvodnih objekata, 2 zona pomoćnih objekata, 3 zona pratećih objekata, 4 stambena zona

bлизину главних прометница, енергетске приклучке те на носивост тла и санитарне увјете градње.



Sl. 3. Primjer zatvorenog gospodarskog dvorišta.
1 skladište, 2 spremište strojeva, 3 kovačnica, 4 staja za bolesna grla (izolirnica), 5 staja za konje, 6 staja za volove, 7 staja za goveda, 8 staja za krave, 9 staja za telad, 10 staje za podmladak, 11 silosi, 12 spremište hrane, 13 staja za svinje, 14 tovilište, 15 skladište za krumpir, 16 sjenik, 17 staja za perad, 18 mljekara, 19 hladnjaka, 20 pomoćne prostorije, 21 gnojište, 22 spremište za orude i alat



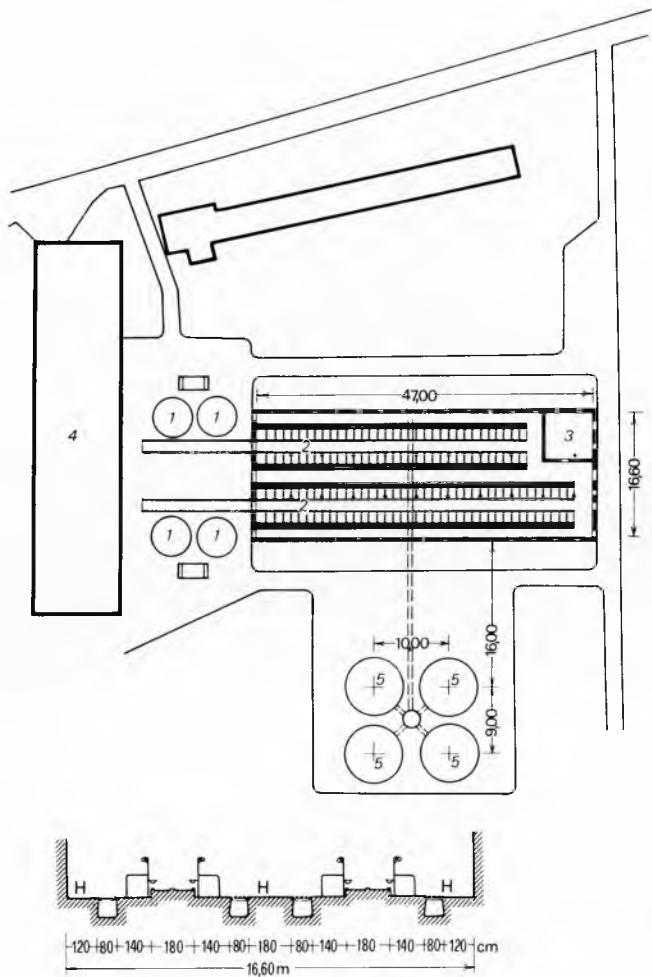
Sl. 4. Primjer otvorenog tipa gospodarskog dvorišta. 1 upravna zgrada, 2 staja za krave, 3 staja za ovce, 4 skladište, 5 zgrada za strojeve, 6 staklenik, 7 stambena zgrada, 8 površine rezervirane za proširenje, 9 sjenik, 10 bunar, 11 silos za zelenu hranu, 12 gnojište

STAJE

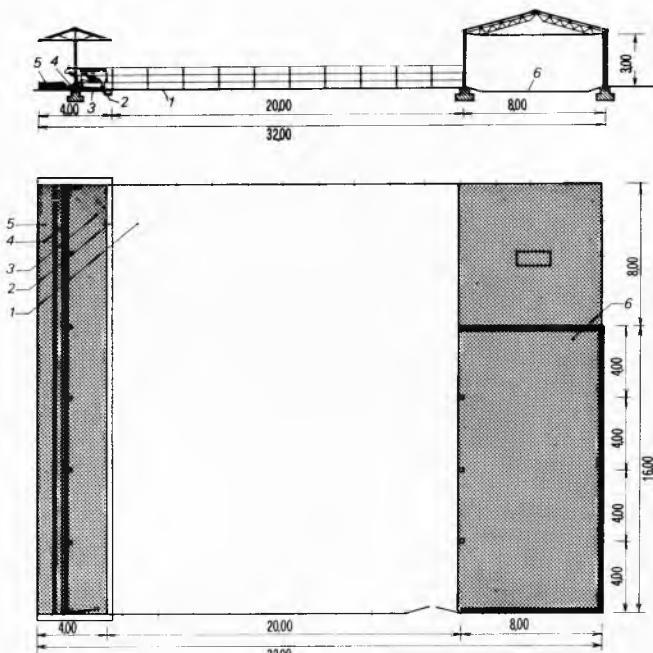
Staja je osnovna gospodarska zgrada u kojoj se drže i uzgajaju domaće životinje. To je ili pojedinačna zgrada ili je sklop funkcionalno povezanih zgrada u okviru gospodarskog dvorišta. Staja može služiti za proizvodnju mlijeka, mesa, jaja i za uzgoj podmlatka.

Staje se razlikuju prema vrsti stoke (krupna, sitna stoka), prema svrsi čuvanja stoke i prema načinu držanja stoke.

Za krupnu stoku (goveda i konje) grade se staje za muzne krave (za proizvodnju mlijeka), za telenje krava i telad do 15 dana starosti, za telad 3–4 mjeseca starosti, za stariju telad i junad, za tov različitih kategorija goveda, za radne i trkače konje te za uzgoj podmlatka.



Sl. 5. Primjer zatvorene staje za vezani način držanja krava (kapacitet 148 grla) s automatskim hranjenjem, napajanjem i čišćenjem (Prevalje, Slovenija).
1 silosi za krmu, 2 krmni stol, 3 mljekara, 4 sjenik, 5 taložnica za tekući gnoj, H hodnik za čišćenje



Sl. 6. Primjer otvorene staje za slobodni hladni uzgoj goveda. 1 travnat i spust, 2 kanalizacija, 3 stajalište, 4 jasle, 5 traka za dopremu hrane, 6 natkriveni stajski prostor

Za sitnu stoku (svinje, perad, ovce i dr.) grade se staje za oplođnju i suprasne svinje (čekališta), za prasanje i dojenje svinja (prasilišta), za uzgoj svinja (uzgojišta), za tov svinja (tovilišta), za reprodukciju svinja, za proizvodnju jednodnevnih pilića, za uzgoj peradi (uzgojišta), za tov peradi (tovilišta) i za nesilice (proizvodnja jaja).

Danas se uglavnom projektiraju dva osnovna tipa staje. *Zatvorena staja* koja je potpuno zatvorena i služi za topli uzgoj (sl. 5). Stoka može biti vezana uz jasle ili se slobodno kreće unutar stajskog prostora ili boksova. Zatvoreni stajski prostori toplinski se izoliraju da bi se održali optimalni proizvodni uvjeti kroz cijelu godinu, osobito zimi. *Otvorena staja* samo je djelomično izolirani stajski prostor (sl. 6), već prema klimatskoj zoni u kojoj se nalazi, i služi za hladni slobodni uzgoj. Stoka se može slobodno kretati unutar staje i na ispuštu. Suvremene otvorene staje sve se više prilagođuju životnim potrebama stoke s obzirom na higijenu i prilagođavanje klimatskim prilikama. Sve je manja razlika između otvorenog i zatvorenog tipa staja i njihove unutrašnje opreme.

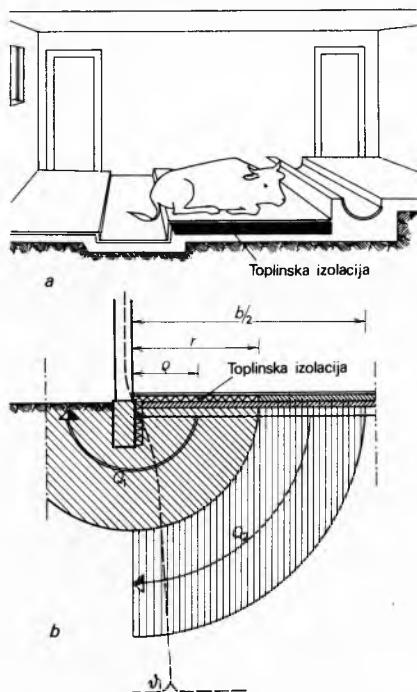
Gradenje i oprema staja. Pri projektiranju i gradnji staja treba osigurati ventilaciju i izolaciju s obzirom na bioklimatske prilike u pojedinim klimatskim zonama. Optimalni mikroklimatski uvjeti u zatvorenim stajama za pojedine vrste stočarske proizvodnje mogu se trajno održavati ako se vanjski zidovi, strop, pod i otvori na pogodan način izoliraju. Toplinskoizolacijska sposobnost obodnih konstrukcija staja i cijele nastambe određena je koeficijentom prolaza topline (tabl. 1).

Pri projektiranju i gradenju temelja zatvorenog tipa staja postavlja se toplinska izolacija da bi se smanjili toplinski gu-

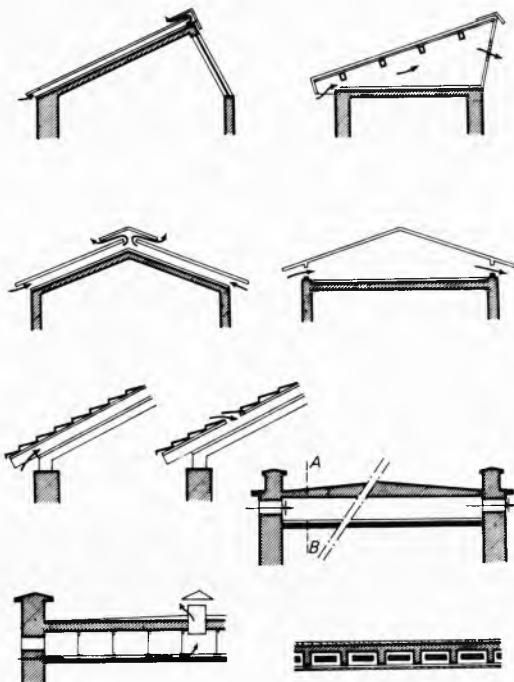
Tablica 1

KOEFICIJENTI PROLAZA TOPLINE OBODNIH KONSTRUKCIJA STAJE

Vrste obodne konstrukcije	Staje za goveda	Staje za svinje	Staje za perad
Temelj	1,50	1,50	1,50
Vanjski zidovi	0,70	0,95	0,65
Strop	0,52	0,85	0,45
Pod	0,58	0,89	0,52
Prozori	3,00	3,00	3,00
Vrata	1,00	1,00	1,00
Cijela staja	0,75	1,00	0,70



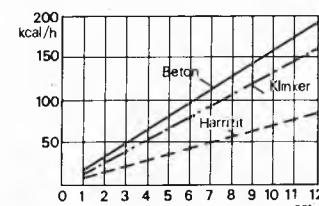
Sl. 7. Toplinska izolacija u zatvorenim stajama.
a) topkinska izolacija ležista goveda, b) shematski prikaz provođenja topline kroz pod



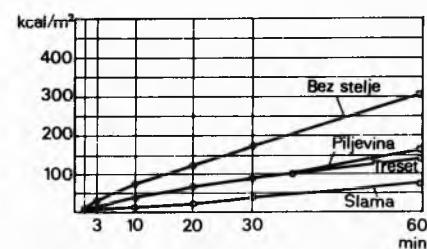
Sl. 8. Izvedbe dvoplaštnih krovova zatvorenih staja s ventilacijom

bici (sl. 7). Prilikom gradnje vanjskih zidova staje potrebno je izvesti toplinski i parozapornu izolaciju, spriječiti stvaranje kondenzata s unutrašnje strane zida.

Budući da suvremene krovne konstrukcije zatvorenog tipa staja nemaju zračni tavanski prostor u potkrovlju za spremanje sijena, predviđaju se uglavnom dva tipa krova: neventilirani, topli jednoplasti krov i ventilirani, hladni dvoplasti krov (sl. 8). Izborom građevnog materijala i krovne konstrukcije staje nastoji se staja toplinski izolirati i spriječiti stvaranje kondenzata s unutrašnje strane. Ventilirane, hladne dvoplasti krovne konstrukcije prikladne su za gradnju zatvorenog tipa staja i prilagodive su svim vrstama stajskih prostora za uzgoj i držanje domaćih životinja. Podove u stajama treba toplinski izolirati, a izolaciju zaštiti od vlage da se stoci omogući topao, čist i udoban ležaj. Osim životinjskog ležišta, potrebno je toplinski izolirati i dio poda uzduž obodnih vanjskih zidova da se smanje toplinski gubici stoke. Gubitak topline i hlađenje tijela životinja ovisi o materijalu poda (sl. 9) i o vrsti stelje (sl. 10).

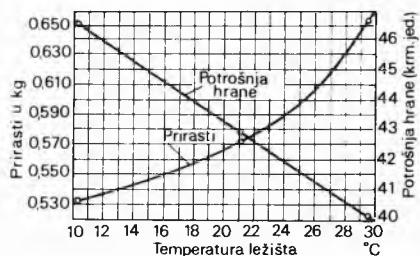


Sl. 9. Gubitak topline tijela prasadi za različite vrste podova

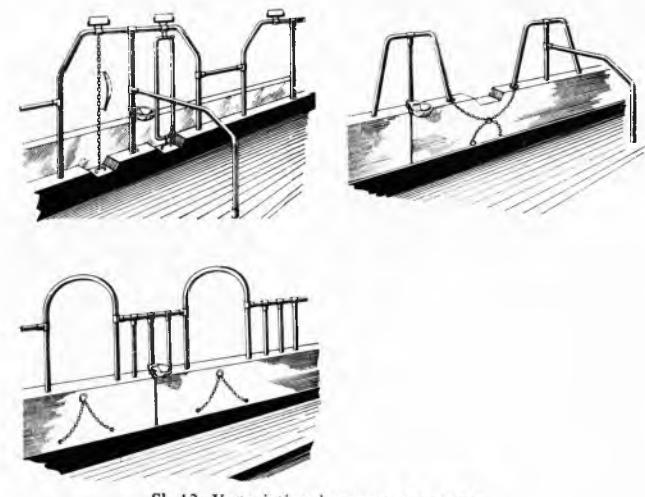
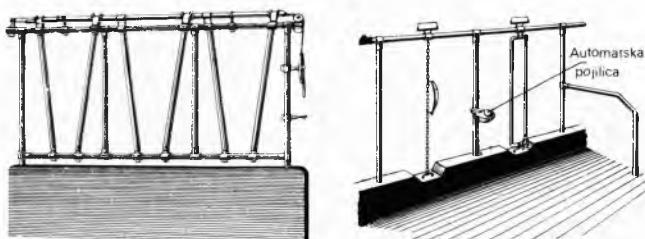


Sl. 10. Gubitak topline tijela svinja za različite vrste stelje

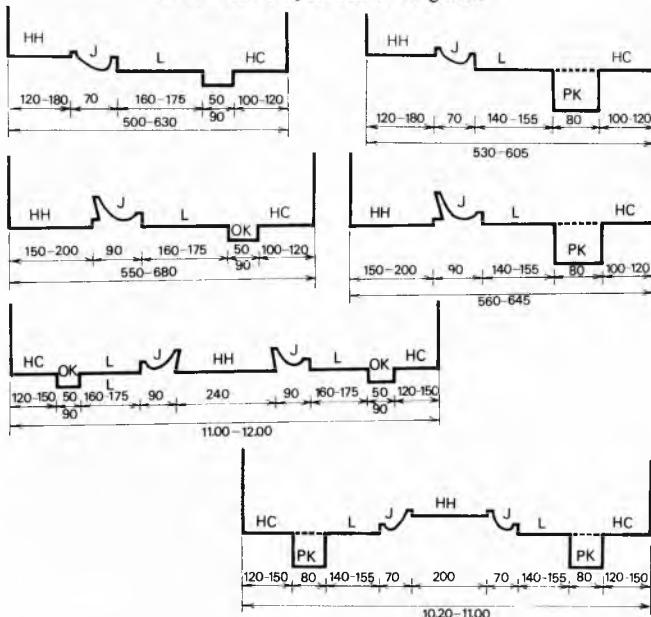
Temperatura ležišta utječe na prirast životinja i potrošnju hrane (sl. 11).



Sl. 11. Utjecaj temperature ležišta na potrošnju hrane i na prirast težine svinja



Sl. 12. Vrste i tipovi vezova za goveda



Sl. 13. Raspored jasala i kratkih ležišta u jednorednim i dvorednim zatvorenim stajama za goveda. J jasle, L ležišta, HH hodnik za hranjenje, HC hodnik za čišćenje, OK otvoreni kanal, PK poluotvorena kanalizacija (za tekući gnoj)

O veličini otvora (prozora) ovise prirodna rasvjeta podne površine i baktericidno djelovanje Sunčevih zraka, te prirodna ventilacija staje. Površina prozora iznosi oko $\frac{1}{10} \dots \frac{1}{20}$ podne površine staje, već prema vrsti stoke.

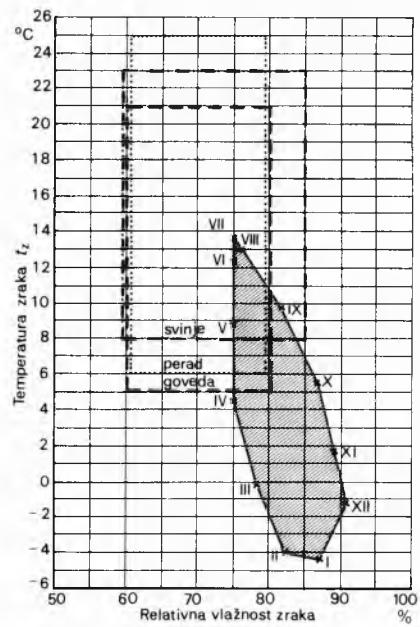
Za hranjenje, napajanje, čišćenje, ventilaciju i mužnju potrebni su unutrašnji uređaji, oprema i instalacije u stajama. Pri tome treba odabrati pogodne obodne konstrukcije staja, jasala, hranilica, vezova, pojilica, mljekovoda, transporteru, sprava za čišćenje, strugača, ventilatora, grijaca i drugih mehaničkih sredstava i pomagala. Prema načinu držanja, vrsti i dobroj starosti životinja te stupnju mehanizacije rada ugrađuju se različite vrste jasala, hranilica i pojilica za stoku. Različiti su tipovi vezova za stoku uz jasle (sl. 12). Jasle za goveda mogu biti duboke, plitke i jasle s platformom (sl. 13). Hranilice za krupnu stoku mogu biti različito oblikovane, već prema načinu hranjenja, vrsti i dobroj starosti.

Kanalizacija u staji može biti otvorena i poluzatvorena. Vanjska kanalizacija je zatvorena.

Bioklimatski faktori proizvodnje u stajama. Suvremena tehnologija u stočarstvu traži osiguranje optimalnih proizvodnih uvjeta u zatvorenim stajama unutar kojih je moguća maksimalna proizvodnja uz dobro zdravlje i pravilan uzgoj životinja. Optimalni uvjeti u zatvorenim stajama ovise o vrsti životinja, izvedbi staja i o međusobnim odnosima stajske i vanjske klime.

Tablica 2
TRAJANJE INSOLACIJE STAJA I ISPUSTA ZA GOVEDA, SVINJE I PERAD

Vrsta životinja	Trajanje insolacije			Zaštita od insolacije 21. lipnja
	21. prosinca	21. ožujka i 21. rujna	21. lipnja	
Goveda zatvorene staje	> 3 sata	> 6 sati	—	10...14h
	otvorene staje	> 4 sata	> 8 sati	—
	ispusti	> 5 sati	> 8 sati	—
Svinje (krmače) zatvorene staje	> 2 sata	> 5 sati	—	9...15h
	ispusti	> 3 sata	> 6 sati	—
Svinje zatvorene staje	> 2 sata	> 3,5 sata	—	9...17h
	ispusti	> 3 sata	> 6 sati	—
Perad zatvorene staje	9 $\frac{1}{2}$...12h	7...11h	5...11h	



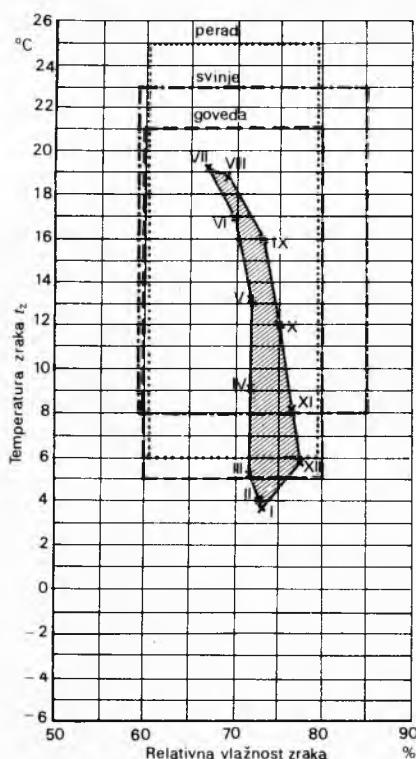
Sl. 14. Temperatura i relativna vlažnost zraka u području Zagreba i pogodni odnosi temperature i vlažnosti za uzgoj goveda, svinja i peradi

Suvremenog tehnologa i projektanta danas interesira reagiranje životinja na kombinirano djelovanje klimatskih činilaca (temperatura, relativna vlažnost, brzina strujanja stajskog zraka, ritam promjene dnevnih temperatura, tlak zraka, buka, intenzitet svjetla, broj hladnih dana u godini i druge biokemijske karakteristike koje utječu na proizvodne uvjete). Pogodnim dimenzioniranjem i izoliranjem zatvorenih staja uz prikladno situiranje i orientaciju objekata s obzirom na strane svijeta može se direktno utjecati na racionalnije gospodarenje tjelesnom toplinom životinja, odnosno na trošenje energije uopće. Ona je pokretač održavanja osnovnih proizvodnih funkcija životinja. Povećanje proizvodnje u zatvorenim stajama postiže se održavanjem optimalnih mikroklimatskih proizvodnih uvjeta. Detaljnijim ispitivanjem ambijentalnih i proizvodno-ekoloških uvjeta mogu se utvrditi pogodni bioklimatski faktori za pojedine vrste stočarske proizvodnje.

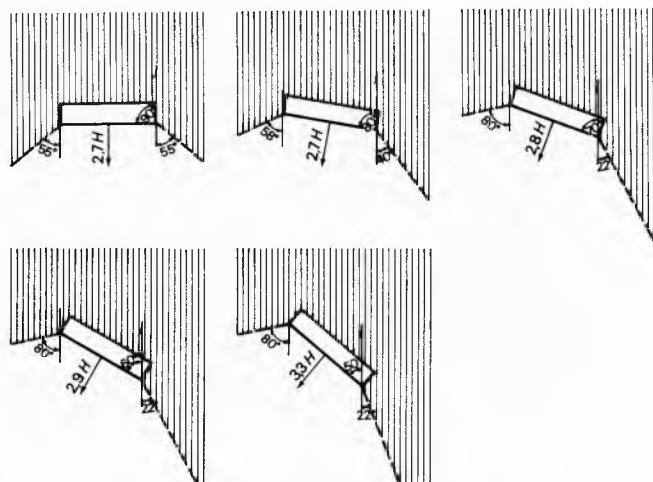
Za uzgoj pojedinih vrsta domaćih životinja pogodni su određeni odnosi temperature zraka i relativne vlažnosti (sl. 14 i 15), koji više ili manje odgovaraju vanjskim karakteristikama u pojedinim područjima. Sunčeve zrake djeluju na uzgoj i zdravlje domaćih životinja povećanjem apetita životinja, podsticanjem njihove pokretljivosti (povećanje cirkulacije krvi, intenzivnije disanje i brža izmjena tvari), uništavanjem bakterija, ubrzanjem rasta podmlatka, jačanjem njegove konstitucije i otpornosti, i stvaranjem vitamina D biološkim djelovanjem ultraljubičastih zraka. Potrebno trajanje insolacije za staje i ispuste za goveda, svinje i perad (tabl. 2) postiže se povoljnom orientacijom staja i ispusta (sl. 16-18).

Stajska mikroklima. U suvremeno građenoj staji treba osigurati što povoljnije mikroklimatske uvjete za industrijsku proizvodnju u stočarstvu. To su: održavanje optimalne temperature u staji, održavanje sadržaja vodene pare i ugljik-dioksida u stajskom zraku (sl. 19). Pri određivanju tih uvjeta treba uzeti u obzir da životinje odaju toplinu, izlazeći i izdišu venu paru, te izdišu ugljik-dioksid (tabl. 3).

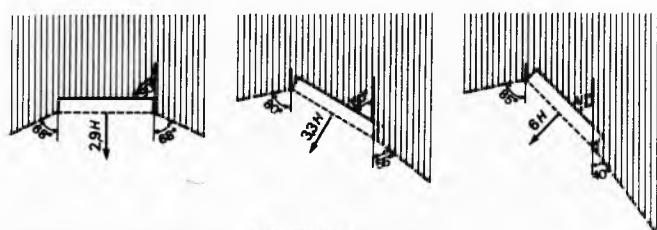
Za održavanje povoljne temperature upotrebljavaju se različiti načini grijanja (v. *Grijanje*) ovisno o lokalnim prilikama i ekonomskim uvjetima. Prilikom proračuna potrebne topline za grijanje treba računati da se pored odvođenja topline kroz



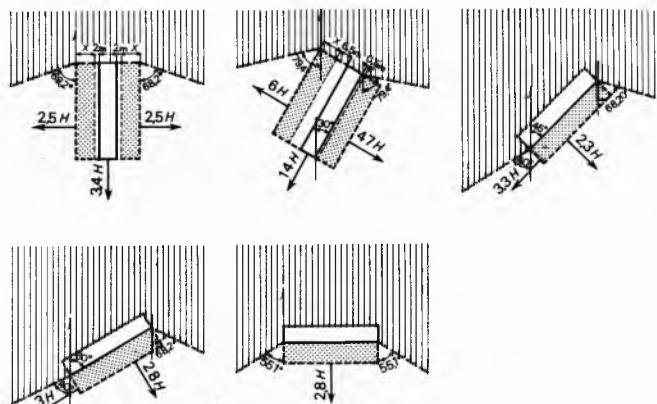
Sl. 15. Temperatura i relativna vlažnost zraka u području Zadra i pogodni odnosi temperature i vlažnosti za uzgoj goveda, svinja i peradi



Sl. 16. Orientacija zatvorenih staja za goveda kojom se osigurava potrebno trajanje insolacije: 3 sata dnevno u prosincu, a 6 sati u razdoblju od ožujka do rujna. Produkt, npr., $2,7H$ znači minimalnu dopuštenu udaljenost staje od zgrade, drveća i sl. visine H . Isertani dio okolnog zemljista ne utječe na trajanje insolacije. Na crtežima su prikazani otkloni staje prema zapadu; dopušteni su jednaki otkloni prema istoku



Sl. 17. Orientacija otvorenih staja za goveda kojom se osigurava potrebno trajanje insolacije: 4 sata dnevno u prosincu, a 8 sati u razdoblju od ožujka do rujna. Produkt, npr., $2,9H$ znači minimalnu dopuštenu udaljenost staje od zgrade, drveća i sl. visine H m. Isertani dio okolnog zemljista ne utječe na trajanje insolacije



Sl. 18. Orientacija staja i ispusta za uzgoj i držanje svinja kojom se osigurava potrebno trajanje insolacije: u prostorijama zgrade 2 sata dnevno u prosincu, a 5 sati u razdoblju od ožujka do rujna; u polovici obora 3 sata dnevno u prosincu, a 6 sati u razdoblju od ožujka do rujna (točkane površine). Produkt, npr., $2,5H$ znači minimalnu dopuštenu udaljenost staje od zgrade, drveća i sl. visine H m. Isertani dio okolnog zemljista ne utječe na trajanje insolacije. Na crtežima su prikazani otkloni staje prema istoku; dopušteni su jednaki otkloni prema zapadu

Temperatura stajje °C	Konji		Goveda			Svinje			Perad		Ovce					
	trkači	radni	ždrebadi	krave	junak	telad	tovljenici	doline	bredje	prasad	tovljenici	nesilice	brojleri	pilići	uzgoj	tov
32																
30																
28																
26																
24																
22																
20																
18																
16																
14																
12																
10																
8																
6																
4																
2																

Sl. 19. Preporučene vrijednosti za temperaturu zraka u zatvorenim stajama za različite vrste životinja pri relativnoj vlažnosti stajskog zraka 65...80% (J. Ober i B. Mittrach, 1967)

obodnu konstrukciju (zidovi, strop, pod itd.) toplina odvodi ventilacijom koja je nužna da se održi sadržaj vodene pare i ugljik-dioksida u stajskom zraku u dopuštenim granicama. Za održavanje konstantne temperature u staji mora biti zadovoljena jednadžba

$$Q_z + Q_d = Q_t + Q_v, \quad (1)$$

gdje je Q_z toplina odvana od životinja, Q_d toplina dovedena grijanjem, Q_t toplina odvedena kroz obodnu konstrukciju, a Q_v toplina odvedena ventilacijom u jedinici vremena. Toplina

Tablica 3

VRIJEDNOST ODANE TOPLINE, IZLUČENOG CO₂ I VODENE PARE DOMAĆIH ŽIVOTINJA

Vrsta i dob životinja		Masa	Odana toplina	Izlučeni CO ₂	Izlučena vodena para
		kg	kcal/h	dm ³ /h	g/h
Bikovi		400	672	110	284
		600	828	136	329
		800	989	162	414
		1000	1164	191	490
Krave	Steone krave	300	550	90	232
		400	672	110	284
		600	828	138	329
		800	989	162	414
	Krave u laktaciji 101/dan	300	590	96	248
		400	692	114	292
		600	828	135	348
		800	957	157	403
	301/dan	400	1008	165	424
		600	1156	189	487
		800	1304	214	549
		501/dan	400	1274	208
Volovi u tovu		600	1422	233	598
		800	1570	257	661
		400	840	139	354
		600	1035	169	435
		800	1236	202	520
		1000	1455	239	651

Vrsta i dob životinja	Masa	Odana toplina	Izlučeni CO ₂	Izlučena vodena para	
	kg	kcal/h	dm ³ /h	g/h	
Telad	Telad od poroda do 1 mjeseca	30 40 50 80	80 115 126 205	13 19 21 33	34 47 53 86
	Od 1 do 3 mjeseca	40 60 100 130	120 180 230 310	20 29 38 51	50 76 97 130
	Od 3 do 6 mjeseci	90 120 150 200	210 300 310 410	34 49 51 67	88 127 130 173
	Od 6 do 12 mjeseci	120 180 250 350	260 390 415 530	42 64 67 87	110 165 175 224
Nerastovi	Od 1 do 2 godine	220 320 350 500	395 510 500 620	66 84 82 102	167 215 210 200
		100 200 300	240 316 418	40 52 70	102 135 177
	Suhe do 2 mj. brede krmače	100 150 200	200 230 264	33 38 44	85 98 112
Krmače	Krmače brede više od 2 mj.	100 150 200	240 276 316	40 46 52	102 117 135
	Dojne krmače sa 10 prasadi	100 150 200	420 466 506	70 78 84	178 193 216
	Tovne svinje	100 200 300	260 340 450	43 57 75	110 145 191
Prasad	Prasad do 2 mj.	15 50	72 134	12 22	30 57
	Od 5 do 8 mj.	60 80 90	143 176 186	25 29 31	63 75 79
	Od 8 do 10 mj.	100	198	33	84
Kokoši lakše pasmine — za konzumna jaja	Pijetlovi	2,00 2,50 3,00	10,80 12,30 13,90	1,62 1,84 2,07	5,15 5,87 6,65
	Kokice	1,80 2,00 2,20	11,00 12,00 12,80	1,65 1,79 1,91	5,25 5,72 6,10
	Pilići	0,25 0,55	2,54 6,10	0,54 0,91	1,21 2,90
Kokoši teške pasmine — za meso	Pijetlovi	2,50 3,00 3,50	11,60 13,20 15,00	1,73 1,97 2,24	5,53 6,28 7,14
	Kokice	2,00 2,30 2,50 2,70	11,40 12,00 19,96 13,93	1,70 1,79 1,93 2,07	5,43 5,72 6,18 6,65
	Pilići	0,70 1,00	6,60 7,40	0,98 1,10	3,14 3,53
Brojleri	1,50	10,40	1,55	4,95	

Q_z ovisi o vrsti, uzrastu i težini životinja (tabl. 3), a Q_t ovisi o izvedbi (sl. 20) i materijalu obodnih konstrukcija (v. Grijanje).

Potrebna količina svježeg zraka koju treba dovesti u staju uređajima za ventilaciju uvjetovana je već spomenute kvalitete zraka u staji. Ako se sa X_z označi količina vodene pare (g/h)

koju izlučuju i izdišu životinje, sa X_u i X_v absolutna vlažnost (g/m^3) zraka u staji i vanjskog zraka, potrebna količina dovoda svježeg zraka iznosi

$$V_x = \frac{X_z}{X_u - X_v}. \quad (2)$$

U tabl. 4 nalaze se podaci o potrebnom svježem zraku u ovisnosti o temperaturi i relativnoj vlažnosti zraka u stajama za goveda, svinje i perad.

Prosječni utrošak zraka za disanje životinja (za životinje od 500kg, uvjetno grlo) iznosi za goveda 2,5 m^3/h , za svinje 3,0 m^3/h , za perad 6,0 m^3/h , a dopuštena je koncentracija štetnih plinova (udio na tisuću dijelova): ugljik-dioksid 3,5, amonijak 0,1, sumpolovodik 0,02. Određivanje količine svježeg zraka koju treba u staju dovesti za održavanje koncentracije ugljik-dioksida ispod dopuštene granice nema više praktično zračenje, jer se prisilnom ventilacijom tako intenzivno mijenja zrak u staji da koncentracija ugljik-dioksida neće prijeći dopuštenu granicu. To se je, međutim, pojavljivalo kad je primjenjivana prirodna ventilacija.

Ventilacijske gubitke topline treba odrediti na osnovu kriterija topline i vodene pare u staji, pa je

Tablica 4

POTREBNA KOLIČINA (m^3h^{-1} PO U.G.) DOVODA SVJEŽEG ZRAKA VENTILACIJOM ZA IZLUČENJE VODENE PARE

Temperatura zraka vani	Temperatura zraka u staji °C	Relativna vlažnost zraka u staji (uz relativnu vlažnost zraka vani 100%)			
		70%	75%	80%	85%
GOVEDA					
-15°C	7	74,4	67,8	62,3	57,8
	10	58,0	53,0	48,9	45,6
	12	49,4	45,3	42,0	39,3
	15	39,4	36,4	33,7	31,5*
-12°C	7	82,9	74,8	68,1	62,8
	10	62,9	57,1	52,4	48,6
	12	53,0	48,3	44,5	41,4
	15	41,7	38,3	35,4	32,9*
-9°C	7	98,6	86,2	77,5	70,3
	10	70,8	63,5	57,8	53,1
	12	58,5	52,9	48,3	44,7
	15	45,1	41,0	37,7	35,0
SVINJE					
-15°C	7	99,2	90,4	83,1	77,0
	10	77,2	70,6	65,2	60,7
	12	65,9	60,5	56,0	52,2
	15	52,6	48,5	45,0	42,0
	18	42,7	39,4	36,6	34,2*
-12°C	7	110,1	99,7	90,9	83,7
	10	83,8	76,1	69,9	63,7
	12	70,6	64,5	59,4	55,2
	15	55,6	51,0	47,2	43,9
	18	44,6	41,1	38,1	35,9
-9°C	7	131,6	114,9	103,3	94,1
	10	94,3	84,7	77,0	70,8
	12	77,9	70,5	64,5	59,5
	15	60,1	54,7	50,3	46,6
	18	47,4	43,4	40,1	37,2
PERAD					
-15°C	12	267,0	242,0	224,0	208,9
	15	210,5	194,1	180,1	168,2
	18	170,5	157,7	146,6	136,9
	20	149,3	138,1	128,6	120,0
-12°C	12	282,6	258,0	237,7	220,8
	15	224,9	204,3	188,9	175,6
	18	178,4	164,4	152,4	141,8
	20	155,2	143,2	133,0	123,8
-9°C	12	311,8	282,1	258,0	238,2
	15	240,4	219,1	201,5	186,6
	18	189,6	173,9	160,4	148,8
	20	163,8	150,3	139,13	129,1

* pri dozvoljenoj koncentraciji CO_2 u staji od 5 vol. %

$$Q_v = X_z \frac{i_u - i_v}{X_u - X_v}, \quad (3)$$

gdje su i_u i i_v specifična toplina stajskog i vanjskog zraka. U tabl. 5 nalaze se podaci o toplini koja se odvodi ventilacijom iz staja za goveda, svinje i perad.

Poznajući Q_z , Q_t i Q_v može se iz jednadžbe (1) izračunati Q_d prema kojoj se dimenzioniraju uređaji za grijanje.

Dovođenje svježeg zraka može se osigurati pogodnim smještajem ventilatora i otvora za osiguranje strujanja zraka (sl. 21), a u manjim stajama i prirodnom ventilacijom (sl. 22). Potrebna količina svježeg zraka ograničuje broj izmjena zraka na sat, koje iznose 4...5 izmjena zimi, 5...10 u jesen i proljeće, a 10...15 i više ljeti već prema vrsti stoke (v. Ventilacija).

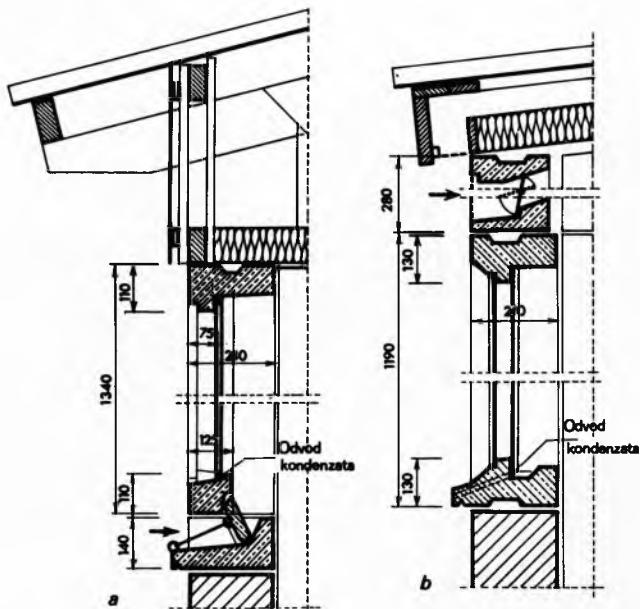
Da bi se što bolje iskoristila toplina koju odaju životinje, uvodi se recirkuliranje stajskog zraka (sl. 23).

Gnojišta i osočne jame (osočnice) služe za higijensko spremanje stajskog gnoja i osoke kako bi se sačuvali njihovi hranljivi sastojci potrebni za gnojidbu tla. Suvremena dispozicija otpadnih animalnih tvari (fekalija i urina) započinje u staji, a prema smještaju i načinu držanja stoke završava u odgovarajućem

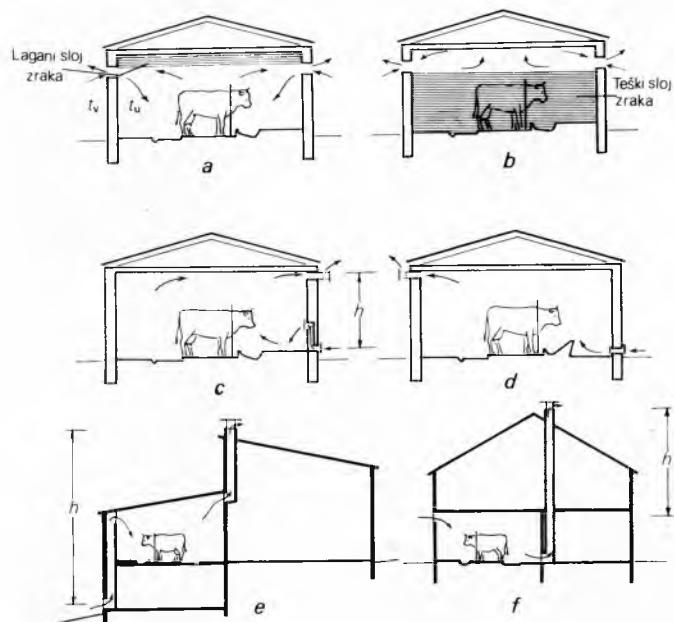
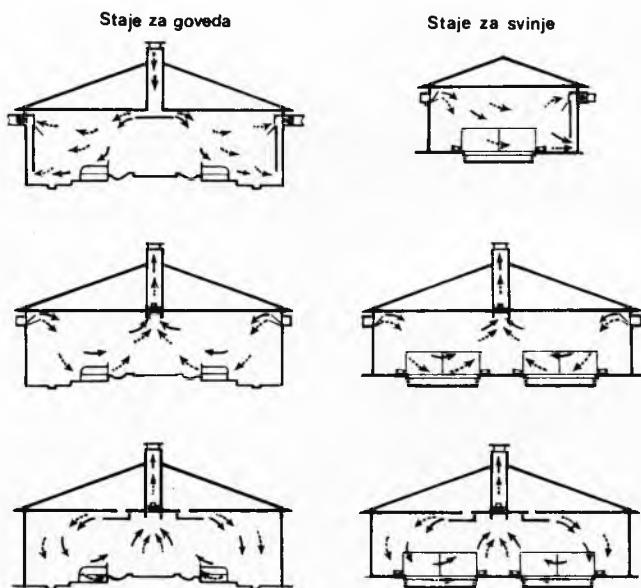
Tablica 5
KOLIČINA TOPLINE KOJA SE GUBI VENTILACIJOM
 kcal h^{-1} PO U.G.

Temperatura zraka vani	Temperatura zraka u staji °C	Relativna vlažnost zraka u staji (uz relativnu vlažnost zraka vani 100%)			
		70%	75%	80%	85%
GOVEDA					
-15°C	7	704	657	618	587
	10	640	599	567	542
	12	601	564	537	515
	15	549	520	493	475
-12°C	7	679	630	589	558
	10	614	573	541	516
	12	577	540	512	490
	15	528	499	474	455
-9°C	7	676	612	568	531
	10	598	554	521	493
	12	559	522	492	470
	15	511	480	455	437
SVINJE					
-15°C	7	938	876	824	782
	10	852	798	756	722
	12	801	754	716	684
	15	733	693	660	634
	18	677	641	612	590
-12°C	7	902	839	786	744
	10	819	764	722	676
	12	769	722	684	654
	15	704	664	632	607
	18	651	616	589	574
-9°C	7	903	816	757	711
	10	796	739	694	658
	12	775	696	657	625
	15	682	640	608	582
	18	627	594	567	545
PERAD					
-15°C	12	3247*	3015*	2863	2739
	15	2934	2773	2642	2538
	18	2704	2566	2453	2362
	20	2571	2442	2341	2255
-12°C	12	3078*	2887	2736	2614
	15	2849	2697	2531	2427
	18	2603	2466	2356	2266
	20	2475	2350	2252	2169
-9°C	12	2981	2784	2629	2503
	15	2726	2563	2434	2331
	18	2507	2379	2268	2180
	20	2395	2268	2172	2090

* Q_v prekoračuje ukupnu proizvedenu toplinu po U.G.

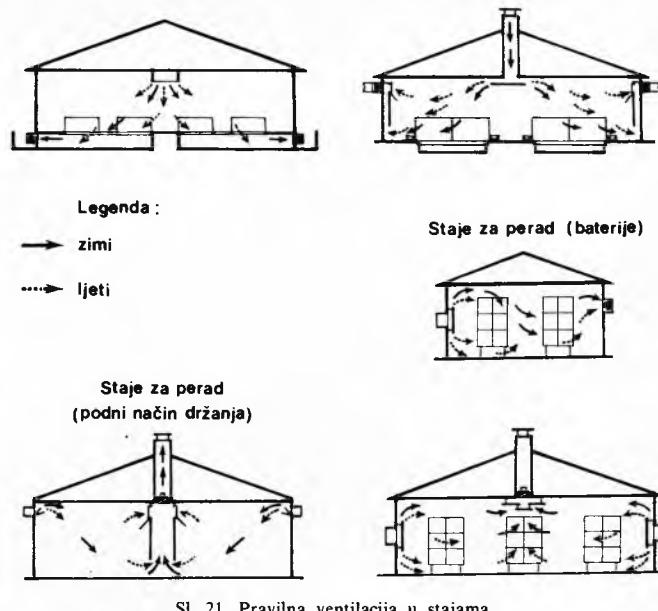


Sl. 20. Izradba prozora u zatvorenim stajama s mogućnošću odvoda kondenzata i izmjene zraka. a jednostruko ostakljeni prozor, b dvostruko ostakljeni prozor

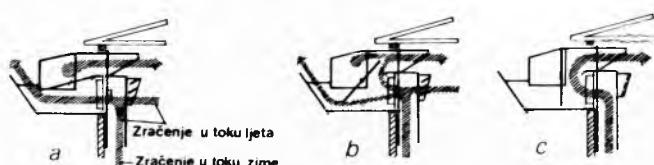


Sl. 22. Prirodna ventilacija staje. a strujanje zraka zimi kad je $t_v < t_u$ (zrak iznad otvora ne može se mijenjati), b strujanje zraka ljeti kad je $t_v > t_u$ (zrak ispod otvora ne može se mijenjati), c strujanje zraka sa smještajem otvora pogodnim za šire staje, d strujanje zraka sa smještajem otvora pogodnim za šire staje, e i f primjeri smještaja otvora za osiguranje prirodne ventilacije (h visina odvodnog kanala mjerodavna za uzgon)

gnojištu iz kojega se povremeno obavlja dalja higijenska distribucija na obradive površine. Gnoj je po sastavu veoma različit i ovisi o načinu spremenja, ishrani životinja i vrsti prostirke u staji. Gnojišta i osočne jame grade se kao nepropusni objekti iz čvrstog masivnog materijala, različitog oblika i volumena. Njihova veličina ovisi o broju i vrsti životinja, odnosno odavanju dnevnih količina svježeg gnoja i mokraće, te broju pražnjenja gnojišta u toku godine. Odavanje dnevnih količina svježeg gnoja i mokraće ovisi o vrsti i dobnoj starosti životinja (tabl. 6). Govedo odaje, s obzirom na način držanja, određene dnevne količine svježeg gnoja i mokraće uz znatniju razliku potrošnje prostirke (tabl. 7). Pri slobodnom načinu držanja goveda u dubokoj stelji bez određenog ležišta i hranilišta dolazi do toplo-hladnog načina slaganja stajskog gnoja koji se i deponira u staji pa služi



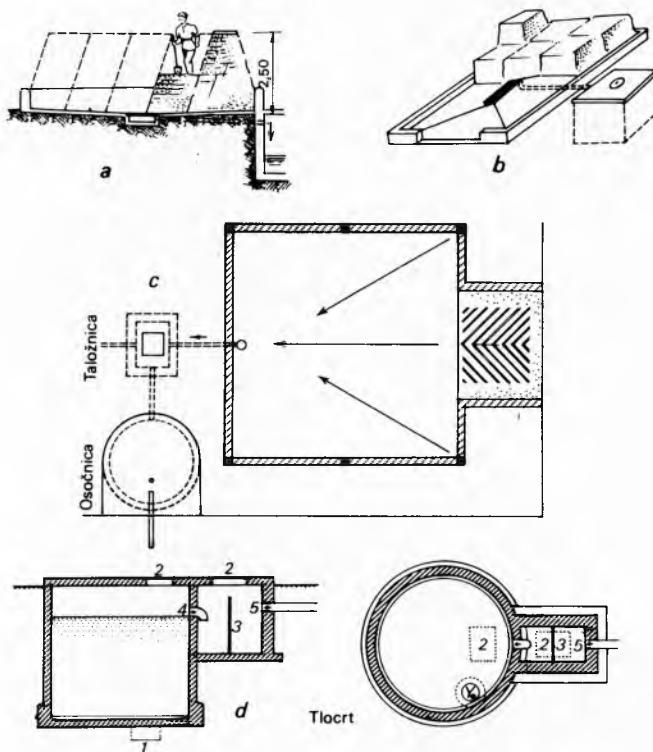
Sl. 21. Pravilna ventilacija u stajama



Sl. 23. Mogućnosti upotrebe uređaja za recirkulaciju zraka. a odsisavanje, b regulirano miješanje, c potpuna recirkulacija

životinjama kao toplo ležište. Lokacija gnojišta unutar gospodarskog dvorišta nastoji se planirati nizvodno od toka podzemnih voda i niz dominantni smjer vjetrova kako bi se osigurala zaštita okoline.

Sve vrste gnojišta imaju ukopanu jamu za skupljanje osoke, u koju se oceđuje suvišna osoka iz gnojišta da se sačuvaju njeni hranljivi sastojci. Osočna jama prisljnjena je uz gnojište ili odvojena od njega, a spojena je neposredno sa stajskom kanalizacijom. Gnoj i osoka redovno se odvoze 2-3 puta godišnje. Gnojišta i osočne jame jesu masivni objekti od betona, armiranog betona ili kamena. Smještaj gnojišta i osočne jame ovisi o dispoziciji i načinu čišćenja staja, vrsti stajskog gnoja i uskladivanju čistih i nečistih prometnih tokova na farmi (sl. 24).



Sl. 24. Izvedba gnojišta s osočnom jamom. a) plitko gnojište s osočnom jamom, b) način slaganja stajskog gnoja, c) tlocrt natkritog gnojišta, d) presjek i tlocrt osočne jame s taložnicom; 1 sisaljka, 2 poklopac, 3 perforirana pregrada, 4 koljenasta cijev, 5 dovodna cijev

Staje za goveda mogu biti zatvorene i otvorene.

Zatvorene staje su potpuno izolirani topli stajski prostori koji osiguravaju najbolje mikroklimatske uvjete potrebne za pravilan uzgoj i držanje goveda tokom cijele godine. U zatvorenim stajama goveda se drže vezana uz jasle ili nevezana (slobodni način držanja). Pri vezanom načinu držanja (sl. 25), goveda se vežu

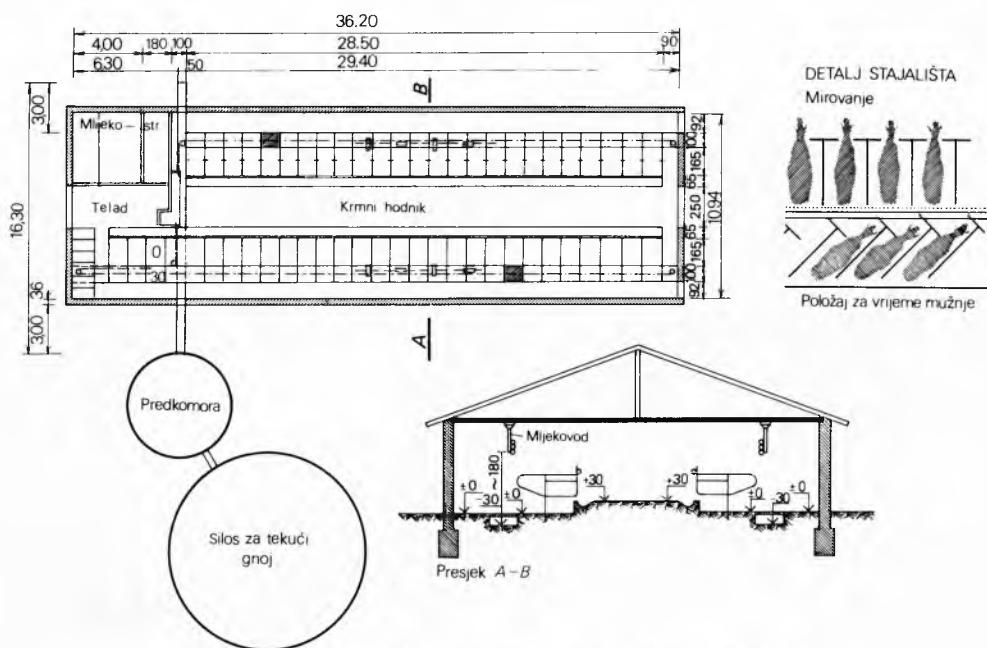
Tablica 6
DNEVNE KOLIĆINE GNOJA I MOKRAĆE
(Cords-Parchim, Hutschenreuther, 1965)

Vrsta životinja	Količina gnoja kg/dan	Količina mokraće kg/dan
govedo	20...25	10...30
svinja	10...15	15...25
konj	10...15	4...8
ovca	10	10

Tablica 7
DNEVNE KOLIĆINE SVJEŽEG GNOJA I MOKRAĆE OVISNO O NAČINU DRŽANJA GOVEDA

Način držanja goveda	Dnevna količina		
	stelje kg	svježeg gnoja kg	svježe mokraće kg
Držanje na vezu, (kratko ležište)	3	30	12...20
Držanje na vezu, (srednje dugo ležište)	4...6	40	10...16
Slobodno držanje, duboka stelja bez određenog ležišta i hranilišta	9	50	—

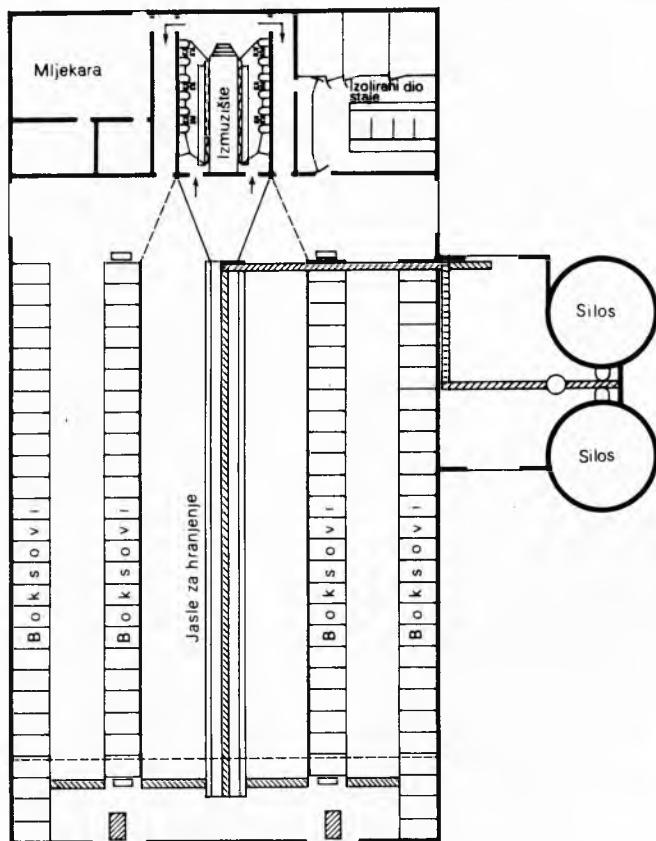
držanja, vrsti i dobnoj starosti goveda, dispoziciji otpadnih tvari iz staje i drugim tehnološkim zahtjevima, mogu se izraditi kratka, srednje duga i duga stajališta (sl. 27). Individualna stajališta, odnosno ležišta, postavljaju se u nizu, uglavnom paralelno, a rjeđe okomito na uzdužne zidove staje. U novije se vrijeme postavljaju nizovi stajališta i radijalno. Staje s individualnim stajalištima, odnosno ležištima, grade se kao jednoredne, dvoredne i četveroredne, a iznimno i višeredne. Pri slobodnom nevezanom načinu držanja goveda se slobodno kreću unutar zatvorenog stajskog prostora, a drže se po grupama u boksovima ili pojedinačno u odgovarajućim individualnim boksovima koji se postavljaju u nizovima, i to uglavnom paralelno s uzdužnim zidovima staje (sl. 28). Suvremeni tehnolozi i projektanti nastoje



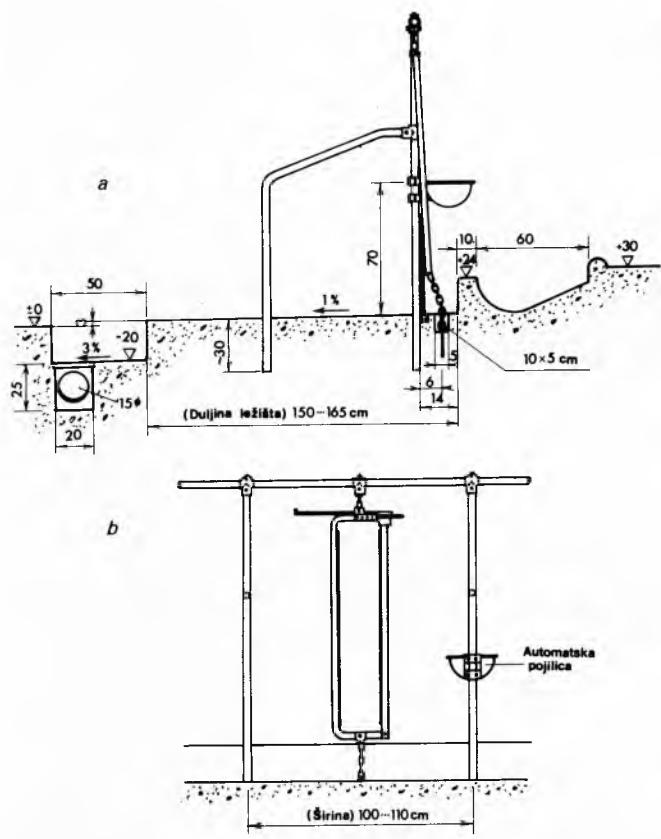
Sl. 25. Staja za vezani način držanja krava (sustav Ryholm, kapacitet 50 krava)

odgovarajućim vezom uz jasle i borave na individualnim stajalištima, odnosno ležištima kojima dimenzije ovise o vrsti, dobnoj starosti, i masi (težini) životinja (sl. 26). Već prema načinu

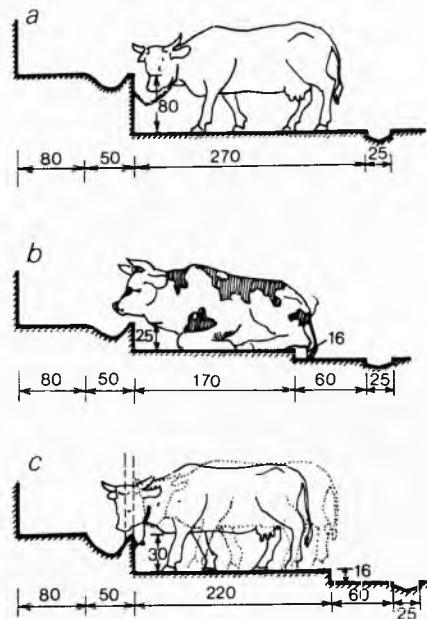
različitim konstrukcijama i površinskom obradom poda osigurati životinjama čisto, toplo i relativno mekano ležište u obliku individualnog stajališta (ležišta) za vezani način držanja goveda



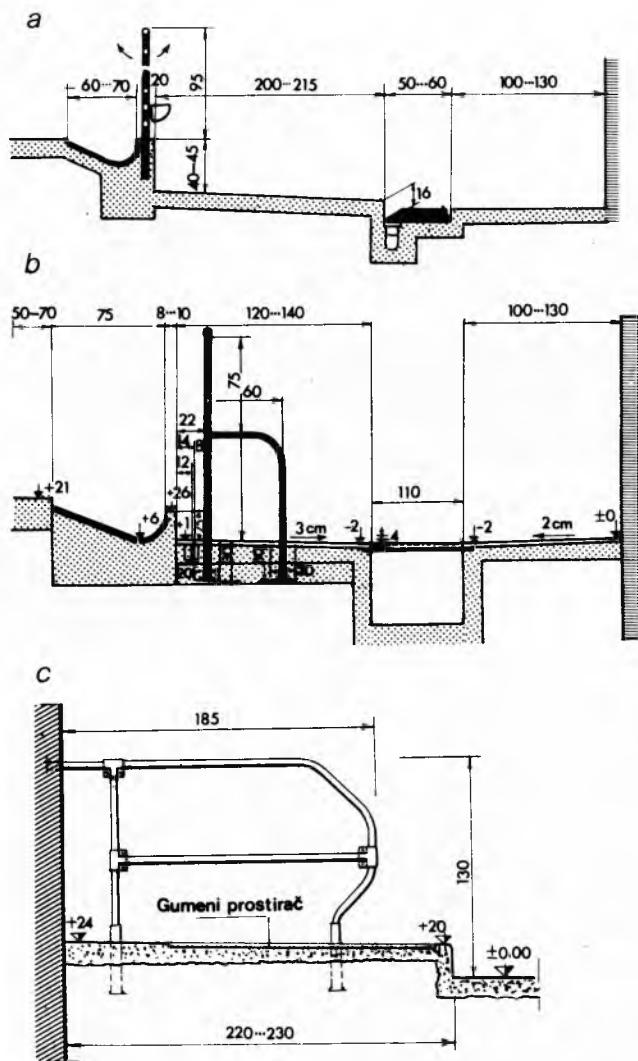
Sl. 26. Staja za nevezani (slobodni) način držanja muznih krava u zatvorenoj staji s individualnim boksovima



Sl. 27. Kratko ležište s jarmom za vezivanje goveda. *a* ležište, *b* jaram



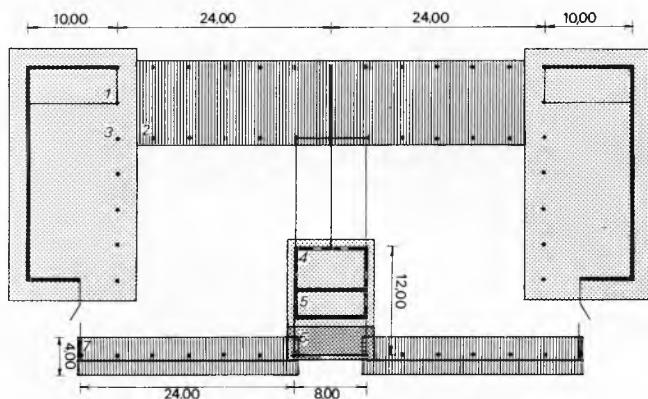
Sl. 28. Tipovi ležišta za goveda u zatvorenim stajama. *a* dugo ležište, *b* kratko ležište, *c* srednje dugo ležište



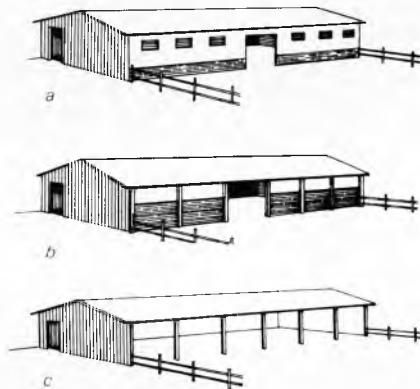
Sl. 29. Individualna težina i boks za vezano i boks za slobodno držanje goveda. *a* kratko ležište, *b* stajalište s poluzavetrenom kanalizacijom, *c* boks s gumenim prostiračem

ili individualnog boksa pri nevezanom slobodnom načinu držanja goveda u zatvorenom tipu staja (sl. 29).

Otvorene staje za goveda samo su djelomično izolirani stajski prostori za hladni slobodni uzgoj (sl. 30). Takav način uzgoja primijenjen je prvi put 1932. godine (SSSR) za uzgoj podmlatka. Mnogobrojna istraživanja provedena su kasnije u SAD i zapadnoj Evropi (1941 – 1951). Istraživanja su bila usmjerena na problem uzgojnih bolesti, utjecaj pomanjkanja sunca i svježeg zraka, ograničenje kretanja životinja, te na povećanje troškova gradnje, potrebnu ventilaciju i troškove za čišćenje i hranjenje pri vezanom uzgoju. Danas, međutim, nema većih razlika između ta dva načina uzgoja, jer je mehanizacija u otvorenim stajama povećana i jer su razlike troškova građenja smanjene.



Sl. 30. Otvorena staja za slobodno držanje muznih krava. 1 skladište za stelju, 2 sjenik, 3 natkriveni stajski prostor, 4 izmuzište, 5 mljekara, 6 prostorije za telad, 7 jasle (traka za hranjenje)

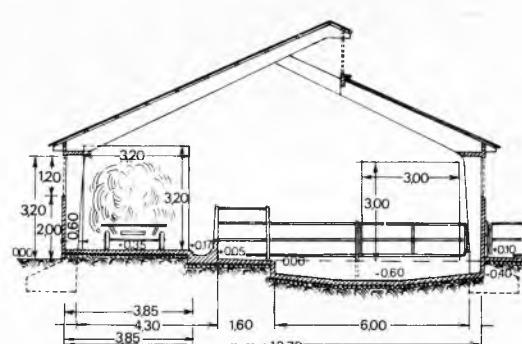
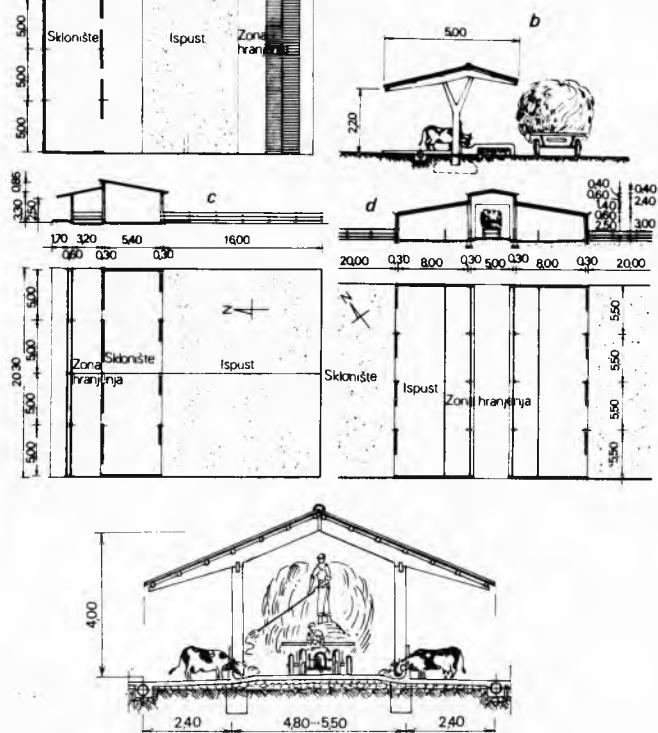


Sl. 31. Tipovi staja prema izgrađenosti vanjskih zidova za sloboden uzgoj i držanje goveda. a) zatvorena staja bez ugrađenih vrata i prozora, b) poluvotvorena staja bez ugrađenih vrata i dijela južnog zida iznad parapeta, c) otvorena staja bez ugrađenih vrata i južnog zida

Otvorene staje za slobodni uzgoj mogu biti prema načinu gradnje zatvorene, poluzatvorene i otvorene (sl. 31), već prema klimatskoj zoni. Zatvoreni tip otvorene staje prijelazni je tip od zatvorene staje za topli uzgoj. Zatvoreni tip ima vanjske zidove bez ugrađenih vrata i prozora. Poluzatvorene i otvorene staje zaštićene su samo djelomično. One nemaju južni vanjski zid (otvoreni tip), ili se on gradi samo do visine parapeta (poluzatvoreni tip).

Prema načinu kako se hrane životinje, otvorene staje za slobodni uzgoj goveda grade se tako da se davanje hrane životnjima može organizirati obročno, ili da se one djelomično ili potpuno same hrane u staji ili na ispustu (sl. 32). U staje gdje se goveda hrane djelomično sama hrana se donosi povremeno, a gdje se hrane potpuno sama nema nikakve kontrole hranjenja, a organizira se u staji ili na ispustu.

Sl. 32. Hranjenje na ispust ili staji uz slobodno držanje goveda. a) hranjenje na ispustu, b) obročno hranjenje, c) djelomično samohranjenje na ispustu, d) hranjenje u staji



Sl. 33. Hranjenje slobodno držanih goveda na ispustu (natkrito hramilište) ili u staji s udubljenim podom za deponiranje stajskog gnoja

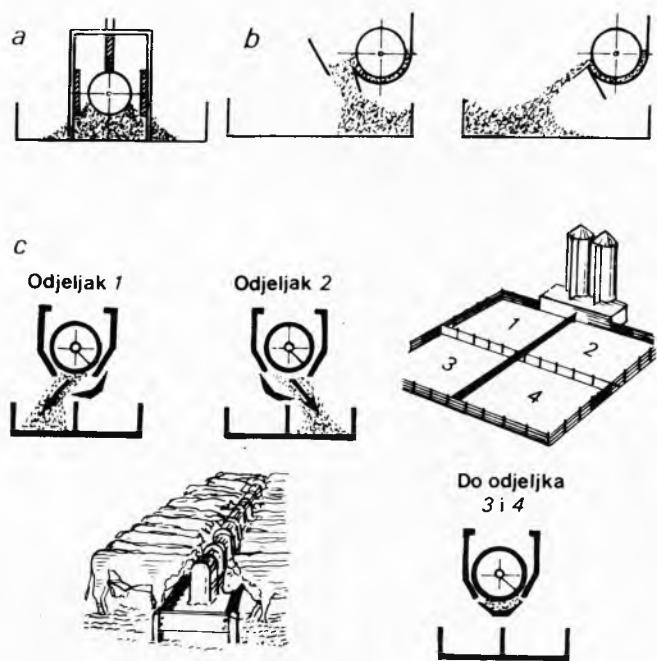


Sl. 34. Staja za slobodni način držanja goveda s individualnim boksovima

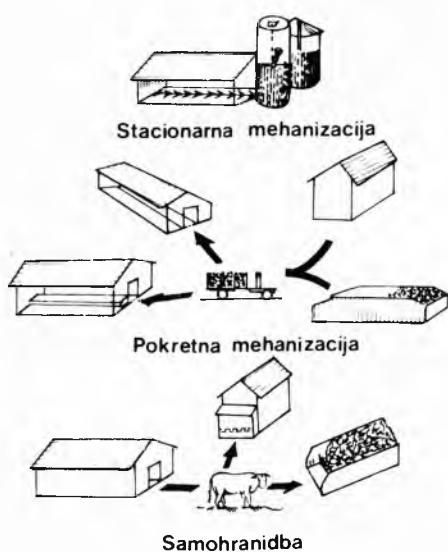
Otvorene staje grade se s ravnim podom u ravnini okolišnog terena ili s udubljenim podom koji je niži od okolišnog terena, pa služi za deponiranje stajskog gnoja (sl. 33). Otvorene staje s ravnim podom imaju rešetkasti pod na cijeloj površini ili samo uzduž hodnika za čišćenje. Rešetkasti podovi ne prostiru se steljom. U otvorenim stajama s udubljenim podom stelja se prostire povremeno da se osigura čist, topao i mekan ležaj.

Povoljniji zoohigijenski uvjeti pri slobodnom nevezanom načinu držanja goveda mogu se postići gradnjom otvorenih staja s individualnim boksovima (sl. 34), gdje je svakoj životinji osigurano čisto i toplo ležiste, te omogućen mehaničirani način dispozicije otpadnih tvari iz otvorene staje. U otvorenim stajama individualni boksovi za držanje goveda mogu se postavljati u nizu, najčešće paralelno s uzdužnim zidom staje u dva ili više redova, a rjeđe okomito na uzdužne zidove.

Hranjenje goveda. Za hranjenje goveda upotrebljavaju se sve vrste sijena, zelene krme, silaže i koncentrata, kojima oblik može biti različit. Sijeno kao hrana za stoku može biti u obliku nesjeckane ili sjeckane hrane, te balirano ili brikitirano, već prema zahtijevima vezanim na upotrebu i manipulaciju pri transportu. Zelena krma se također može upotrebljavati kao nesjeckana ili sjeckana stočna hrana. Silaža se upotrebljava uvek kao sjeckana zelena stočna hrana koja se spremala u vertikalne (zatvorene) i horizontalne (otvorene) silose, gdje se silirana hrana može konzervirati kao vlažna ili provenula, već prema načinu i tehnicu spremanja silaže. Silosi

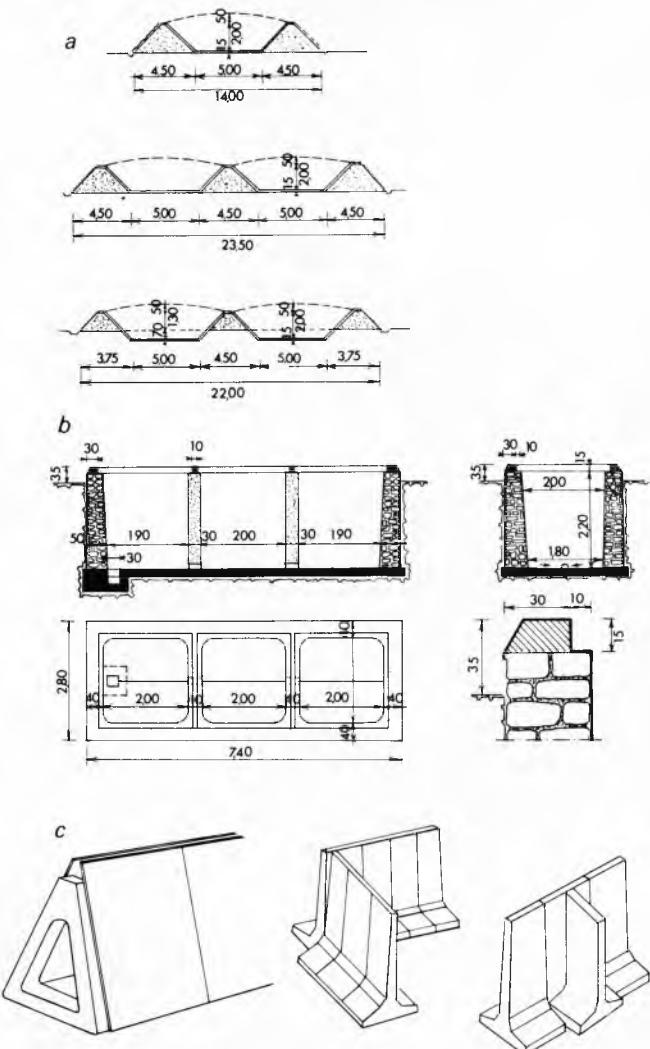


Sl. 36. Mechanizacija hranjenja. a pužni transporter s razdjeljivačem bez žlijebom, b pužni transporter s razdjeljivačem sa žlijebom u obliku slova J, c hranjenje goveda u četiri odjeljka pomoću jednog transportera



Sl. 35. Sheme mobilnog i stacionarnog mehaniziranog hranjenja goveda. a stacionarna mehanizacija, b pokretna mehanizacija, c samohranidba

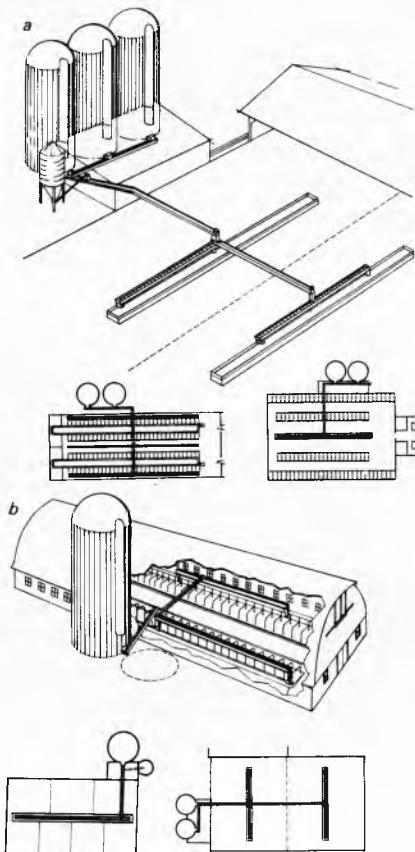
za spremanje silaže grade se od različitih građevnih materijala kao masivne monolitne ili montažno-demontažne građevne konstrukcije. Pri izboru tipa silosa za spremanje silaže treba paziti ne samo na stupanj mehanizacije hranjenja, kapacitet, visinu investicijskih troškova, nego i na građevno-tehničke faktore vezane na postupke građenja i kvalitet ugrađenog materijala s obzirom na djelovanje topline, vodene pare, plinova i dr. na obodne konstrukcije vertikalnog silosa. Tehnika punjenja i pražnjenja, odnosno izuzimanja, te transport i raspodjela hrane u jaslama ovisi o načinu držanja goveda, stupnju mehanizacije i načinu (sl. 35 i 36) hranjenja te vrsti hrane i tipu silosa u kojem je uskladištena. Izuzimanje silaže iz vertikalnih silosa može biti s gornje ili donje strane, uz odgovarajući transport i raspodjelu hrane u jaslama. Spremanje, odnosno punjenje silaže u horizontalnim silosima obavlja se postepenim unošenjem, razastiranjem i gnjećenjem silaže u slojevima uzduž horizontalnog silosa, tako da se s jedne strane ulazi s punim vozilima, pa nakon istovara prazno vozilo odlaže na drugu stranu ponovno na utovar. Horizontalni si-



Sl. 37. Izvedbe silo-rova, silo-jame i montažnih horizontalnih silosa. a silo-rovovi, b silo-jame, c montažni horizontalni silosi

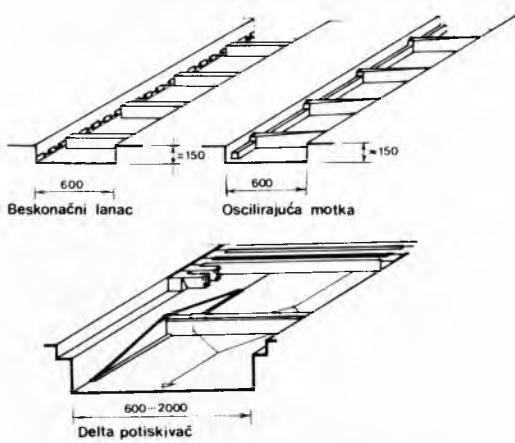
losi izgrađuju se od različitih građevnih materijala, uglavnom kao montažno-demontažni objekti, a često i kao provizorni objekti (silo-jame, silo-rovovi) (sl. 37). Izuzimanje silaže iz horizontalnih silosa obavlja se pomoću tzv. silvatora, koji sijažu sijeku odozgo prema dolje, a dalje je prenosi transporter do vozila kojim se odvozi u staju i raspodjeljuje uzduž jasala.

Mehanizacija za hranjenje goveda može biti stacionarna (sl. 35), pokretna i na principu samohranidbe. U stacionarnim uređajima proces transporta i raspodjele hrane u jaslama obavlja se pomoću stalnih transporterata (pužastih, lančastih ili pomoću oscilirajuće motke), dok u pokretnim uređajima to obavljaju odgovarajuća vozila s prednjim ili bočnim istovaram

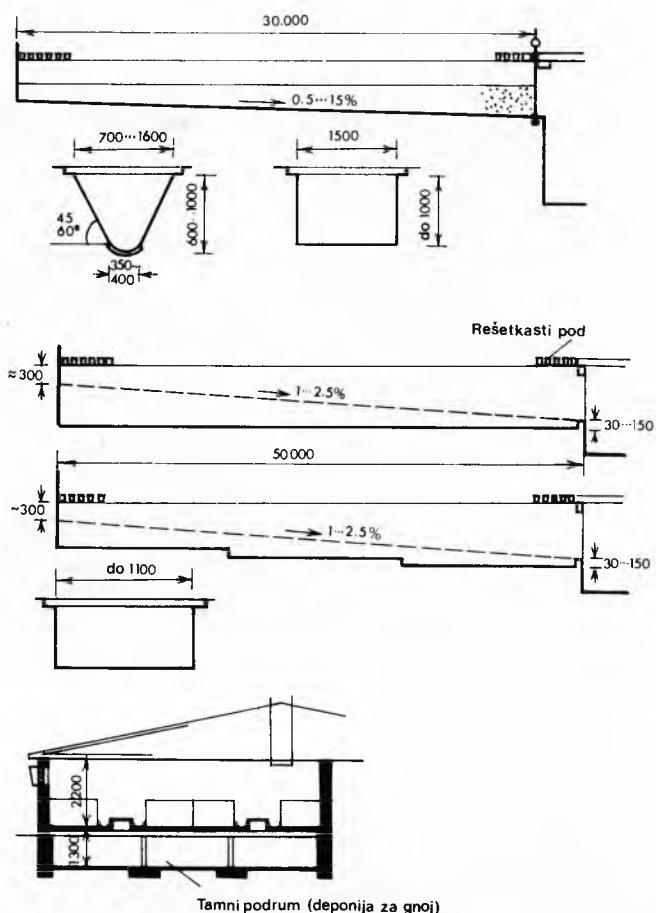


Sl. 38. Sustavi za hranjenje goveda. a slobodno držanje, b vezano držanje goveda

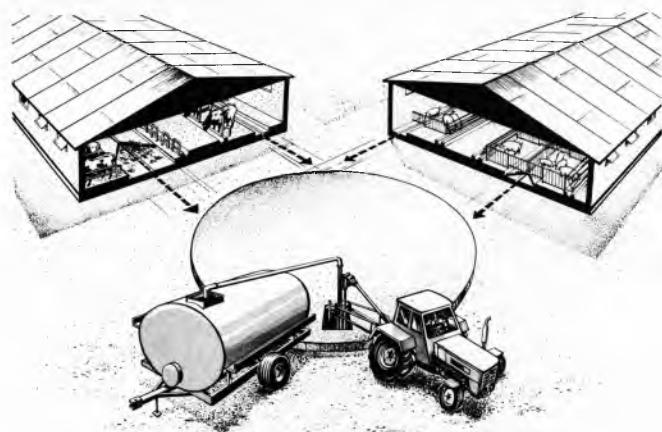
hrane. Samohranidba je prema tome posebni oblik pokretnog hranjenja, jer životinje odlaze do silosa gdje uzimaju hranu prema potrebi.



Sl. 39. Izdubrivači za kruti stajski gnoj



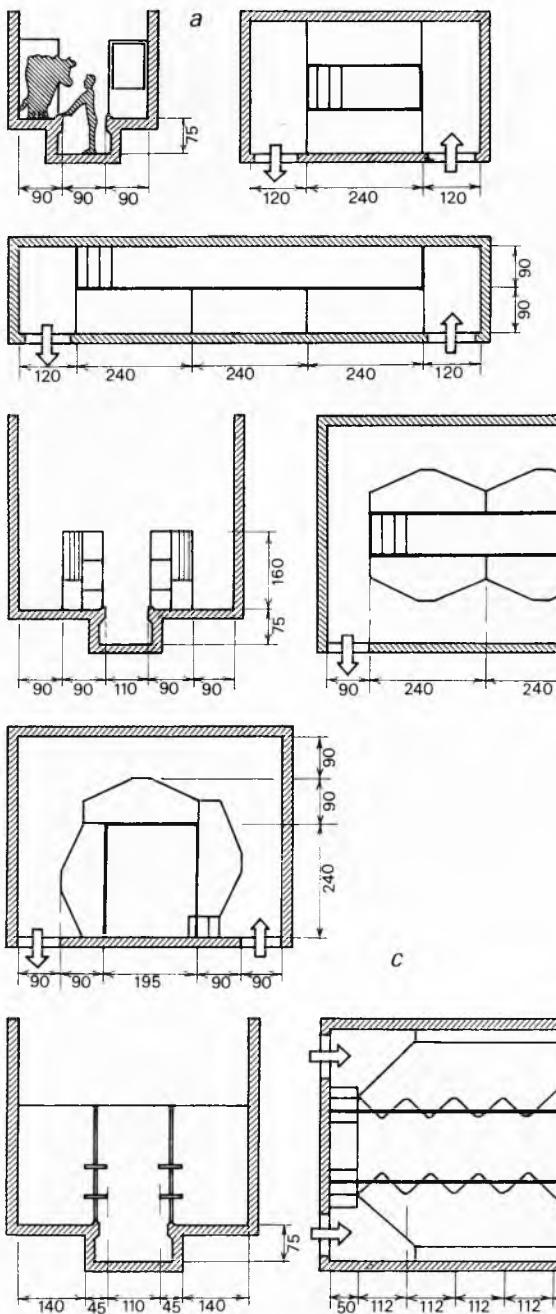
Sl. 40. Izvedbe kanala za otpaljivanje tekućeg stajskog gnoja



Sl. 41. Skupljanje i odvoz tekućeg gnoja

Izdubrivanje u zatvorenim stajama pri vezanom načinu držanja goveda na podu sa steljom, izdubrivanje krutog stajskog gnoja (sl. 39) može se obaviti: beskonačnim lancem, oscilirajućom motkom, mehaničkom lopatom, delta-potiskivačem, te guranjem stajskog gnoja traktorskom daskom ili drugim strugačima. Način izdubrivanja vlažnog stajskog gnoja (sl. 40) pri držanju goveda na rešetkastom podu bez stelje obavlja se otpaljivanjem do sabirne taložnice izvan staje, iz koje se dalje siše i odvozi na obradive površine uz prethodno strojno miješanje u taložnici (sl. 41).

Mužnja krava. Krave se mazuju pomoću fiksnih ili pokretnih muznih aparata, različitih tipova i konstrukcija. Kad se krave drže slobodno, one se mazuju u centralnom izmuzištu, koje ima prostore za pogon, spremanje mlijeka, sanitarije, garderobe za

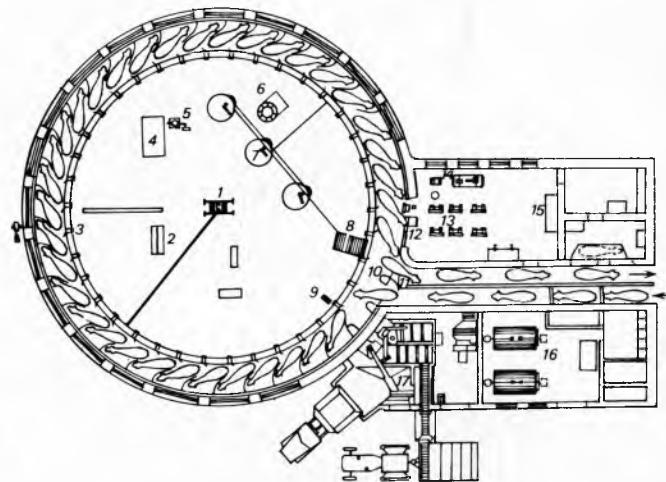


Sl. 42. Sustavi izmuzišta. a sustav prolazni tandem, b sustav tandem, c sustav riblje kosti

radnike i prostor za prihvatanje i odvod životinja u grupama. Glavni sustavi izmuzišta jesu tandem, prolazni tandem, sustav riblje kosti (sl. 42), sustav paralelnih stajališta i rotolaktor (sl. 43). Izmuzište se dimenzionira prema broju krava uz uvjet da mužnja svih krava ne traje duže od dva sata. Mužnja jedne krave s pripremom traje 6...8 minuta. Mužnje na paši

Tablica 8
DIMENZIJE U cm LEŽIŠTA ZA GOVEDA (PODMLADAK)

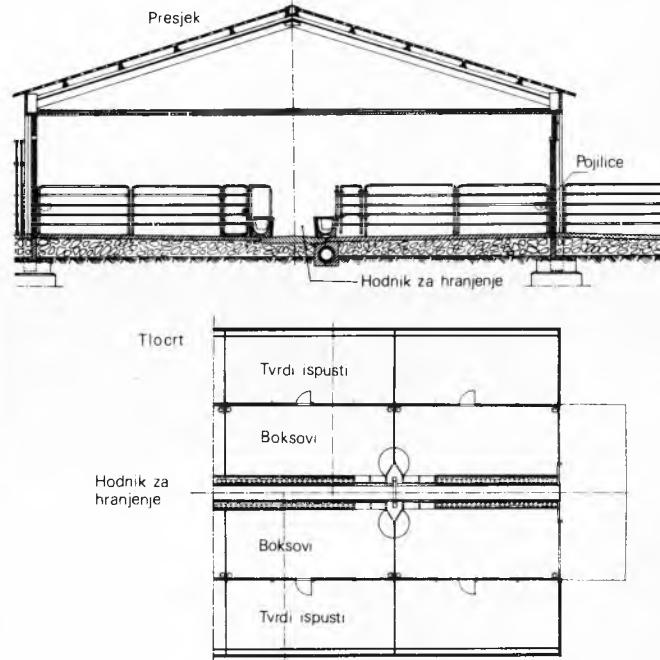
Tip ležišta (stajališta)	Starost grla u mjesecima			
	6	12	18	24
Srednje dugu duljinu širinu	175	180	195	200...205
Kratko duljina širina	60	70	85	95
	125	135	140...150	150...155
	60	70	85	95



Sl. 43. Rotolaktor DKKU-38. 1 centralni čvor, 2 uređaj za pranje, 3 čišćenje okretne platforme, 4 posuda za mlijeko, 5 separator, 6 vaga, 7 tankovi za mlijeko, 8 uređaj za hlađenje, 9 upravljački pult, 10 hranilice, 11 blokiranje ulaza i izlaza, 12 rezervni izlaz, 13 vakuum pumpa, 14 hlađenje mlijeka, 15 komandna ploča, 16 pogonski motor, 17 silos za hranu

prilagođene su veličini stada na paši. Muzni agregati na vozilima (pokretna izmuzišta u obliku riblje kosti) prevoze se od jednog do drugog većeg stada.

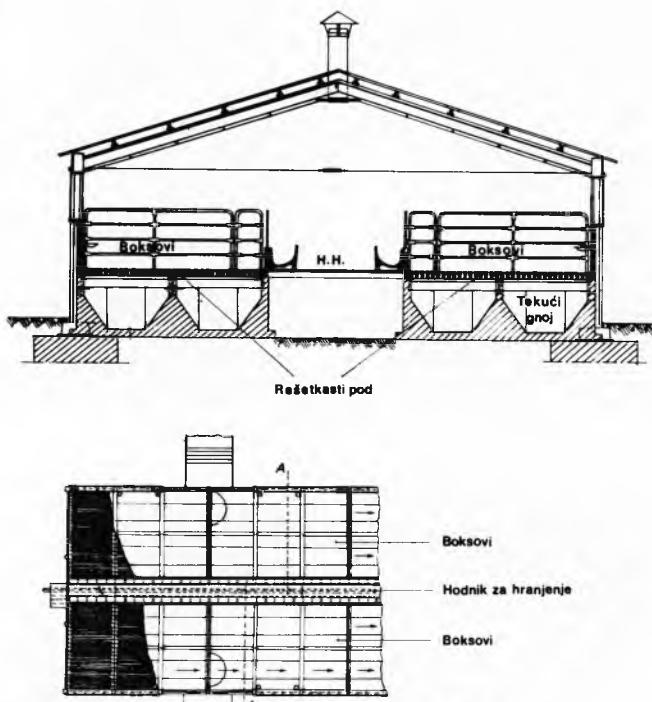
Staje za uzgoj podmlatka. Prema dobi podmlatka staje za uzgoj mogu se svrstati na staje za mladu telad (od 15 dana do 3...4 mjeseca), staje za telad (od 4...6 mjeseci), te staje za stariju telad i junad. Prve dvije grupe podmlatka uzbogaju se slobodno u boksovima, odijeljene prema spolu i dobi (sl. 44).



Sl. 44. Staja za tov teladi s ravnim podom i isputistima

Tablica 9
POVRŠINA LEŽIŠTA I ISPUSTA ZA PODMLADAK (SA SLOBODNIM
GRILIMA)

Starost grla u mjesecima	Površina ležišta m ²	Površina ispusta m ²	Broj grla u boksu
do 3	2	2...4	10
3...5	2,30	4...5	10
5...10	2,80	5...5,50	10...20
10...15	3,70	3,5...6,50	20...25
15...20	3,7...4,0	6,50...7,00	20...25
20...24	4...5	7,0...10,0	25...50



Sl. 45. Staja za drugu fazu tova teladi

i 45). U boksu boravi po 10 teladi koja se slobodno kreću u staji i na ispustu. Telad se hrani mlijekom iz posuda u boksu. Za uzgoj teladi i junadi vezanih uz jasle osigurava se ležište



Sl. 46. Staja s boksovima za uzgoj teladi do 15 dana starosti



Sl. 47. Staja za tov goveda uz vezani način držanja

ili stajalište (tabl. 8). Površina ležišnog prostora u staji i površina ispusta ovisi o starosti grla (tabl. 9).

Staje za teljenje i telad do 15 dana starosti samostalni su objekti u velikim gospodarskim dvorištima. U manjima to su odvojene staje zatvorenog tipa. Broj ležišta iznosi oko 10% od ukupnog broja krava u gospodarskom dvorištu. U takvim stajama krave su vezane uz jasle, s ležištima duljine 2,20 i širine 1,40–1,60m. Svako deseto ležište široko je 2,0m i služi za teljenje krava. U sklopu staje za teljenje potreban je stajski prostor za telad do 15 dana starosti, s pojedinačnim boksovima površine 1,20–1,50m² i s rešetkastim drvenim podom podignutim za ~20cm iznad poda staje (sl. 46).

Staje za tov goveda. Staje za tov goveda mogu se izgraditi kao zatvoreni, poluzatvoreni i otvoreni stajski prostori koji služe za držanje tovnih goveda vezanih uz jasle (sl. 47) ili slobodnim načinom držanja goveda u boksovima po grupama. Mlađa tovna grla najčešće se drže slobodno u grupama u poluotvorenim ili otvorenim stajskim prostorima, a ponekad mogu i u zatvorenim stajskim prostorima, iako se zatvorene staje izgrađuju uglavnom za vezani način držanja goveda u tovu. Podovi u stajama za tov goveda mogu se izgradivati kao klasična ravna podna konstrukcija ili u obliku rešetkastog poda koji se podiže za cca 1,0m od visine okolnog terena, a tamna komora ispod rešetkastog poda služi za deponiranje tekućeg stajskog gnoja. Boksovi u stajama za tov goveda mogu se postavljati u više redova, ali su najčešće u dva reda s hodnikom za hranjenje u sredini.

Staje za konje grade se uglavnom kao zatvorene staje (sl. 48), a samo iznimno kao poluotvorene i otvorene. Staje za konje razlikuju se prema vrsti grla (radni konji, rasplodna i trkača grla i podmladak). Konji na manjim gospodarstvima drže se često s ostalom stokom u posebno ogradištenim prostorima. U većim gospodarstvima grade se posebne staje prema vrsti i dobnoj starosti konja. Za odrasle konje optimalna je temperatura u staji od +8°C–+14°C, a za podmladak +8°C–+10°C. Relativna vlažnost stajskog zraka treba biti 75–85% uz dopuštenu koncentraciju ugljik-dioksida 3,65g m⁻³ i amonijaka 17,5mg m⁻³.

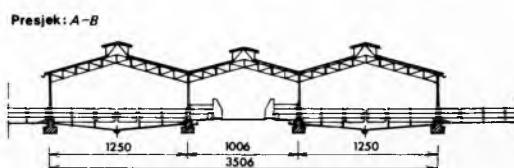
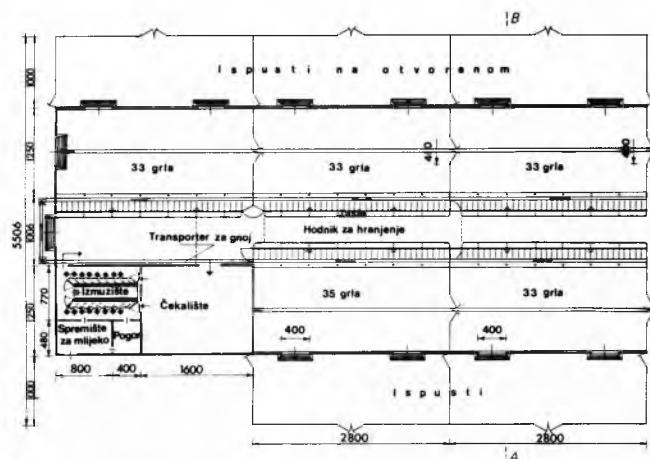
Potrebni volumen staje za uzgoj konja iznosi 16–28m³ po grlu, a površina poda 6–8m². Potrebna bruto-površina (sa zidovima) po grlu jest 13m². Dimenzije ležišta za konje ovise o vrsti konja (tabl. 10). U stajama za podmladak ždrebadi se drži slobodno u boksovima po grupama prema spolu i starosti.

Tablica 10
DIMENZIJE LEŽIŠTA U KONJSKIM STAJAMA

Vrsta konja	Širina ležišta m	Duljina ležišta s jaslama m
Konj Stajalište za 2 konja (po konju)	1,60–2,00	2,60–3,20
Radni konj s pregradom	1,30–1,50	2,80–3,20
Obični konj bez pregrade	1,40–1,80	2,60–2,75
Jahači konj, čvrsta pregrada	1,25–1,40	2,60–2,75
Rasni plemeniti konj, čvrsta pregrada	1,80–2,00	3,00–3,50
Konj u predjelu	2,20	1,60–3,50
Kobilica u predjelu	2,70	3,70
Kobilica sa ždrebetom	3,60	3,70
	3,50–4,50	3,70–5,00

Boksovi i ležišta su u nizu, a povezani su s prikladnim ogradištenim ispustima na otvorenom, s ogradištem visine 1,80–2,20m. Potrebna podna površina u staji jest 5–6m², a na ispustu 8–10m² po grlu. Površina staja za rasplodna i trkača grla za vezani ili slobodni način držanja konja u posebnim boksovima iznosi 12–16m² po grlu. Uz staju za trkača grla potreban je ispust na otvorenom, površine ~20m² po grlu.

Staje za svinje. Prema tehnološkom procesu proizvodnje razlikuju se staje za oplodnju i suprasnost (čekališta), prasenje i dojenje (prasilišta), uzgoj prasadi (uzgajalište), tov svinja (tovilišta) i reprodukciju svinja (sl. 49). Svinje se u stajama drže slobodno po grupama u boksovima koji su obični, danski



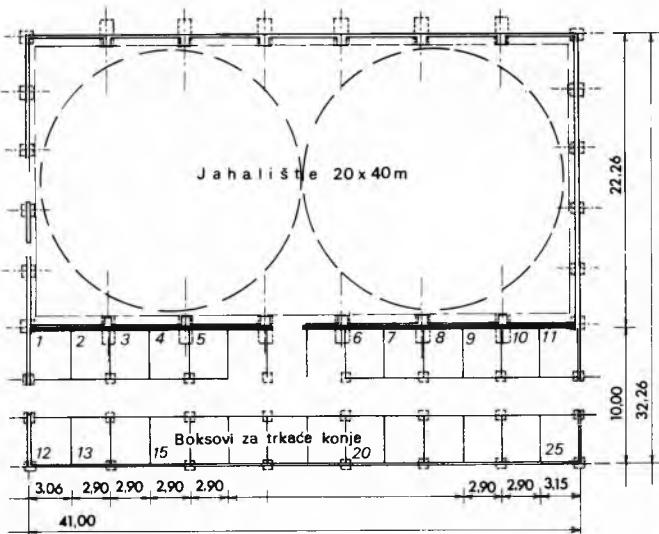
Stajna (dio farme) za slobodno držanje krava u industrijskoj proizvodnji mlijeka



Izmuzište



Stajna sa vezanim držanjem goveda

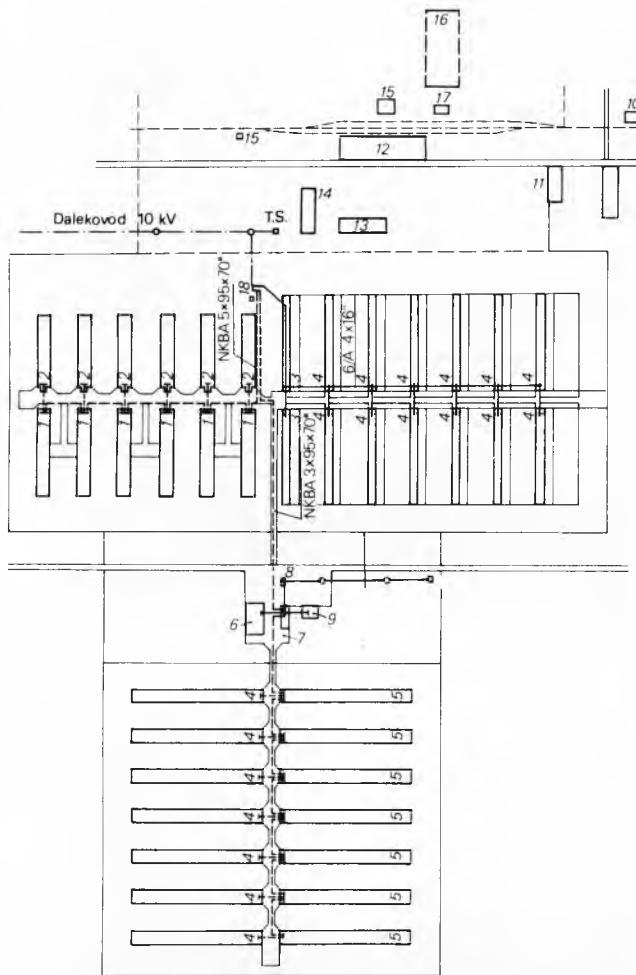


Stajna za trkače konje s jahalištem

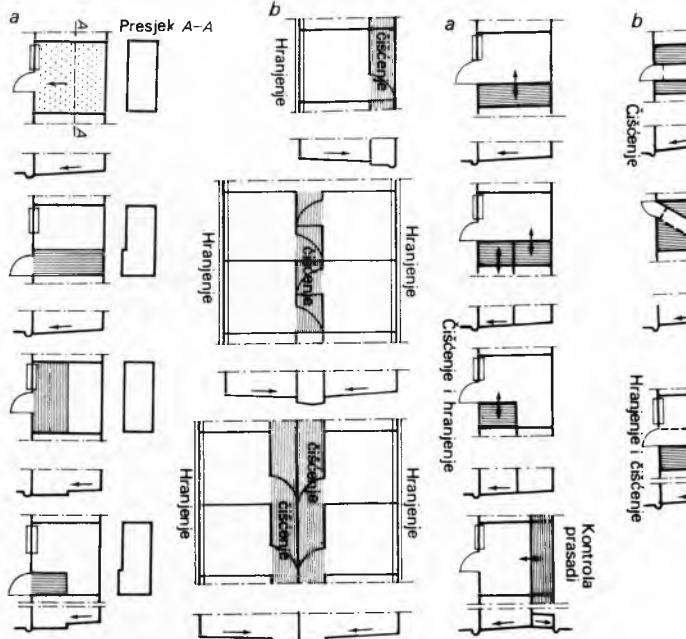


Jahalište

Sl. 48. Stajne za goveda i konje



Sl. 49. Farma za industrijsku proizvodnju i reprodukciju svinja. 1 prasilište, 2 odgajalište, 3 prostorje za oporavak krmača i nerasta, 4 nastambe za krmače i nerašte, 5 tovilište, 6 zgrada za radnike, 7 kuhinja, 8 mosna vaga, 9 garaža, 10 vratarница, 11 upravna zgrada, 12 skladište, 13 garaža, 14 dehidrator, 15 vaga, 16 kotlovnica, 17 strojarnica, 18 silosi (na skici je označena i razvodna električna mreža)



Sl. 50. Vrste boksova za uzgoj svinja. a tipovi običnih boksova, b tipovi danskih boksova; bijelo: čisti dio boksa, točkanje: čisti i prljavi dio boksa, iscrtano: prljavi dio boksa

(sl. 50) i specijalni boksovi (sl. 51). Specijalni boksovi upotrebljavaju se samo za prasilišta, a grade se bez uklještenja ili s uklještenjem krmače; u pregrađenom dijelu boksa drži se prasad. Obični boksovi imaju samo jednu ograđenu površinu podijeljenu na čisti i prljavi dio; čisti je dio boksa podignut ~10cm. Obični boksovi grade se u prasilištima na manjim društvenim i individualnim gospodarstvima.

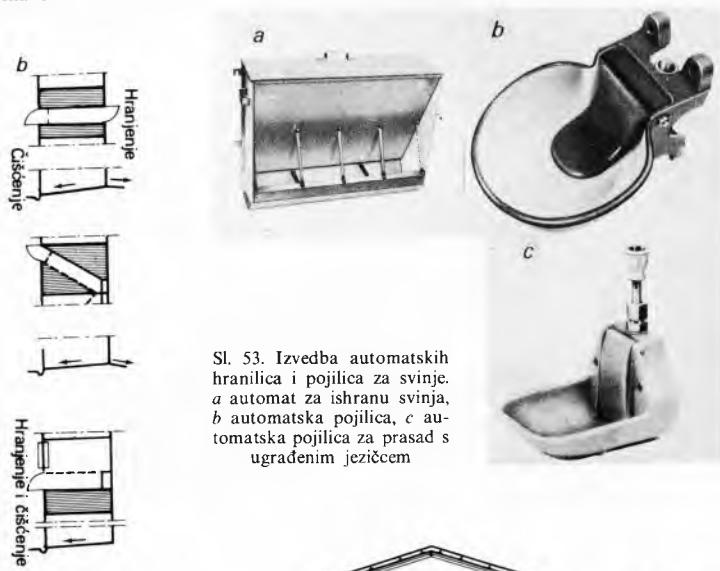
Danski su boksovi najrašireniji. Sastoje se od dvije nejednake ograđene površine. Čisti dio boksa služi za hranjenje i ležanje svinja ($\frac{2}{3}$ površine), a prljavi dio kao hodnik za čišćenje. Čisti dio boksa ima nagib poda od 3...5% prema prljavom dijelu, koji ima rešetkasti pod i služi za skupljanje i odvodjenje gnoja iz staje.

Boks u prasilištu bez uklještenja krmače ima dvije odijeljene površine. U jednoj se drže krmače, a u drugom mlada prasad.

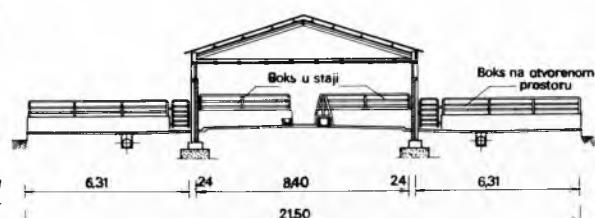
Boks za uklještenje krmače (sl. 52) ima također dvije površine, ali je krmača u svom prostoru uklještena. Svinje se drže



Sl. 52. Boks za uklještenje krmače u prasilištu



Sl. 53. Izvedba automatskih hranilica i pojilica za svinje. a automat za ishranu svinja, b automatska pojilica, c automatska pojilica za prasad s ugrađenim jezićem

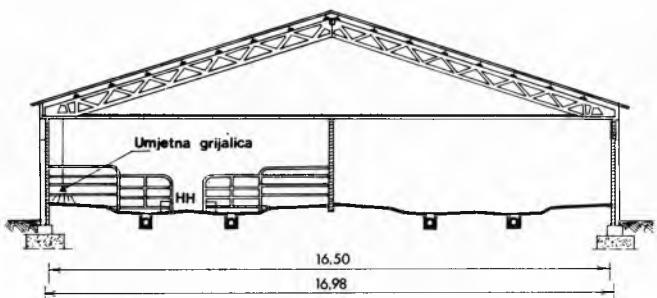


Sl. 54. Poprečni presjek staje za oplodnju i suprasnost (čekalište)

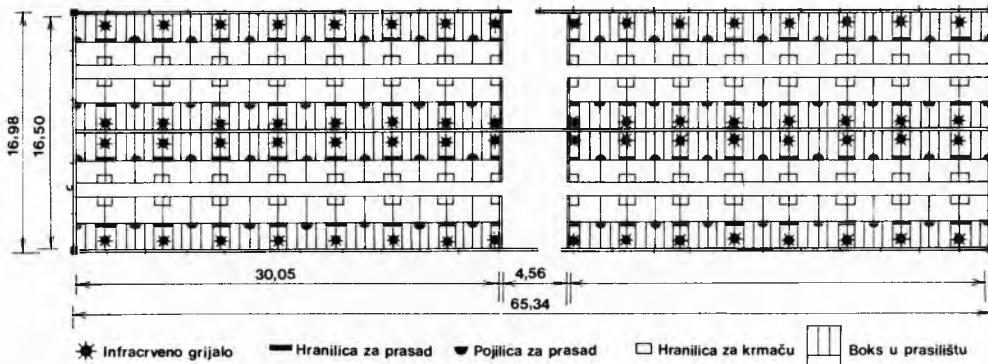
u boksovima po grupama (krmače, nerastovi, nazimad, odbijena prasad, tovljenici), pojedinačno samo krmače u prasilištima s prašćicima do odbijanja, a nerastovi i tovljenici u ispitnim stanicama za kontrolu tova. Broj grla po boksu pri grupnom držanju ovisi o kategoriji svinja; starija i otpornija grla drže se u većim (20...25), a mlađa grla u manjim grupama (10...12). U boksu se drži 2...5 nerastova.

Ograde boksova su rešetkaste pregrade, uglavnom od pocijančanih cijevi, drva, plastičnih cijevi i sl.

Svinje se hrane i napajaju pomoću specijalnih automatskih hranilica i pojilica različitih konstrukcija i oblika (sl. 53). Staje za krmače i nerastove izgrađuju se za oplodnju i suprassnost sa dvije vrste boksova. U boksovima za krmače drži se



Sl. 55. Poprečni presjek staje za prasanje i dojenje (prasilište)



Sl. 56. Tlocrt staje za prasanje i dojenje (prasilište)

20...25 grla, a u boksovima za nerastove 1...2 grla. To su čekališta; u njima krmače borave ~115 dana. Boksovi se grade od dva dijela. Stajski dio boksa vezan je s ispustom na otvorenom prostoru (sl. 54).

Staje za prasanje i dojenje prasadi (prasilišta) (sl. 55 i 56) izolirani su stajski prostori za držanje krmače i mlade prasadi u toku dojenja, koje uz rano odbijanje prasadi traje 4...6 tjedana, a uz kasno 30...60 dana. Boksovi su raspoređeni u jednom ili više redova. Jednoredna prasilišta imaju do 15 boksova, a dvoredne i četveroredne staje 60...100 boksova u prasilištu. Dimenzije boksa u prasilištu ovise o vrsti svinja i o načinu držanja krmača (tabl. 11).

Tablica 11
DIMENZIJE BOKSOVA PREMA VRSTI SVINJA

Rasa svinja i vrsta boksa	Boks za krmače i prasad m ²	Dubina boksa m	Širina boksa m	Dio boksa za prasad m ²
Domaća svinja – običan boks	4...5	2,0...2,5	2,0...2,5	1,5...2,0
Bijela svinja – običan boks	5,5...6,5	2,5	2,2...2,6	1,5...2,0
Boks za uklještenje	3,8...4,0	2,2	1,8	2,6

Visina ograde: za krmače 1,1m, za prasad 0,6...0,7m.

Tablica 12
DIMENZIJE BOKSOVA I POVRŠINA ISPUSTA PREMA VRSTI SVINJA, NJIHOVOJ DOBI I NAMJENI

Kategorija svinja	Površina boksa po 1 grlu m ²	Površina ispusta po 1 grlu m ²	Najmanja dubina boksa m	Najveći razmak na ogradi boksa cm	Visina ograde boksa m
Krmače	2,0...2,5	5,0...8,0	3	10...15	1,1...1,2
Nerastovi	5,0...8,0	8,0...10,0	3	10...15	1,1...1,2
Nazimad	0,7...0,9	1,8...2,0	3	10	1,0
Prasad 25...40 kg	0,5...0,7	–	2	5...6	0,9
Tovljenici	0,9...1,1	–	2,5	10	1,1...1,2

Staje za uzgoj prasadi nakon odbijanja pa sve do težine od ~25kg grade se za grupe od 10...12 prasadi u boksu danskog tipa.

Staje za tov svinja (tovilišta) grade se za tov mesnatih svinja (100...115kg), za tov bekon svinja (do 90kg) i za tov masnih svinja (150...200kg). Na manjim društvenim i individualnim gospodarstvima organizira se tov masnih svinja s po 25...30 tovljenika u boksu, a uz intenzivnu proizvodnju tove se mesnate (15...25 tovljenika u boksu) i bekon svinje (10...15 tovljenika). Tovljenici se drže u stajama za tov svinja slobodno po grupama, najčešće u danskim boksovima bez ispusta (mesnati i bekon svinje). Kad se tove masne svinje, gradi se i isput na otvorenom prostoru.

Staje za nazimice su zatvoreni stajski prostori za uzgoj grla za rasplod. Nazimice se drže slobodno (15...25 grla u boksu). Boksovi su postavljeni u dva reda, a svaki boks u staji povezan je s ispustom na otvorenom prostoru.

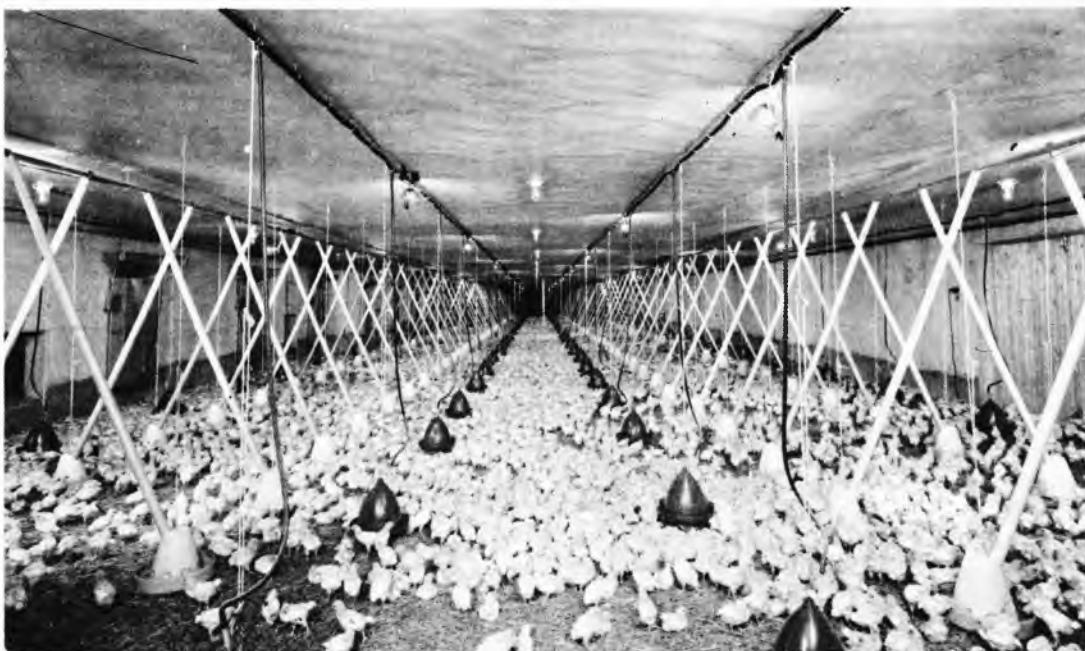
Dimenzije boksova i ispusta ovise o vrsti svinja, njihovoj dobi i namjeni (tabl. 12).

Staje za perad. Staje za perad su otvoreni, poluotvoreni i zatvoreni prostori u kojima se organizira ekstenzivni, poluintenzivni ili intenzivni uzgoj peradi. Ekstenzivno se uzgaja perad uglavnom na manjim individualnim gospodarstvima. Poluintenzivni uzgoj peradi bio je do nedavno znatno raširen zbog svoje ekonomičnosti i jednostavnosti. Perad se danju drži na pašnjacima i velikim ispustima, noću i zimi u poluotvorenim stajama. Danas se najviše primjenjuje intenzivni industrijski uzgoj peradi. Intenzivno se uzgajaju samo selekcionirane rase peradi. Uz opremu i instalacije osigurava se industrijska proizvodnja mesa (brojleri), jaja i uzgoj podmlatka za reprodukciju.

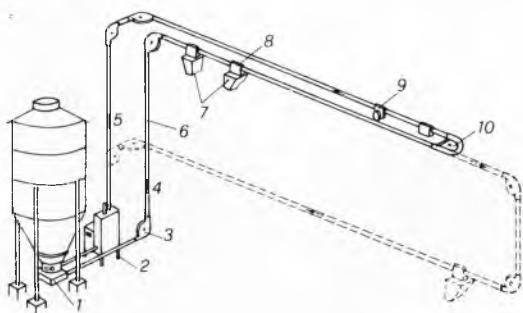
Farme ili pogoni mogu biti za proizvodnju jednodnevnih pilića (inkubatorske stанице) za uzgoj, za tov pilića (brojleri), za uzgoj podmlatka, za držanje kokoši nesilica, odnosno proizvodnju jaja.

Pilići, brojleri, podmladak i nesilice uzgajaju se na podu (podni način), u dubokoj prostirci, na žičanoj mreži (rešetkasti pod) i u baterijama (baterijski način).

Podni način uzgoja peradi odvija se u zatvorenom prostoru u mikroklimatskim uvjetima prilagođenim za pojedine vrste i kategorije peradi. Ona se drži slobodno u jatima na podu s



Sl. 57. Podni način držanja peradi u dubokoj prostirci



Sl. 58. Uređaj za transport i razdiobu hrane u staji za uzgoj peradi. 1 stanica za uzimanje hrane iz silosa, 2 pogonski uređaj za natezanje lana, 3 zakretni zglob (90°), 4 ulazni tok hrane, 5 povratni tok hrane, 6 transportna cijev promjera 60mm, 7 kolica baterije, 8 nastavak za ispuštanje hrane, 9 uređaj za isključivanje, 10 zakretni zglob (180°)



Sl. 59. Automatska hranilica za perad

tvrdom podlogom koja se mora češće čistiti (polointenzivni uzgoj), na podu u dubokoj prostirci, na rešetkastom podu ili žičanoj mreži podignutoj od poda 50–60cm (intenzivni uzgoj, sl. 57). Prostirka (debljine 5–10cm) za pokrivanje poda u staji mora biti čist i suh rastresit materijal, dobar toplinski izolator, koji ne smije stvarati prašinu i mora dobro upijati vlagu. Perad se hrani pri intenzivnom uzgoju i držanju na podu pomoću uređaja za ishranu (hranilice), kojima se hrana dovodi cijevima iz silosa. Hranilice su raspoređene jednolikno po cijeloj podnoj površini.

Hrana iz krmnog stroja, u pretprostoru staje, transportira se uzduž staje do svih hranilica pomoću transportnog lanca, koji ima ugrađen preljevni nastavak s uređajem za automatsko iskapčanje dovoda hrane u hranilicu čim je ona napunjena (sl. 58).

Uređaji za napajanje djeluju slično, pa se pitka voda također razvodi uzduž staje do ravnomjerno raspoređenih automatskih pojilica koje se vješaju o strop ili su na podu.

Automatske pojilice i hranilice (sl. 59) različitih su oblika i konstrukcija. Iz jedne pojilice napaja se 100–120 pilića ili 50 nesilica, a jedna je hranilica dovoljna za ~50 brojlera ili ~25 nesilica.

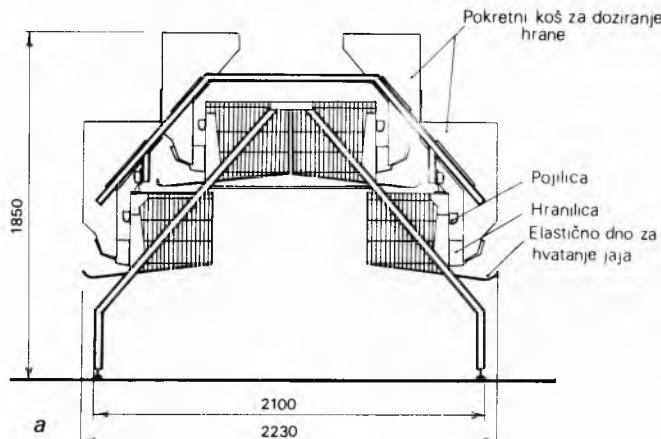
Uzgoj peradi u baterijama. Intenzivni industrijski uzgoj peradi organizira se sve više u kavezima (sl. 60) postavljenim u više etaže (baterije) i više paralelnih redova. Oblik, dimenzije i konstruktivne karakteristike kaveza ovise o vrsti i broju peradi.

Kavez je standardne veličine ($40,5 \times 40,3 \times 43,2\text{ cm}$) i u njega se može smjestiti 30–33 pilića, 10–12 pilenki ili 4–5 nesilica. Visina je baterije sa 3 etaže kaveza $2,00\text{--}2,20\text{ m}$, a njena širina $\sim 1,25\text{ m}$. Kontrolni hodnik je širine $\sim 1,50\text{ m}$ (sl. 61).

Proizvodnja podmlatka peradi u inkubatorima. Pilići se danas uglavnom legu u inkubatorima.

Umetno inkubiranje jaja bilo je poznato još u doba starih civilizacija u Kini i Egiptu. U slobodnoj prirodi neke ptice (*Leipoa acellata*, Australija) odlažu svoja jaja u nagomilanom bilnjom materijalu koji stvara potrebnu toplinu vlastitom fermentacijom. Prvi inkubator grijan je toplinom fermentacije stajskog gnoja (1750, R. A. Réaumur). Kasnije Englez S. Champion zagrijava svoj inkubator toplim zrakom. Prvi komorni inkubator, kapaciteta 20000 jaja, izgrađen je u SAD (1895, C. A. Cyphers), a M. Hastings (1911) gradi prvi inkubator s forsirnom ventilacijom.

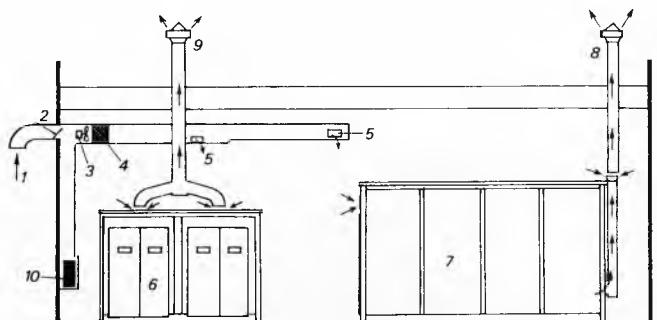
Danas se grade inkubatori različitih vrsta i tipova sustava grijanja i kapaciteta. Razlikuju se jednoslojni i višeslojni inkubatori, obično većeg kapaciteta (više od 30 000 jaja). Za industrijsku proizvodnju jednodnevnih pilića služe inkubatorske stанице u kojima se osigurava kontinuirana proizvodnja. Temperatura zraka u inkubatoru održava se $38,5\text{--}39^{\circ}\text{C}$ uz prirodnu ventilaciju, a uz forsiranu ventilaciju (sl. 62) održava se temperatura od $37,8^{\circ}\text{C}$ u prvim danima inkubacije, koja se može u kasnijim danima postepeno smanjivati.



Sl. 60. Izvedba kaveza za baterijski način držanja nesilica za proizvodnju jaja. a) baterija kaveza na dvije etaže, b) baterija kaveza na tri etaže



Sl. 61. Baterija kaveza za industrijski način držanja peradi



Sl. 62. Shema ventilacije inkubatorske stanice. 1 cijev za dovod svježeg zraka, 2 regulator dovoda svježeg zraka, 3 ventilator, 4 grijalo za svježi zrak, 5 otvori s regulatorima za upuštanje zraka koji recirkulira, 6 odvojeni inkubatori, 7 glavni inkubatori, 8 i 9 odvođenje nečistog zraka iz glavnih i odvojenih inkubatora, 10 filter

Relativna vlažnost zraka može biti 40...80%, a većinom iznosi 55...60%. Preniska relativna vlažnost zraka uzrokuje sušenje jaja, pa podmladak zaostaje u razvoju ili se pilića zalijepi uz ljudsku. Na kraju inkubacijskog razdoblja relativna se vlažnost zraka smanjuje radi lakšeg i bržeg sušenja jednodnevnih pilića.

Trajanje inkubacijskog razdoblja ovisi o vrsti peradi (tabl. 13). Pri proizvodnji pilića u inkubatorskim stanicama treba predvidjeti stajski prostor za prihvatanje jednodnevnih pilića u kojem vladaju jednake mikroklimatske prilike kao u inkubatoru na kraju inkubacijskog razdoblja.

Tablica 13
TRAJANJE INKUBACIJSKOG RAZDOBLJA PERADI

Vrsta peradi	Trajanje inkubacijskog razdoblja dana	Prosječno dana
Kokoš	20...22	21
Pura	27...29	28
Patka	26...32	29
Guska	28...35	30

Staje za uzgoj pilića 2...60 dana starosti izolirani su zatvoreni stajski prostori (sl. 63) koji se u prvoj fazi uzgoja zagrijavaju. Prvih 30 dana pilići se drže u toploj uzgoju. Slijedećih



Sl. 63. Staja za držanje pilića u fazi toplog uzgoja

dečih se 30 dana drže u hladnom uzgoju bez dopunskog zagrijavanja. Pilići se drže na podu u dobokoj prostirci, na žičanoj mreži, odnosno rešetkastom podu ili u baterijama. Gustoća

smještaja ovisi o načinu držanja pilića (tabl. 14). U prvim danima potrebna temperatura stajskog zraka održava se od $30\cdots35^{\circ}\text{C}$, kasnije se svaki tjedan postepeno smanjuje za $2\cdots3^{\circ}\text{C}$, da bi u petom tjednu, na kraju tolog uzgoja, dostigla temperaturu $18\cdots20^{\circ}\text{C}$. Kako uzgoj, porast i aktivnost pilića ovisi o trajanju i intenzitetu rasvjete, njezino je trajanje u prvim danima uzgoja pilića nešto duže da bi kasnije iznosilo $12\cdots16$ sati dnevno. Za starije piliće ograničava se intenzitet rasvjete na $18\cdots20$ luxa, kako bi se smanjila njihova aktivnost i pojавa kanibalizma. Noću se ostavlja sasvim slabo svjetlo plave boje.

Tablica 14
GUSTOĆA SMJEŠTAJA PILIĆA

Dobna starost pilića tjedana	Broj pilića na m^2 površine prema vrsti poda		
	prostirka	rešetka-mreža	baterije
1...3	40	50	70
4...6	22	28	35
7...8	15	18	20

Proizvodnja brojlera industrijska je proizvodnja mlađih tovnih pilića koji već nakon $7\cdots8$ tjedana starosti dostižu $1,5\cdots1,7\text{kg}$. Brojleri se uzgajaju u zatvorenim stajama, kao i pilići u hladnom uzgoju, uz nešto višu temperaturu zraka radi bolje konverzije hrane. Industrijska proizvodnja brojlera počinje u SAD odmah poslije drugog svjetskog rata, nakon čega se raširila u većini evropskih zemalja.

Staje za uzgoj podmlatka grade se kao zatvoreni stajski prostori. Oni služe za uzgoj pilića starosti 2-5 mjeseci namjenjenih za uzgoj kokoši nesilica. Pilići se drže na podu u dubokoj prostirci s gustoćom od ~ 8 pilića na 1m^2 ili 10 pilića na 1m^2 rešetkastog poda. Baterijski način držanja podmlatka jest racionalniji jer omogućuje držanje ~ 12 pilića po 1m^2 .

Staje za kokoši nesilice zatvoreni su stajski prostori za uzgoj kokoši nesilica (proizvodnju konzumnih jaja i jaja za reprodukciju).

Staje za ostalu perad (guske, patke, pure i dr.) izgrađuju se kao otvoreni i poloutvoreni stajski prostori s ispustima. Ta se perad drži na podu u dubokoj prostirci, kao i pilići, ako se radi o industrijskom uzgoju.

Staje za ovce su poloutvoreni ili zatvoreni objekti za uzgoj ovaca (sl. 64). Ovce se drže nevezane u manjim ili većim grupama u pregrađenim stajskim prostorima, već prema dobnoj sta-

rosti ovaca i janjaca. Zatvorene staje za intenzivan način uzgoja ovaca grade se sa jednim zajedničkim stajskim prostorom. Potrebna površina staje s jaslama po glru ovisi o vrsti i starosti životinja (tabl. 15). Stajski prostor pregrađuje se pokretnim drvenim pregradama.

Jasle za hranjenje ovaca koncentratima, voluminoznom hranom ili silažom također su od drvenih prijenosnih elemenata. Ovce se napajaju iz pojilica na betonskoj podlozi. Potrebna duljina jasala i pojilica ovisi o vrsti i starosti ovaca (tabl. 16). Obostrane jasle su široke $70\cdots90\text{cm}$ i na razmaku $4,50\text{m}$. Prostor za pripremu hrane iznosi $\sim 0,15\text{m}^2$ po ovcu.

Uskladištenje hrane i prostirke ovisi o kapacitetu uzgajališta, vrsti ovaca, načinu hranjenja i vrsti hrane i prostirke (sl. 65). Sjenici (nadstrešnice) postavljaju se u blizini staje ili se sijeno sprema na tavan iznad staja. Silirana hrana drži se u horizontalnim (otvorenim) silosima koji se grade u obliku jaraka, rovova ili jama, zaštićenih od podzemne vode i atmosferskih utjecaja. Takva hrana spremi se i u vertikalnim zatvorenim silosima.

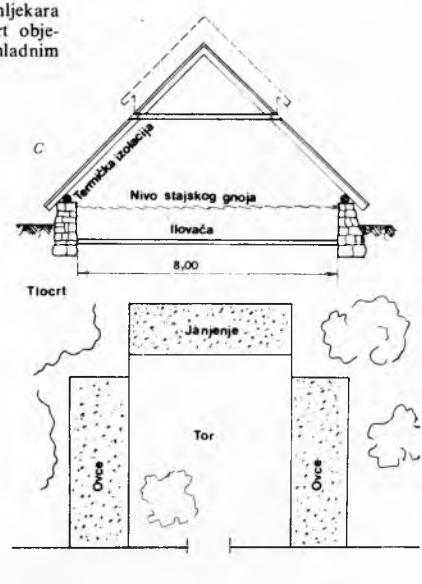
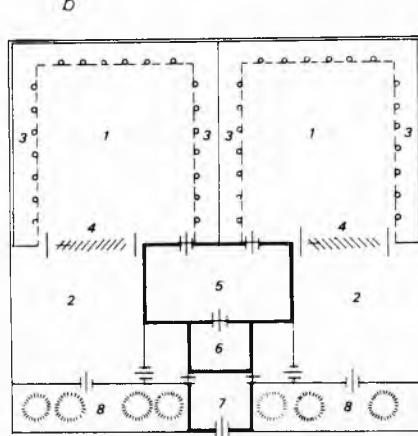
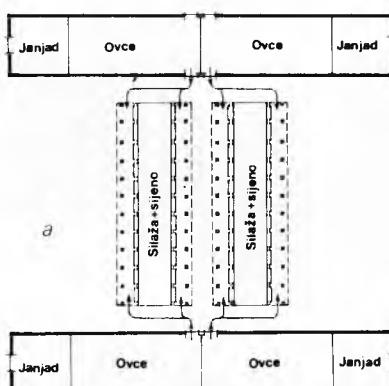
Tablica 15
POTREBNA POVRŠINA STAJA ZA OVCE

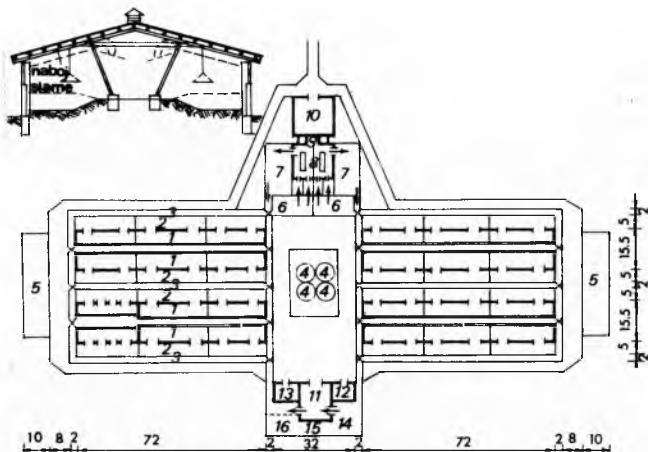
Starost	Potrebna površina stajskog prostora m^2
Ovca	0,70...1,00
Ovca s janjetom	0,9...1,60
Janje do odbijanja	0,20...0,40
Janje nakon odbijanja i u tovu	0,45...0,90
Ovan rasplodni (zajednički boks)	1,00...2,00
Ovan rasplodni (individualni boks)	1,00...4,00
Boks za janjenje	$0,9 \times 1,20\cdots1,30 \times 1,50$

Tablica 16
POTREBNA DULJINA JASALA I POJILICA U STAJAMA
ZA OVCE

	Jaslo, potrebna duljina cm	Pojilica cm
Ovca	38...45	8
Janje u odbijanju	15...25	4
Janje u tovu	30...38	6
Ovan (sa rogovima)	50	10
Janje uz samohranilicu	8...12	6

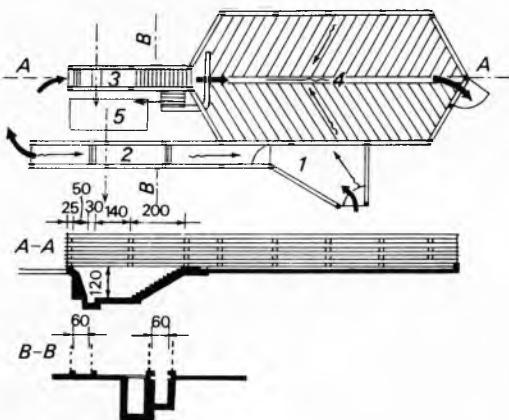
Sl. 64. Držanje ovaca. a ovčarnik i silo-jarci za ishranu izvan ovčarnika; b torovi i nadstrešnice za ovce u toplim krajevima, 1 tor prije mužnje, 2 tor poslije mužnje, 3 nadstrešnice, 4 prolazi za mužnju, 5 janjenje i janjad, 6 čobani, 7 mljekara i sirana, 8 stogovi; c poprečni presjek zgrade i tlocrt objekata za zimski boravak pri ekstenzivnom stočarstvu u hladnim krajevima





Sl. 65. Dispozicija farme za intenzivan uzgoj ovaca. 1 bokovi za po 96 ovaca, 2 ispusti za po 96 ovaca, 3 prolazi, 4 silo-tornjevi, 5 sjeno i slama, 6 tor prije mužnje, 7 tor poslije mužnje, 8 strojna mužnja, 9 garderobe i sanitarije, 10 mlijekara i sirana, 11 spremište koncentrata i prostor za strižu, 12 prostorije za radnike, 13 kancelarije, 14 tor za tretiranje, 15 kupanje i dezinfekciju, 16 nadstrešnica za sušenje

Posebnu pažnju radi osiguranja kvalitete vune treba pokloniti pranju i kupanju ovaca te njihovom sušenju nakon pranja u toplim i suhim stajama koje traje 3–4 dana. Nakon šišanja treba osigurati boravak ovaca kroz najmanje tjedan dana u toplim i suhim stajama. Pranje ovaca i dezinfekcija papaka obavlja se u betonskim bazenima kroz koje ovce postepeno prolaze. U prvom bazenu peru se papci, nakon toga ovce ulaze u bazen za dezinfekciju papaka, pa zatim u bazen za pranje, a odatle ovce odlaze u prostor za sušenje (sl. 66).



Sl. 66. Bazeni i jarak za dezinfekciju papaka ovaca. 1 jarak za raskiseljavanje papaka, 2 bazen za dezinfekciju papaka, 3 bazen za kupanje, 4 prostor za otkopavanje, 5 filter, regeneracija i ispusti

Zatvoreni stajski prostori za uzgoj mladih janjaca zaštićuju se zimi od hladnoće dodatnim grijanjem, naročito u vrijeme janjenja. Tip gradnje ovčarskih pogona ovisi o klimatskim prilikama i o proizvodno-tehnološkim zahtjevima proizvodnje, koja se može organizirati za proizvodnju mesa, tovjanjaca, proizvodnju vune, mlijeka i sira.

STAKLENICI I PLASTENICI

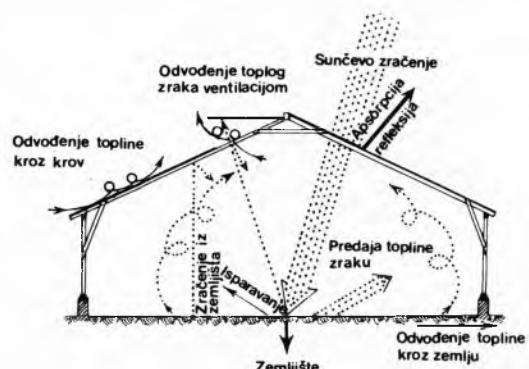
Staklenici su zaštićeni prostori u kojima se na umjetni način održavaju mikroklimatski uvjeti potrebitni za industrijsku proizvodnju povrća i cvijeća za vrijeme hladne sezone kad je to nemoguće postići na otvorenom prostoru. Plastenici, toplice, gredice (ljehe), zaštitni tuneli, zvona i vjetrobrani i drugi oblici zaštite biljaka utjecat će također na bolju proizvodnju zimi. Staklenici i plastenici (sl. 67) uglavnom su stalni objekti montažne, nosive skeletne konstrukcije od armiranog betona

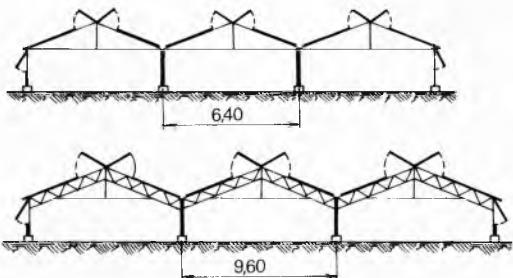
ili čelika s krovnim i zidnim površinama, obloženim stakлом (staklenici) ili plastičnom prozirnom folijom (plastenici).

U nas se grade staklenici u kontinentalnom području s fiksnim obodnim i krovnim konstrukcijama, a u mediteranskom području s pomičnom krovnom konstrukcijom. Staklenik se sastoji od temelja, parapetnog zida, nosivog skeleta (krovnih vezača i stupova) te ispunе od stakla ili plastične folije. Temelji su od betona ili kamena, a uzduž obodnih zidova povezuje ih niski parapetni zid visine 20–30 cm, kako bi zasjenjivanje bilo što manje. Nosiva skeletna konstrukcija sastoji od krovnih vezača i stupova (montažna konstrukcija od armiranog betona ili čelika), a rjeđe od drveta ili plastičnih masa.

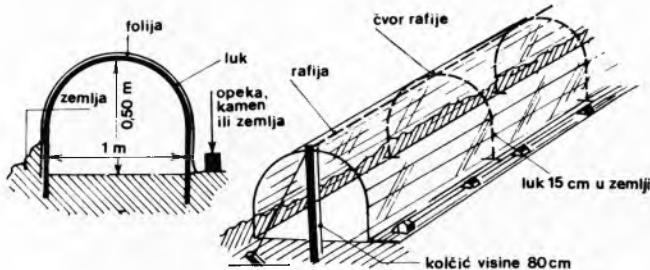


Ispuna je od stakla ili plastičnih folija od poliestera, PVC i polietilena. Staklo je do sada bilo jedini materijal za oblaganje obodnih konstrukcija staklenika i ono je praktično nepromjenljiv materijal. Zagrijavanje staklenika ovisi o mogućnostima upotrebe Sunčeve radijacije, odnosno o prodiranju svjetlosnih i toplinskih zraka. Grijanje se pojačava pod utjecajem reflektirajućih toplinskih zraka iz zemljišta u stakleniku





Sl. 69. Tipovi staklenika s krovnim prozorima



Sl. 70. Zaštitni tuneli

koje zbog povećane valne duljine staklo ne propušta. To uzrokuje toplinsko djelovanje, pa se pojavljuje tzv. *efekt staklenika* (sl. 68). Najpovoljniji je nagib krovne plohe $25^\circ\text{--}40^\circ$, pa tako Sunčeve zrake relativno dugo padaju okomito na krovnu površinu. Zidne su stijene od staklenih ploča debljine $2,5\text{--}3,0\text{ mm}$, a krov debljine $4\text{--}5\text{ mm}$, već prema tipu noseve skeletne konstrukcije. Staklenici se ne grade manjeg raspona od $3,20\text{ m}$, a visina im je od tla do krova $1,80\text{--}2,20\text{ m}$. Krovni prozori za ventilaciju staklenika imaju površinu $\frac{1}{10}\text{--}\frac{1}{20}$ od ukupne površine krova. Oni su simetrično postavljeni u sljemenu krova (sl. 69) i otvaraju se istodobno posebnim uređajem. Prema mikroklimatskim uvjetima u staklenicima, oni mogu biti topli staklenici s unutrašnjom temperaturom zraka $18\text{--}25^\circ\text{C}$ i hladni s temperaturom zraka $6\text{--}12^\circ\text{C}$. Hladni staklenici griju se samo zračenjem Sunca, a topli toplom vodom, parom ili toplim zrakom.

Rasvjeta u staklenicima i plastenicima posebno je važna za regulaciju vegetacijskih faktora, pogotovo u zimskim mjesecima. Za dopunska rasvjeta staklenika (za uzgoj povrća) najčešće se upotrebljavaju žarulje punjene živinom parama. Za brzi rast biljaka preporuča se rasvjetljenošć 3000...5000 luxa. Dopunska rasvjeta uključuje se u jutarnjim i večernjim satima, a često i tokom dana ako je oblačno i maglovito. Povoljno je da staklenici ne budu rasvjetljeni noću, najmanje kroz 7...8 sati. Staklenici se iskorištavaju 8...10 mjeseci godišnje.

Biljke, osim u staklenicima, zaštićuju se od hladnoće, ranih proljetnih i kasnih jesenskih mrazova te jakih i hladnih vjetrova prozirnim plastičnim folijama (plastenici, zaštitni tuneli, tople gredice, zaštitna zvona i vjetrobrani). Plastenici imaju lakše nosive skeletne konstrukcije, veću fleksibilnost i manje troškove gradnje. Grade se kao stalni, privremeni i montažno-demontažni objekti različitih oblika i namjene (topli ili hladni plastenici). Nosiva je konstrukcija drvena ili čelična s nagibom krova $20^\circ\text{--}30^\circ$. Osim plastenika, grade se i zaštitni tuneli (sl. 70) s metalnom nosivom konstrukcijom polukružnog poprečnog presjeka različitih raspona i dužina. Tople gredice pokrivaju se pomicnim staklenim okvirima ili plastičnom folijom (dimenzije $1 \times 1,5\text{ m}$). Od plastičnih folija izrađuju se zaštitna zvona i vjetrobrani za zaštitu manjih otvorenih površina.

SKLADIŠTA

Skladišta (spremišta) i silosi stalni su ili privremeni gospodarski objekti zatvorenog i otvorenog tipa u obliku masivnih monolitnih ili montažnih konstrukcija od različitih građevnih materijala. Skladišni prostori za potrebe poljoprivrede gospodarski su objekti koji pod određenim uvjetima služe za

spremanje i čuvanje različitih ratarskih proizvoda u upotrebljivom stanju.

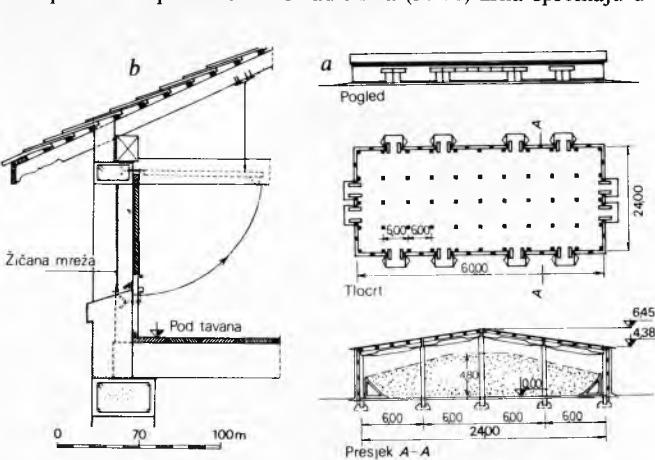
Skladišta koja se grade kao stalni objekti od čvrstog su materijala i osiguravaju optimalne uvjete za uskladištenje pojedinih proizvoda da se sačuva njihova kvaliteta uz minimalne gubitke za vrijeme uskladištenja.

Privremena skladišta koja se grade od priručnog materijala ne mogu to osigurati. U privremena skladišta ubrajaju se sve vrste silo-jama, silo-rovova, koševa za kukuruz u klipu te tavani i drugi provizorni objekti građeni od priručnog materijala. S obzirom na fizikalne uvjete potrebne za spremanje i čuvanje pojedinih ratarskih proizvoda skladišni se prostori izgradjuju kao: čisti, suhi i zračni skladišni prostori, zaštićeni od insekata i glodara, koji služe za spremanje i čuvanje žitarica i ostalih zrnatih proizvoda te obimnih (kabastih) proizvoda (sijeno, slama, i dr.); čisti, tamni, hladni i zračni skladišni prostori s određenom relativnom vlažnošću i temperaturom zraka, zaštićeni od smrzavice, koji služe za uskladištenje korjenasto-gomoljastih proizvoda te voća i povrća na kraće vrijeme; čisti, tamni i do smrzavanja rashlađeni skladišni prostori (hladnjake) s odgovarajućom relativnom vlažnošću i niskom temperaturom zraka koji služe za uskladištenje poljoprivrednih prerađevina (mesa, mlijeka) te voća i povrća za duže vrijeme.

Prema načinu čuvanja i vrsti ratarskih proizvoda razlikuju se skladišta za žitarice i zrnate proizvode, skladišta za voluminoznu krmu, skladišta za korjenasto-gomoljaste proizvode i za voće i povrće, te skladišta za predivo bilje, duhan i hmelj.

Skladišta za žitarice i ostale zrnate proizvode izgrađuju se kao suhi, čisti i provjetreni skladišni prostori zaštićeni od insekata i glodavaca. Prema načinu čuvanja zrnatih proizvoda razlikuju se različite vrste i tipovi podnih i čelijastih skladišta i silosa.

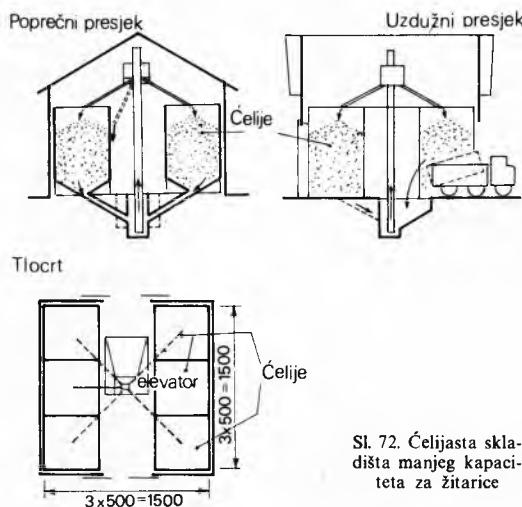
Podna skladišta izgrađuju se za spremanje i čuvanje zrnatih proizvoda u rasutom stanju ili u vrećama. Debljina je na-sutog sloja u površinskim podnim skladištima $1,20\text{--}1,50\text{ m}$, dok se u podnim zapreminskem skladištima (sl. 71) zrna spremaju u silosu.



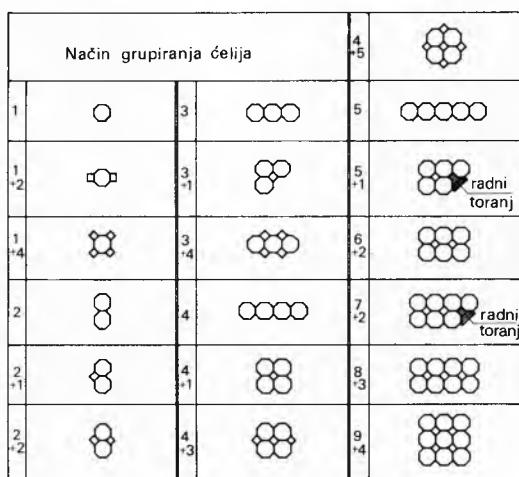
Sl. 71. Skladište za žitarice. a podno zapreminske skadište, b detalj prozora u potkrovlu skadišta za žitarice

višim naslagama tako da im je debljina sloja uz zidove $2,0\text{--}2,5\text{ m}$, a na sredini i $4,0\text{--}5,0\text{ m}$. Žitarice s većom vlažnošću zrna dosušuju se prije uskladištenja kako bi se bolje iskoristila podna skadišta i smanjili gubici. Spremanje i čuvanje žitarica jest završna faza proizvodnje koja zbog svoje tehničko-tehnološke složenosti i biokemijskih procesa u uskladištenoj masi zrna povećava troškove i gubitke, koji se ne mogu zanemariti. Zbog toga je vrlo važan izbor tehnologije sušenja i manipulacije zrna uz stalnu kontrolu njegove kvalitete.

Celijasta skadišta (silosi) naјsvremeniji su skadišni prostori koji služe za spremanje i čuvanje različitih zrnatih proizvoda, a izgrađuju se od različitih građevnih materijala (armirani beton, čelik i dr.) kao monolitni ili montažni objekti. Ona su skadišni prostori sastavljeni od stanovitog

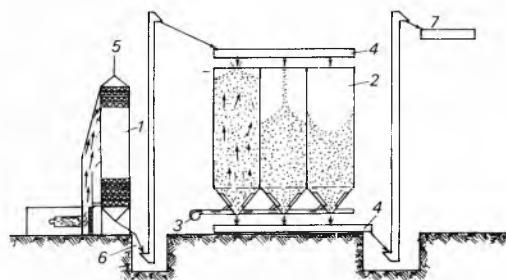


Sl. 72. Čelijasta skladišta manjeg kapaciteta za žitarice



Sl. 73. Grupiranje čelijastih skladišta. Prvi broj označava broj osmerokutnih čelija a drugi broj međucelija

broja čelija različitog poprečnog presjeka (kružni, kvadratni, poligonalni), koji se grupiraju s obzirom na vrst, tip i kapacitet skadišta (sl. 73). Osim skadišnog prostora, silos se sastoji još od radnog tornja i potrebnih postrojenja za prijem i otpremu robe te sušare povezane s radnim tornjem ili skadišnim prostorom (sl. 74). Radni toranj jest centralni dio skadišta s kojim su povezani ostali njegovi dijelovi, pa su u njemu smješteni elevatori, vase, strojevi za čišćenje, uređaji za manipulaciju zrna, te centar za automatsko upravljanje cijelokupnim postrojenjem. Uspješno konzerviranje zrnatih proizvoda ovisit će o količini vlage (tabl. 17), temperaturi i kvaliteti zrna. Troškovi čuvanja umjetno sušenog zrna kukuruza jesu ~10–12% njegove prodajne cijene a prosječni gubici u toku čuvanja jesu do 10%, koji put i više. Zrno i cerealije, koje se obično čuvaju u silosima, čine rastresitu pseudokrputu sre-



Sl. 74. Sušenje žitarica. 1 sušara, 2 silosi za dosušivanje i hlađenje, 3 ventilatori, 4 transporteri, 5 ulaz sirovog zrna, 6 izlaz zrna iz sušare, 7 ulaz zrna u skadište

Tablica 17
RAVNOTEŽNA VLAGA ZRNA KUKURUZA ZA USPJEŠNO NJEGOVU ČUVANJE (INGLEH)

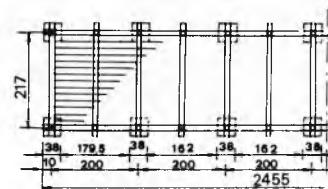
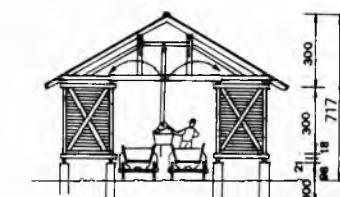
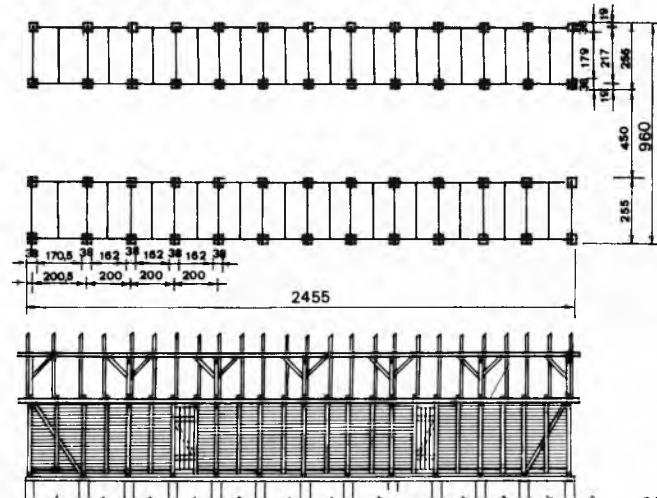
Temperatura zraka °C	Ravnotežna vlagu kukuruza (%) pri relativnoj vlažnosti zraka					
	20%	35%	55%	70%	80%	90%
4	8,3	10,5	13,0	15,5	17,5	21,5
15,5	7,8	10,0	12,0	14,0	16,0	19,5
27	6,5	9,0	11,0	13,0	15,0	17,8
38	6,0	8,0	10,2	12,3	14,2	16,5
60	5,0	6,2	8,5	10,3	12,1	14,6

Tablica 18
Karakteristike zrna i cerealija

Uskladišena materija	Gustoća kg m^{-3}	Kut prirodno nagiba	Koeficijent trenja o zidove
Pšenica	750–840	24°–26°	0,361–0,466
Kukuruz	780–820	26°–29°	0,308–0,424
Ječam	550–690	25°–29°	0,326–0,456
Brašno	500–800	35°–40°	0,577–0,840
Grašak	800–880	24°–26°	0,268–0,445
Lan	600–680	23°–26°	0,308–0,414

dinu bez kohezije, kojoj zakoni ravnoteže još nisu dovoljno poznati, pa su za ravnotezu uskladištene mase važni faktori vezani na vrijeme i brzinu punjenja silosa, visinu pada i način slaganja zrna, te stješnjenost materije, jer oni utječu na glavne karakteristike rastresite mase: gustoću, kut unutrašnjeg trenja i koeficijent trenja o zidove silosa (tabl. 18).

U silosima je potrebno povremeno premještanje (eleviranje) zrna uz čišćenje silosa. Kad je visina zrnatog sloja 25–30m, potrebno je premještanje i čišćenje svaka 2–3 mjeseca nakon

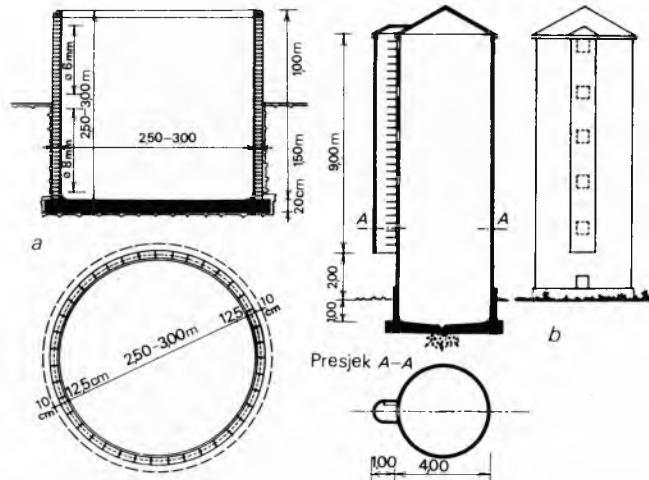


Sl. 75. Koševi za prirodno dosušivanje kukuruza u klipu

spremanja kukuruza a kasnije u razmacima od 4-6 mjeseci kako bi se zrno sačuvalo od propadanja.

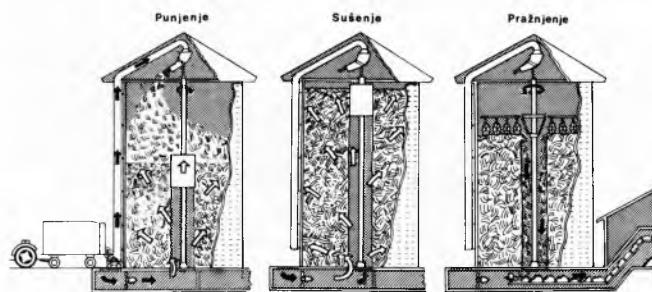
Koševi. Na individualnim gospodarstvima često se spremi i čuva kukuruz u klipu u koševima (sl. 75) s prirodnim dosušivanjem uz znatno veće gubitke. Zbog toga se često pospijeuje sušenje umjetnom ventilacijom pomoću ventilatora i kanala za razvod zraka uzduž koša.

Skladišta voluminozne krme. Skladišta za spremanje i čuvanje voluminozne krme (sijeno, slama, silaža) izgrađuju se često kao privremeni objekti od priručnog građevnog materijala kao stogovi, nadstrešnice za spremanje sijena i slame, silo-jame, silo-tornjevi (sl. 76) i rovovi za spremanje silaže. U novije se



Sl. 76. Skladišta voluminozne krme. a silo-jama za spremanje silaže, b silo-toranj za spremanje silaže

vrijeme sve više izgrađuju stalna masivna skladišta (silosi) za spremanje sijena i silaže od čvrstog građevnog materijala (monolitne ili montažne konstrukcije) radi trajnijeg čuvanja kvalitete zelene uskladištene voluminozne krme te lakše manipulacije pri punjenju i pražnjenju silosa. Spremanje i čuvanje voluminozne krme u modernim silosima smanjuje ovisnost o vremenskim prilikama i osigurava znatno veći postotak hranljivih tvari u krmi, a mehanizirano punjenje i pražnjenje silosa omogućuje uštedu i olakšava spremanje u silose i dovoz u jasle. Moderni silosi za sijeno, tzv. tornjevi za sijeno (sl. 77), služe za



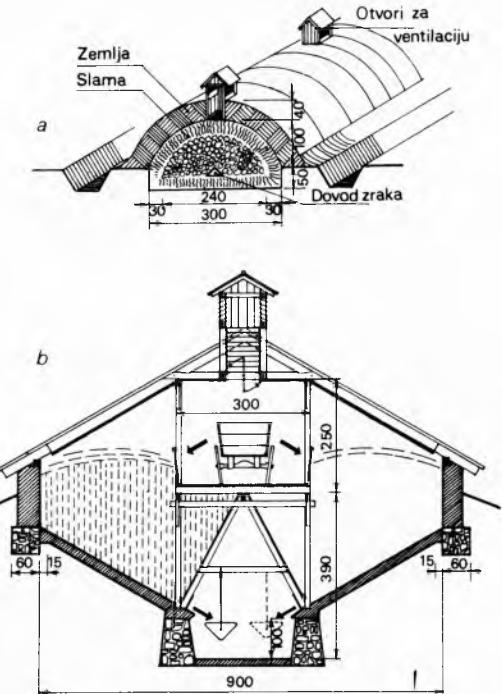
Sl. 77. Toranj za spremanje sijena (sjenotoranj Schwarting)

spremanje, sušenje i pražnjenje sijena. Oni se mehanički pune i sijeno se jednoliko raspoređuje oko središnjeg jarbola radi što jednoličnijeg sušenja (provjetravanja) i kvalitetnijeg konzerviranja. Poslije toga se odgovarajućim uređajem za pražnjenje sijeno grabi jednoliko i transportira u staju do jasala.

Skladišta korjenasto-gomoljastih proizvoda. Skladišta za spremanje i čuvanje korjenasto-gomoljastih proizvoda te povrća i voća za kraće vrijeme jesu čisti, tamni, hladni i zračni skladišni prostori zaštićeni od smrzavice i u kojima se održavaju optimalni mikroklimatski uvjeti, potrebni za uskladištenje različitih vrsta proizvoda. Skladišta se izgrađuju uglavnom kao stalni objekti od čvrstih građevnih materijala za

potrebe uskladištenja većih količina proizvoda, a često i kao privremeni objekti od priručnog građevnog materijala za potrebe uskladištenja manjih količina proizvoda te poljoprivrednih viškova u izuzetno rodnim godinama. To mogu biti trapovi, podrumi i različite vrste skladišta koji se izgrađuju kao monolitne ili montažne konstrukcije.

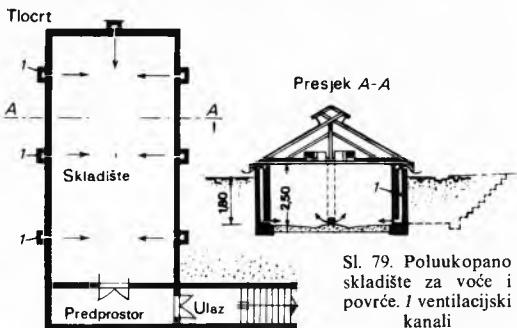
Trapovi (sl. 78) su privremeni skladišni prostori od priručnog građevnog materijala. To su ukopani, polukopani i nadzemni



Sl. 78. Trapovi za korjenasto-gomoljaste proizvode. a obični trap — privremeno skladište, b polukopani trap — stalno skladište

objekti koji služe za spremanje i čuvanje sadnica, šećerne repe, mrkve, krumpira i drugih korjenasto-gomoljastih proizvoda u manjim količinama. Stalni trapovi, koji se izgrađuju od čvrstog građevnog materijala, također su ukopani i polukopani objekti. Obodne konstrukcije svojom toplinskom izolacijom omogućuju održavanje odgovarajućih mikroklimatskih uvjeta uz moguću ventilaciju skladišnih prostora.

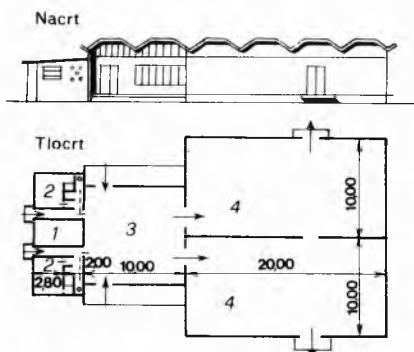
Podrumski skladišta služe također za spremanje i čuvanje korjenasto-gomoljastih proizvoda te voća i povrća na kraće vrijeme. Mogu biti proizvodni, skladišni i kombinirani podrumi koji se izgrađuju kao ukopani, polukopani (sl. 79) i nadzemni



Sl. 79. Polukopano skadište za voće i povrće. I ventilacijski kanali

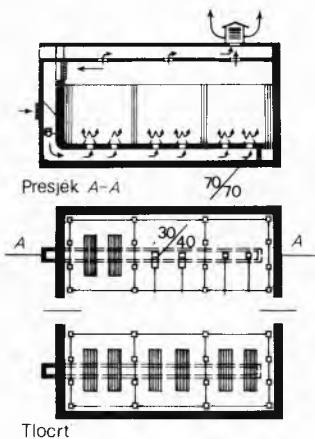
objekti. Obični podrumi jesu ukopani ili polukopani skladišni prostori u sklopu drugih gospodarskih objekata ili samostalni objekti s odgovarajućim prirodnim sustavom ventilacije.

Specijalna nadzemna skadišta (sl. 80) danas se uglavnom izgrađuju sa svim pomoćnim prostorijama i instalacijama za automatsko reguliranje i kontrolu mikroklima s mehaniziranim



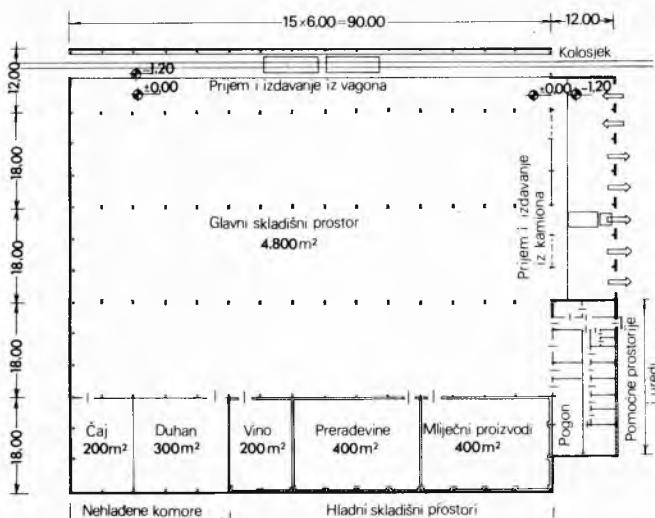
Sl. 80. Nadzemno skladište za voće i povrće (tipski projekt). 1 kancelarija, 2 garderoba, 3 prijem i sortiranje, 4 skladišni prostor

utovarom, istovarom, sortiranjem i vaganjem proizvoda u skladištu. Za spremanje i čuvanje voća i povrća na kraće vrijeme u podrumskim skladišnim prostorima osigurava se stalna niska temperatura zraka $+6 \dots 0^{\circ}\text{C}$, s relativnom vlažnošću zraka $85 \dots 90\%$. Za uskladištenje krumpira (sl. 81) preporučuje se temperatura zraka $+2 \dots 4^{\circ}\text{C}$, s relativnom vlažnošću zraka od



Sl. 81. Shematski prikaz provjetravanja skladišta za krumpir

$\sim 90\%$, za visinu skladišnog sloja od 4m. Pri tome učinak ventilacije treba osigurati dovod $60 \dots 80 \text{ m}^3/\text{h}$ zraka po m^3 krumpira. Dovedeni zrak koji se ubacuje u skladišni prostor ne smije biti hladniji od $+2^{\circ}\text{C}$. Sjemenski krumpir može se uskladištiti do debljine sloja od 3,0m pri umjetnoj ventilaciji,



Sl. 82. Prizemno skladište većeg kapaciteta s hladnim komorama i drugim skladišnim prostorijama

dok pri prirodnoj ventilaciji debljina sloja može biti najviše 2m.

Hladnjače su čisti, tamni i do smrzavanja rashladeni skladišni prostori koji služe za čuvanje voća i povrća, mesa, mlijeka i drugih proizvoda za duže vrijeme. Za čuvanje proizvoda na kraće vrijeme (sl. 82) najpovoljnija temperatura zraka u hladnjači jest oko 0°C , dok se čuvanje proizvoda na duže vrijeme postiže dubokim smrzavanjem na niskim temperaturama zraka i na relativnoj vlažnosti, već prema vrsti uskladištenih proizvoda (tabl. 19). O izvedbi hladnjača v. *Rashladni uređaji*.

Tablica 19
PREPORUČLJIVI MIKROKLIMATSKI UVJETI U HLDNJACAMA ZA ČUVANJE LAKOKVARLJIVIH NAMIRNICA

Vrsta proizvoda	Temperatura °C	Relativna vlažnost %	Očekivani rok održavanja
Grožde	-1...0	85...90	3...4 tjedna
Trešnja	-1...0	85...90	1...4 tjedna
Kupina	0	90	~7 dana
Malina	0	85...90	3...5 dana
Jagoda	0	85...90	1...5 dana
Patlidžan	0	85...90	1...3 mjeseca
Jaja u ljusci	-1,5...0	85...90	6...7 mjeseci
Govedina	-1,5...0	90	4...5 tjedana
Svinjetina	-1,5...0	86...90	1...2 tjedna
Govedina	-8	95...100	8...12 mjeseci
Svinjetina	-23...-18	95...100	4...6 mjeseci

Skladišta za predivo bilje (konoplja, lan i pamuk) i duhan izgrađuju se kao privremeni objekti od priručnog građevnog materijala te kao stalni objekti sa suhim i zračenim skladištem i pomoćnim prostorima. Skladište je funkcionalna cjelina unutar koje se izgrađuju svi pomoći prostori potrebni za prijem i izdavanje te sortiranje. Sortirnica mora imati odgovarajuće ventilacijske uređaje za uklanjanje prašine koja nastaje prilikom rada.

Skladišta za konoplju i lan izgrađuju se u obliku jednostavnih nadstrešnica, a mogu se čuvati i kao sijeno na otvorenom prostoru u snopovima i stogovima. Vlakna konoplje i lana spremaju se i čuvaju u suhim, tamnim i zatvorenim skladišnim prostorima pri stalnoj temperaturi i relativnoj vlažnosti zraka od $75 \dots 80\%$.

Skladište pamuka također se izgrađuje kao zatvoreni primarni objekti sa suhim i zračnim skladišnim prostorima koji služe za spremanje i čuvanje pamuka u balama. Bale u skladištu slažu se u figure, i to 4...6 bala u osnovi, a 5...6 bala po visini, s međuprostorom za prolaz od $\sim 70\text{cm}$.

Skladište za duhan. Skladište za balirani duhan izgrađuje se kao prizemni objekt sa čistim, suhim i zračnim skladišnim prostorom, dok se za ručičani duhan izgrađuju odgovarajuće police unutar skladišnog prostora.

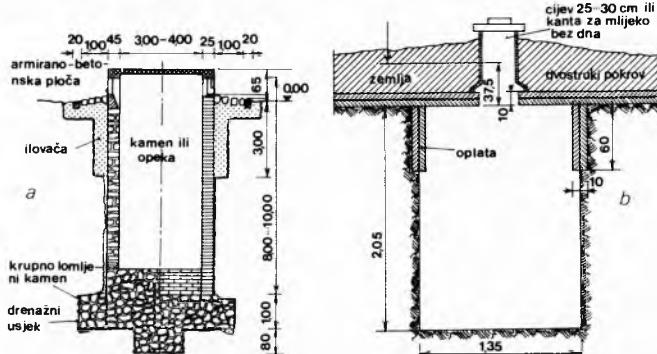
Higijena gospodarskih objekata obuhvaća sve potrebne zoohigijenske, sanitarno-tehničke i ekološke mjere zaštite potrebe za uzgoj i zdravlje životinja u staji ili gospodarskom dvorištu te u proizvodnoj i radnoj sredini koja je vezana uz proizvodno grlo i radnog čovjeka. Zoohigijenske mjere zaštite odnose se u prvom redu na higijenu tla s obzirom na pravilan izbor lokacije za buduće stočarske proizvodne i preradivačke objekte.

Ocjena tla potrebna je naročito pri određivanju vodoopskrbnih izvora i pri pravilnoj dispoziciji otpadnih tvari, pri čemu treba paziti na pedološko-hidrološke odnose te smjer i brzinu kretanja podzemnih tokova vode da ne bi došlo do zagađivanja bunara.

Dispozicija otpadnih tvari obuhvaća sanitarnu distribuciju fekalija i urina iz staje do gnojista i osočnih jama, laguna ili uređaja za prečišćavanje otpadnih tvari i ispuštanja u recipijent. Razvoj zaraznih i parazitarnih bolesti sprečava se uklanjanjem lešina, klapničkih otpadaka i nusprodukata. To obavljaju utilizacijski zavodi pomoću jama, stočnih groblja i spašivanja.

Sabirališta za lešine uz mogućnost sekcije trebaju osigurati dovoljnu izolaciju i sanitarno-tehničku zaštitu.

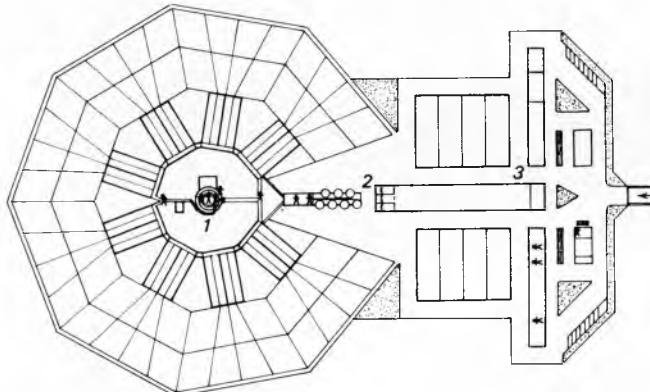
Izvan područja utilizacijskog zavoda za neškodljivo uklanjanje lešina služe jame grobnice (sl. 83), koje se izgrađuju samo u terenu gdje je razina podzemne vode niža od dna jame najmanje 3m, inače jamu treba graditi s nepropusnim stjenjkama. Za uobičajeni način uklanjanja lešina služe stočna groblja, koja treba locirati izvan stambene i industrijske zone



Sl. 83. Izvedba jama grobniča za neškodljivo uklanjanje lešina. a) jama grobniča, b) jama za lešine kokoši

~500m udaljeno od prometnica, na izoliranom mjestu gdje je nivo podzemne vode najmanje 3m ispod zakopanih lešina a dominantni smjer vjetra ne ide u pravcu naseljenog mjeseta. Spaljivanje lešina u pećima, koje se u novije vrijeme sve više upotrebljavaju, omogućuje najsigurnije uklanjanje lešina.

Prostorno planiranje. Pravilnim prostornim planiranjem ekonomskog dvorišta (sl. 84 i 85) te odgovarajućom lokacijom i orientacijom proizvodnih objekata s obzirom na strane svijeta,



Sl. 84. Stočarska farma s funkcionalno povezanim proizvodnim, pomoćnim i pratećim objektima. 1) zona proizvodnih, 2) pomoćnih, 3) pratećih objekata



Sl. 85. Primjer dispozicije objekata za industrijsku stočarsku proizvodnju u seoskom području

uz funkcionalno povezivanje s pomoćnim i pratećim objektima, osigurat će se proizvodni i ekološki uvjeti potrebni za držanje životinja i čovjekovu radnu okolinu.

LIT.: W. Grebe, Handbuch für das Bauen auf dem Lande. Berlin 1943. — Foss, Dairy barn ventilation. Ext. Bull. Orono, Mainz 1947. — B. Kojić, Poljoprivredno građevinarstvo I i II. Naučna knjiga, Beograd 1948/49. — O. Pejić, Ledare. Beograd 1949. — B. Kojić, Stara gradska i seoska arhitektura. Naučna knjiga, Beograd 1949. — B. Kojić, Projektiranje privrednih i industrijskih zgrada. Naučna knjiga, Beograd 1950. — D. Petrik, Gospodarsko obrtni i industrijsko graditeljstvo I i II. Tehnička knjiga, Zagreb 1950. — R. Broz, Kanalizacija. Naučna građevinska biblioteka, Beograd 1950. — Burrell, An electric fan ventilation system for dairy barns. Pennsylvania State College, 1951. — Boyd, Ventilation for modern dairy barn. Michigan 1952. — Cords-Parchim, Das Handbuch des Landbaumeisters. Hochschule Dresden 1952. — F. Eichler, Wärme und Wasserdampf im Hochbau. Verlag Technik, Leipzig 1953. — E. Kulke, Milchviehhäuse. Hildesheim 1954. — J. Ober, Der Rindviehstall. Stuttgart 1957. — C. Ricci, La progettazione dei pollai razionali. Edizioni Agricole, Bologna 1957. — D. Simonović, Poljoprivredne zgrade I. Građevinska knjiga, Beograd 1958. — J. S. Cammerer, Der Wärme- und Kälteschutz in der Industrie. Springer-Verlag, Berlin 1962. — V. Faltus, Ravni krovovi. Društvo G. I. tehničara, Zagreb 1963. — L. Jordan, Richtiger Einsatz von Ventilatoren zu Stall-Lüftung. Landtechnik, 1963. — H. Eichhorn, Zur Planung von Boxenlautstellen Bauen auf dem Lande, 1964. — G. Comberg, Berichte über Stallklima Faktoren. ALB-Bericht, 1964. — M. Tvarožki, Sunce u arhitekturi. Građevinska knjiga, Beograd 1969. — D. Šikić, Poljoprivredno graditeljstvo I. Sveučilište u Zagrebu, 1970. — A. Asaj, Zooligična u praksi. Školska knjiga, Zagreb 1974. — R. Bohn, Die Technik im Gartenbau. Verlag E. Ulmer, Stuttgart 1974.

D. Šikić

GRADILIŠTE, prostor na kojem se gradi građevni objekt ili izvode građevni radovi, na kojem se smještaju posmjerenja i strojevi za gradenje i na kojem se izvode pripremni radovi. To je, dakle, sav prostor koji je zauzet gradnjom, na kojem se nalazi objekt ili dio objekta s potrebnim prostorom za smještaj skladišta, građevnih strojeva, radionica, prometnica, kancelarijskih prostorija, deponija i instalacija potrebnih za gradnju. Gradilište mora biti pristupačno, na stabilnom zemljistu, zaštićeno od poplava i mora imati potrebnu površinu. Pored gradnje objekta na gradilištu se organizira proizvodnja građevnog materijala i poluproizvoda.

Veća gradilišta mogu se organizirati kao nekoliko manjih radilišta koja čine tehničku cjelinu i za koja se može postaviti posebna organizacija. Npr. u hidroelektrani takva manja gradilišta mogu biti brana, tunel, strojarnica, prilazni put (sl. 1). Kad se gradi duži tunel to su istaknuta mjesta (ulaz, izlaz), a pri gradnji industrijskog kompleksa hale, prometnice, administrativni objekti i sl. Takvi dijelovi gradilišta nazivaju se radilišta. Pri gradnji nekih pojedinačnih objekata, kao što su škole, bolnice, mostovi i sl., radilište je ujedno i gradilište.

Radilište je, kao dio gradilišta, prostor na kojem se gradi objekt ili dio objekta koji čini organizacijsku cjelinu. Tu se organiziraju pripremni radovi i gradnja, postavljaju postrojenja i strojevi, grade skladišta i pomoćne zgrade. Pojedina postrojenja i strojevi na gradilištu mogu služiti i za više radilišta, kao npr. za proizvodnju betona, pripremu armature i oplate i sl. Oni se mogu upotrijebiti i za više gradilišta kada su formirani kao samostalni pogoni.

Karakteristike proizvodnje. Građevna proizvodnja ima određena svojstva po kojima se ona razlikuje od proizvodnje u industriji. Pri građenju objekti ili radovi vezani su za mjesto njihovog podizanja, a proizvodna organizacija seli se po završetku radova na drugo gradilište. Pri industrijskoj proizvodnji proizvodi se šalju iz proizvodne organizacije (tvornice koja je stalno na istom mjestu) do potrošača. Nadalje, građevni radovi pretežno se izvode na otvorenom i nezaštićenom prostoru (putovi, brane, regulacije i sl.). Građevni objekti različitih su oblika i dimenzija i često su to unikati. Na projektiranje i gradenje utječu terenski i klimatski uvjeti zbog kojih se, npr. zimi, u hladnjim krajevima prekida rad i sl.

Sva ova svojstva utječu na složenost organizacije gradilišta, primjenu određene tehnologije i na troškove građenja. Društveno planiranje građenja, opremljenost proizvodne organizacije i sposobnost za izvođenje gradnje, utječu također na organizaciju gradilišta.