



Univerza v Ljubljani

Biotehniška fakulteta

Veterinarska fakulteta



PROGRAM
RAZVOJA
PODEŽELJA

Zoohigienski normativi

Špela Malovrh, Milena Kovač



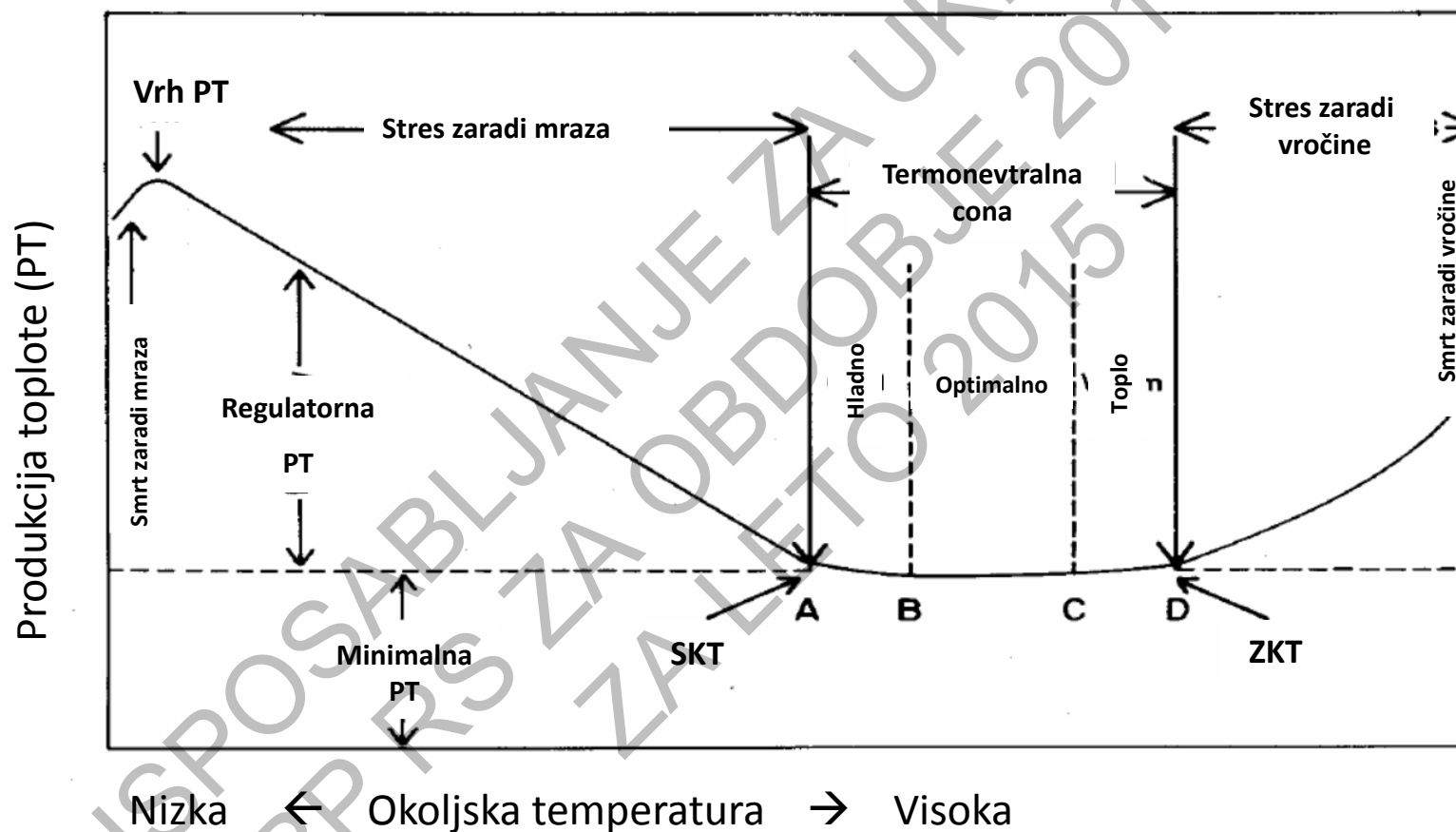
Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje

Klima v hlevu

- Temperatura
- Vlažnost zraka
- Hitrost gibanja zraka (prepih)
- Koncentracija plinov v zraku
- Osvetlitev

Shema termonevtralne cone pri živalih

(Yousef, 1985)



SKT – spodnja kritična temperatura, ZKT – zgornja kritična temperatura

Značilnosti prašiča

- Debel sloj podkožnega maščobnega tkiva
- Žleze znojnice nefunkcionalne
- Slaba poraščenost telesa, bele pasme nepigmentirana koža



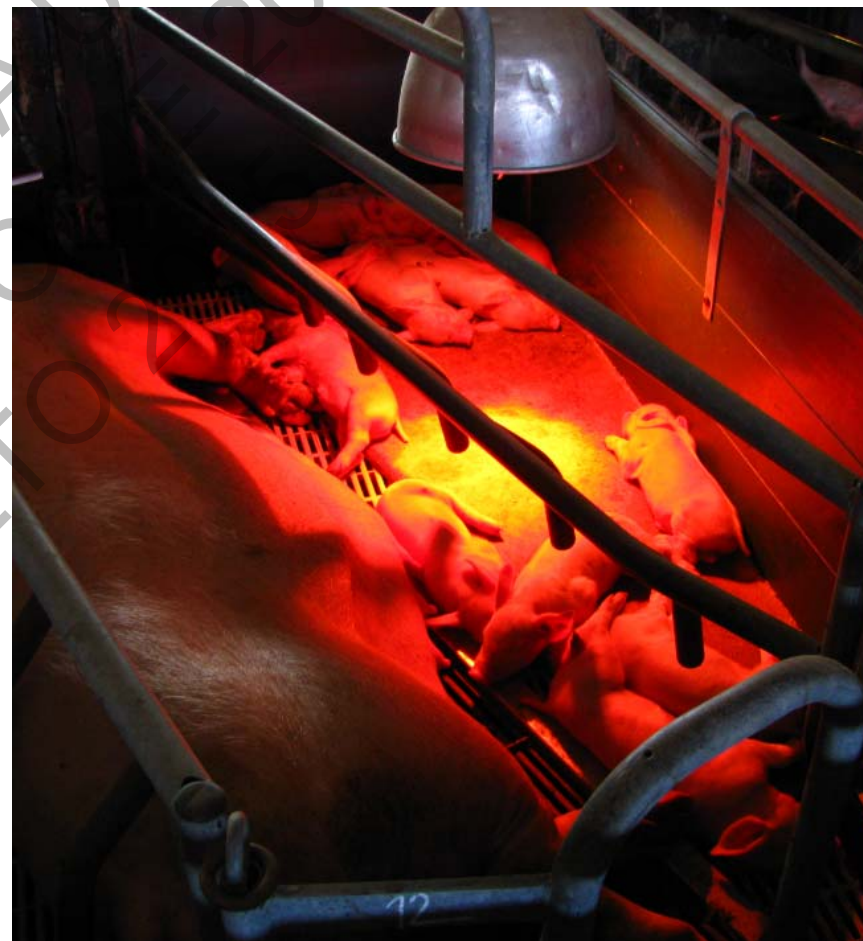
Značilnosti prašiča: posledice

- Omejena sposobnost termoregulacije
- Odvečno toploto odvajajo z:
 - dihanjem (~20 %)
 - potenjem (~20 %)
 - kalužanjem (~60 %)
- Visoka temperatura okolja bolj problematična kot nizka
- Občutljivi na opekline



Termoregulacija: novorojeni pujski

- Značilnosti:
 - Ob rojstvu mokra koža
 - Malo podkožne maščobe
 - Slabo poraščeni
 - Široko razmerje med površino in volumnom telesa
 - Termoregulacijski mehanizem še nerazvit



Termoregulacija: prasilišče

- Dve kategoriji prašičev z različnim območjem T ugodja
 - Svinja 15-25 °C
 - Pujski 30-35 °C
- Pujski pogosto ležijo pri svinji → v prvih dneh poležani



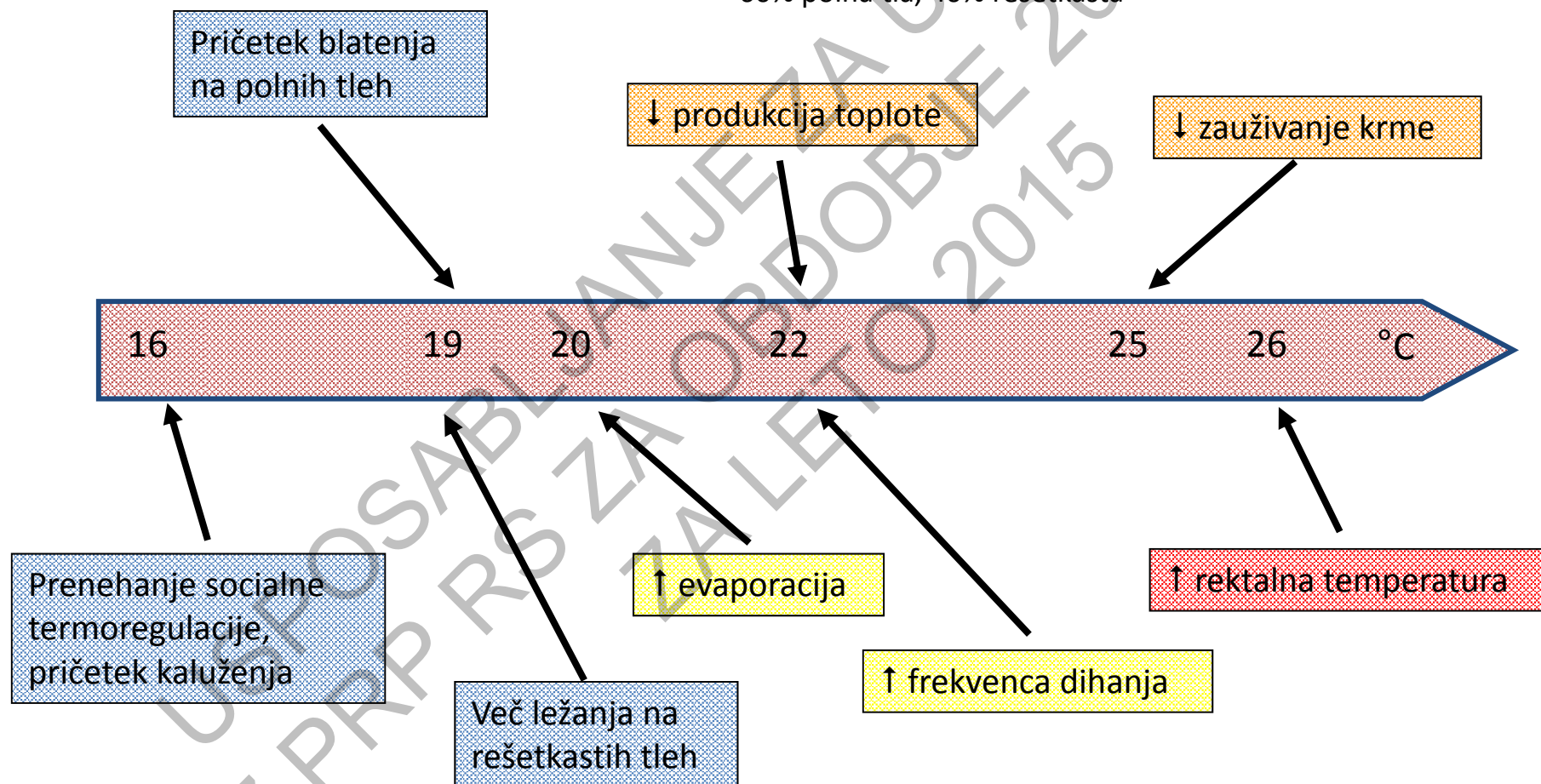
Termoregulacija: zaprto gnezdo



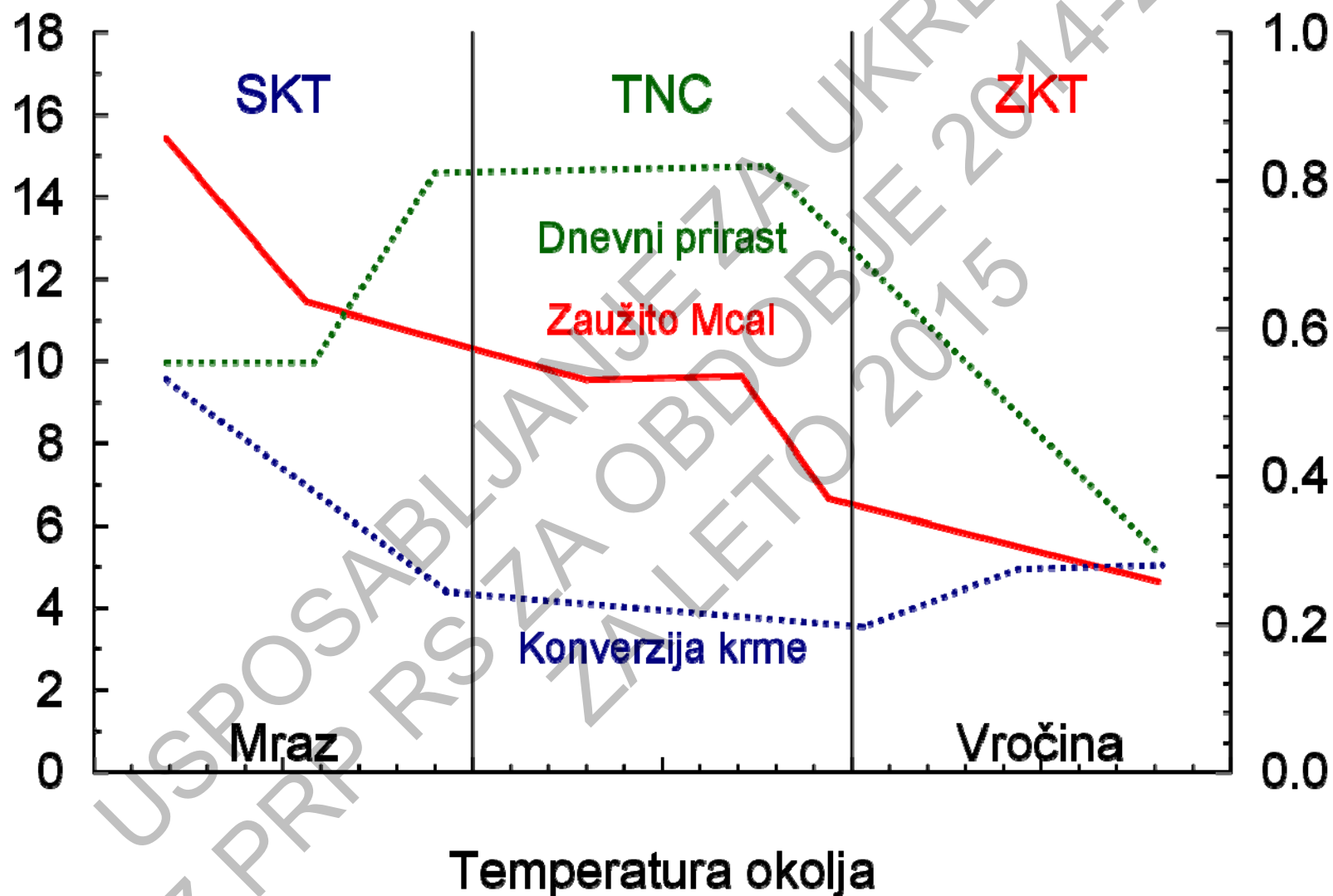
Prilagajanje na ↑ temperaturo in vlažnost – spremembe v obnašanju

Poskus s 60 kg pitanci v skupinah (Huyhn & Aarnink, 2005)

9 opazovalnih dni, vsak dan ↑T za 2°C (s 16°C na 32°C),
60% polna tla, 40% rešetkasta



Termoregulacija & prireja pri pitancih



Spodnja kritična temperatura

- S starostjo se znižuje
- Na nastilu za 3-6°C nižja kot na golem betonu
- Socialna termoregulacija → za 3-8°C nižja v skupini v primerjavi z individualno uhlevljenim prašičem
- Zauživanje krme: 3x vzdrževalna krma → za 7-13°C nižja v primerjavi z 1x vzdrževalna krma

Zgornja kritična temperatura

- S starostjo (in maso) se znižuje
- Možnost kaluženja ali vlažna tla: višja za 5°C
- Polna gola tla → za 1-2°C višja v primerjavi z rešetkastimi tlemi
- Svinje v laktaciji: pretoplo prasilišče → manjše zauživanje krme → manjša produkcija mleka → slabši prirasti pujskov

Socialna termoregluacija



Vročina: valjanje v blatu in urinu



Kaluženje



Valjanje v lastnih izločkih → za prašiče izhod v sili → za ↓ vročinskega stresa

Tovrstno obnašanje v vročini ← znak slabega počutja



Slama za poleti ni najboljša!



Ureditev bazenčka za svinje v izpustu!

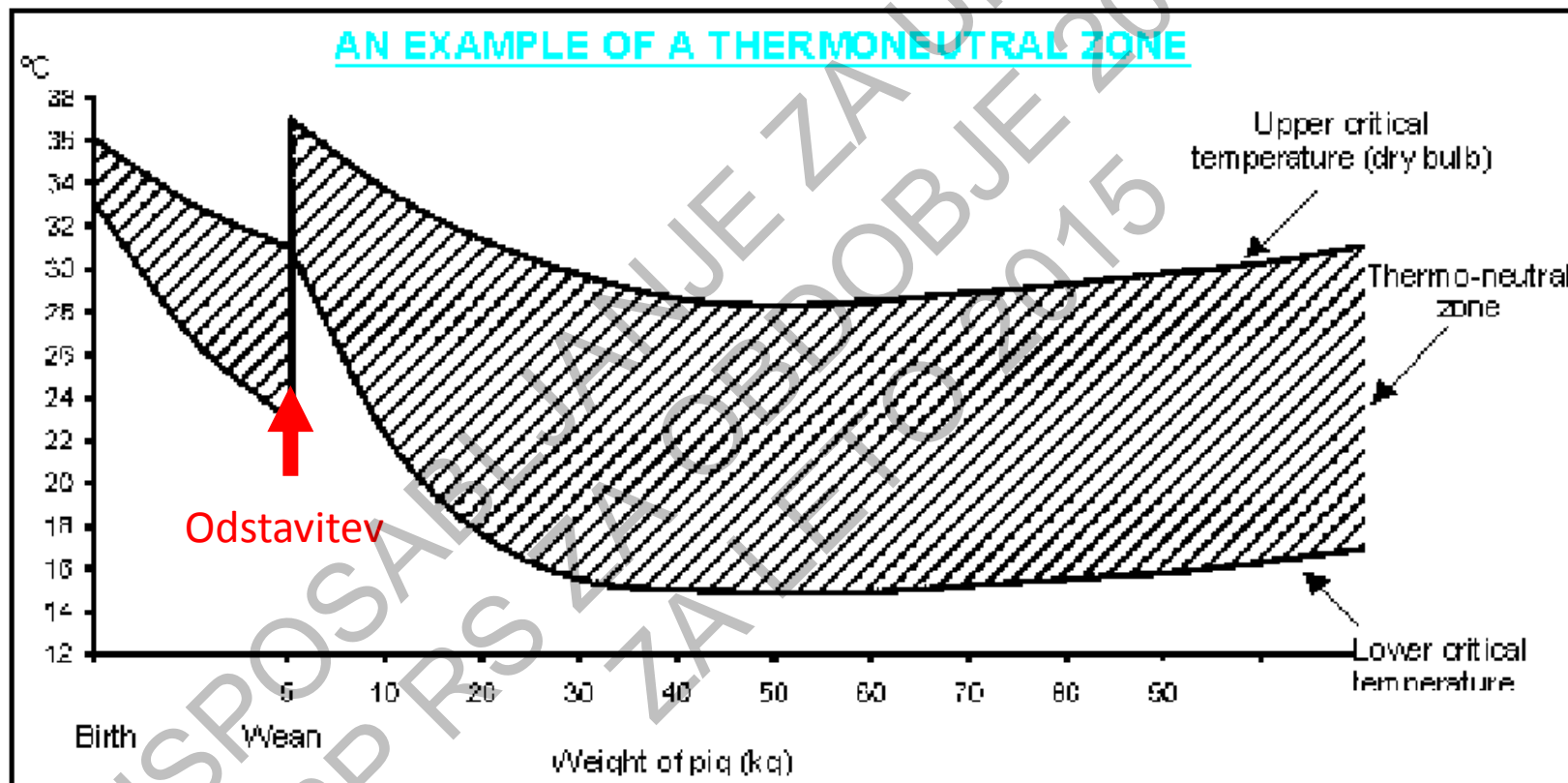


Senčnik nad izpustom, da ni opeklin!



Termonevtralna cona – rastoči prašiči

Ob odstavitvi velika sprememba!



(Fig.3-32)

Priporočene temperature za prašiče

(Kyriazakis in Whittemore, 2006)

Kategorija prašičev	Telesna masa (kg)	T (°C) pri vstopu zraka	T (°C) pri izstopu zraka	Dopustno odstop. ($\pm^{\circ}\text{C}$)
Sesni pujski	1-7	30	30	0
1. faza vzreje	7-15	30	24	1
2. faza vzreje	15-25	24	21	1,5
Predpitanje	25-50(60)	21	20	2
Pitanje	50(60)-110	20	16	2,5
Doječe svinje		18	16	1
Odrasli, individualno		19	19	2.5
Odrasli, skupinsko		18	16	2.5

Temperatura in vlažnost po kategorijah prašičev

(Štuhec, 1995, prirejeno po Schmidt in sod., 1980)

Kategorija prašičev	Temperatura (°C)		Relativna vlažnost zraka (%)
	Nastlana tla	Brez nastila	
Breje svinje in mladice	5-15	12-15	60-80
Doječe svinje	16	20-22	70
Pujski	32-22	32-26	40-70
Tekači	20-22	22-26	40-80
Pitanci (predpitanje)	18-20	20-22	60
Pitanci (pitanje)	15-18	18-20	60-80

Indeks za vročinski stres pri pitancih

PRAŠIČ														ČLOVEK											
Temp. (°C)	Relativna vlaga (%)													Temp. (°C)	Relativna vlaga (%)										
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		40	45	50	60	65	70	75	80	85	90	
35														35											
34														34											
33														33											
32														32											
31														31											
30														30											
29														29											
28														28											
27														27											
26														26											
25														25											
24														24											
23														23											
22														22											
21														21											

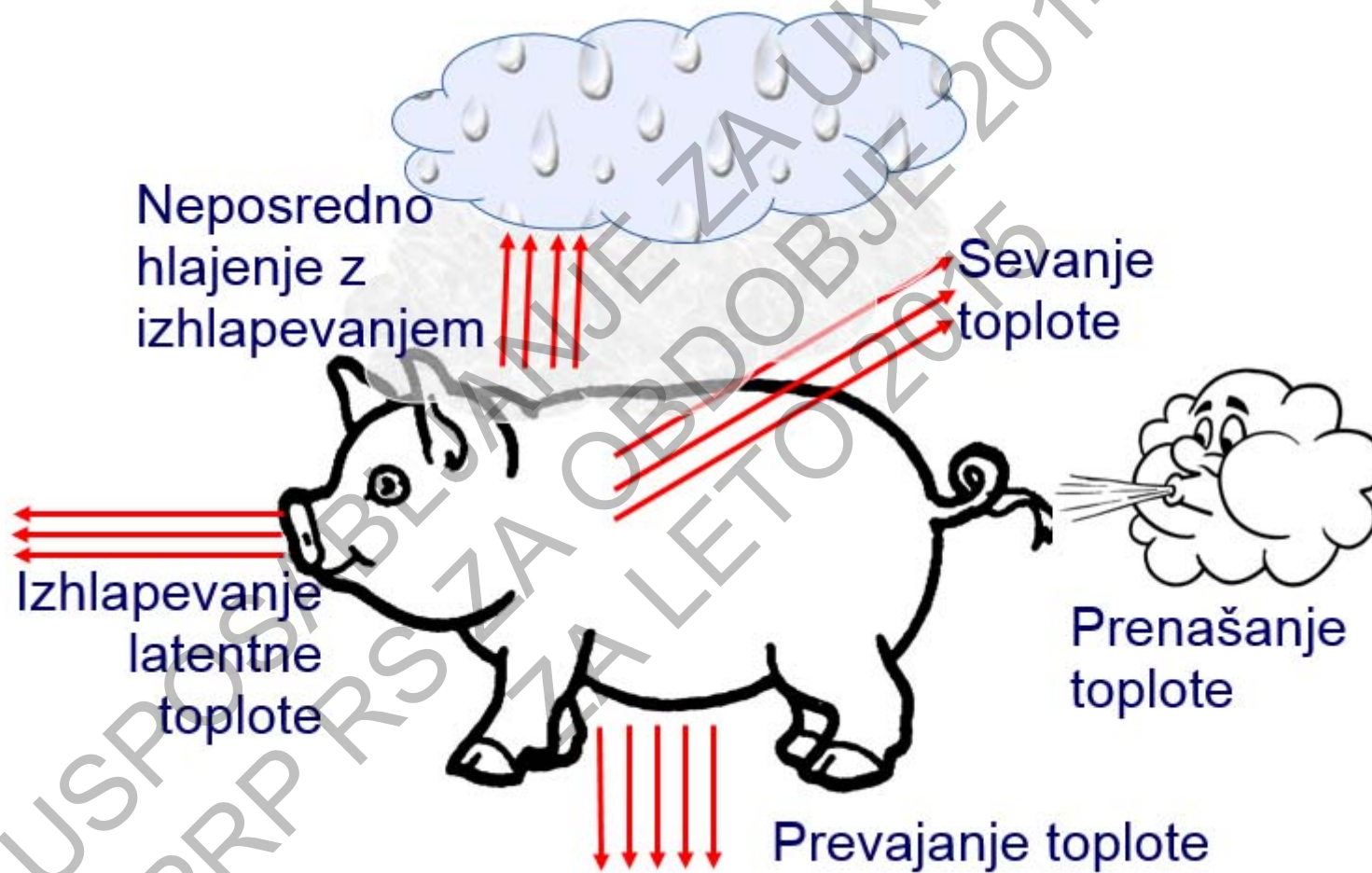
Kaj lahko opazimo na slikah?



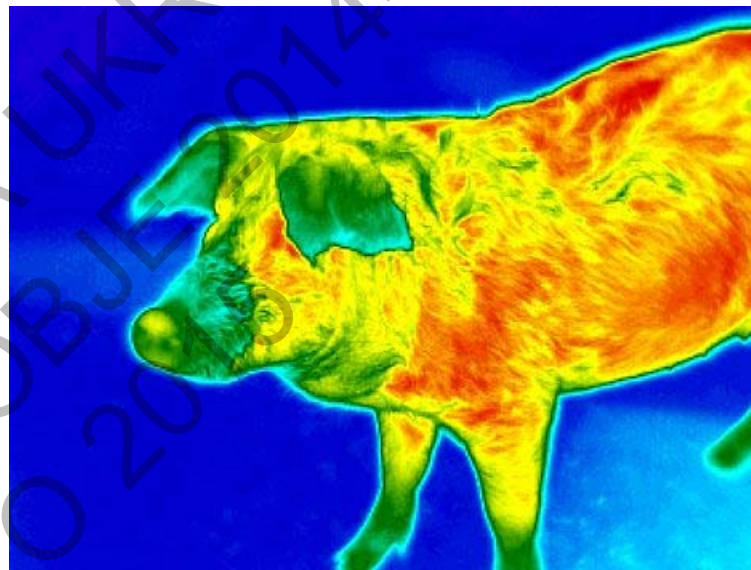
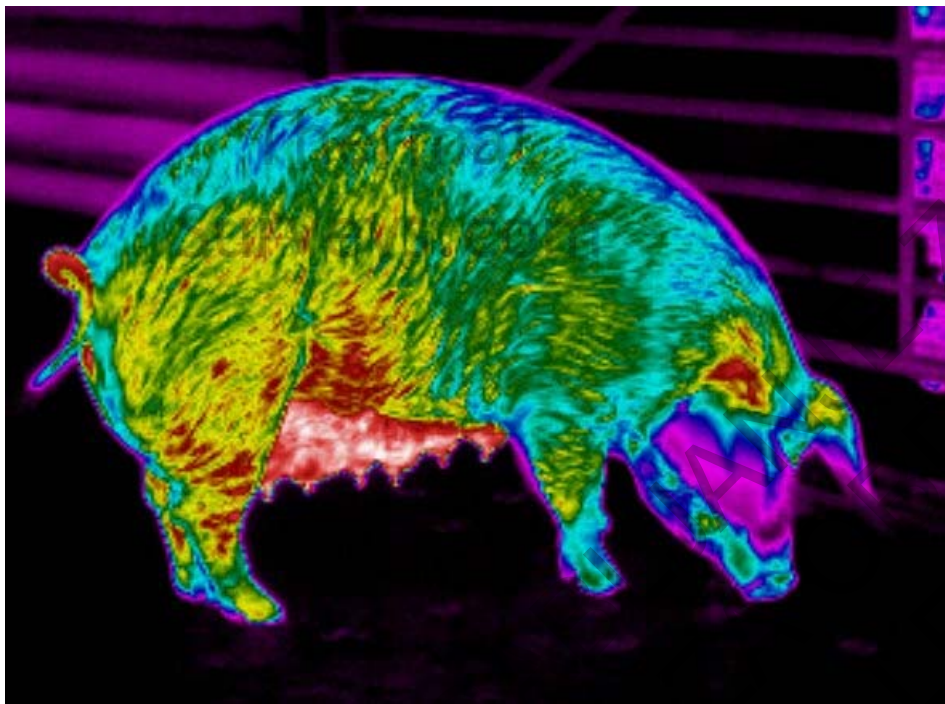
Oddajanje toplote

- Kondukcija – izmenjava toplote med dvema telesoma v stiku $\leftarrow$ temperaturni gradient (Δ)
- Konvekcija - gibanje molekul zraka stran od območja stika, gibanje zraka $\rightarrow$ ohlajanje
- Evaporacija – izparevanje vode (dihanje, kaluženje)
- Radiacija – sevanje

Oddajanje toplote

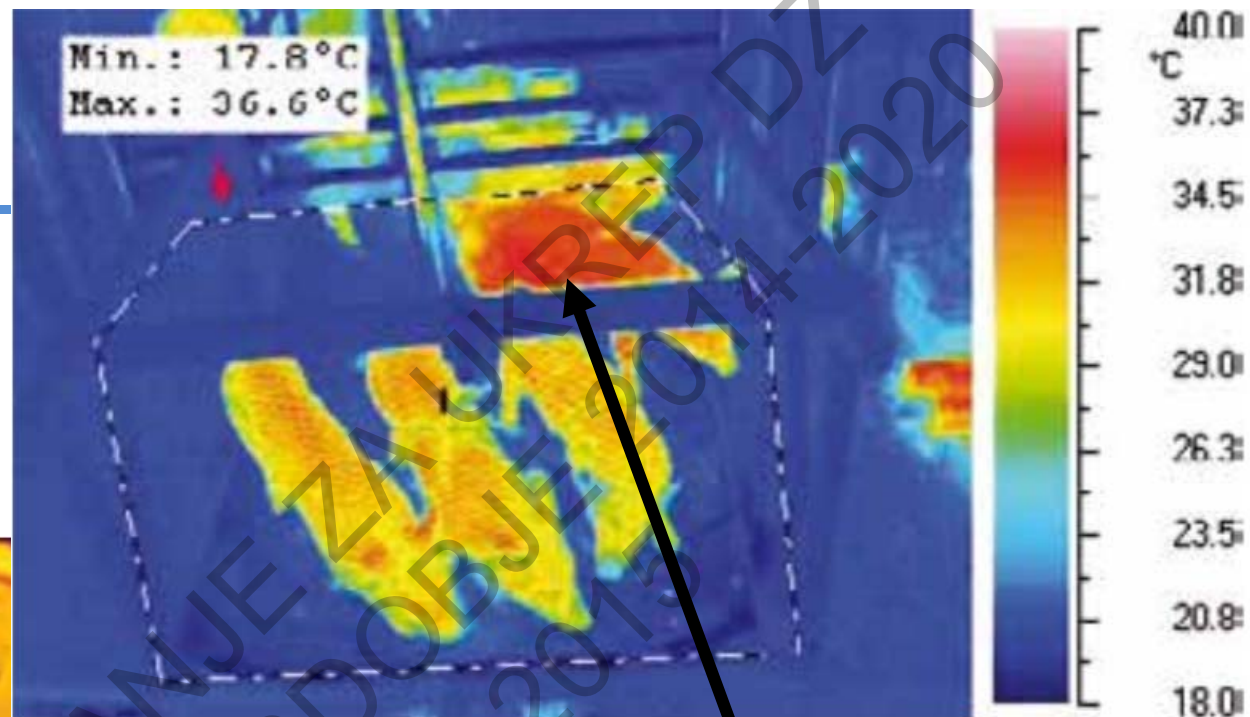
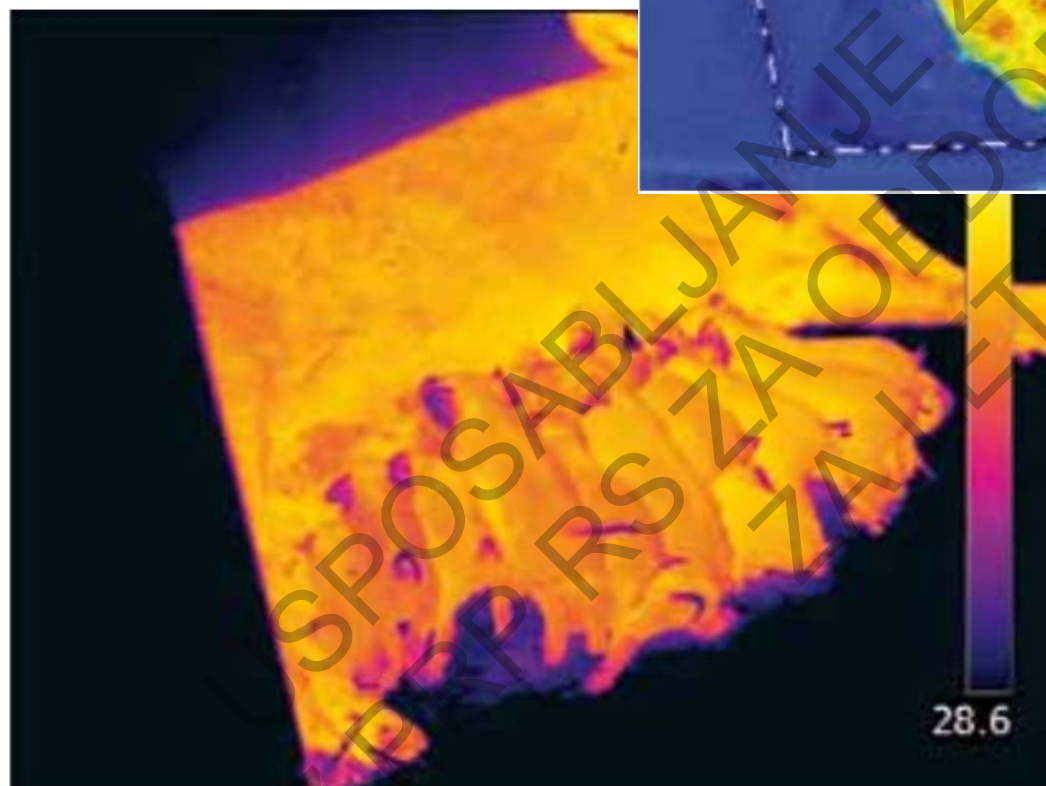


Infrardeče kamere



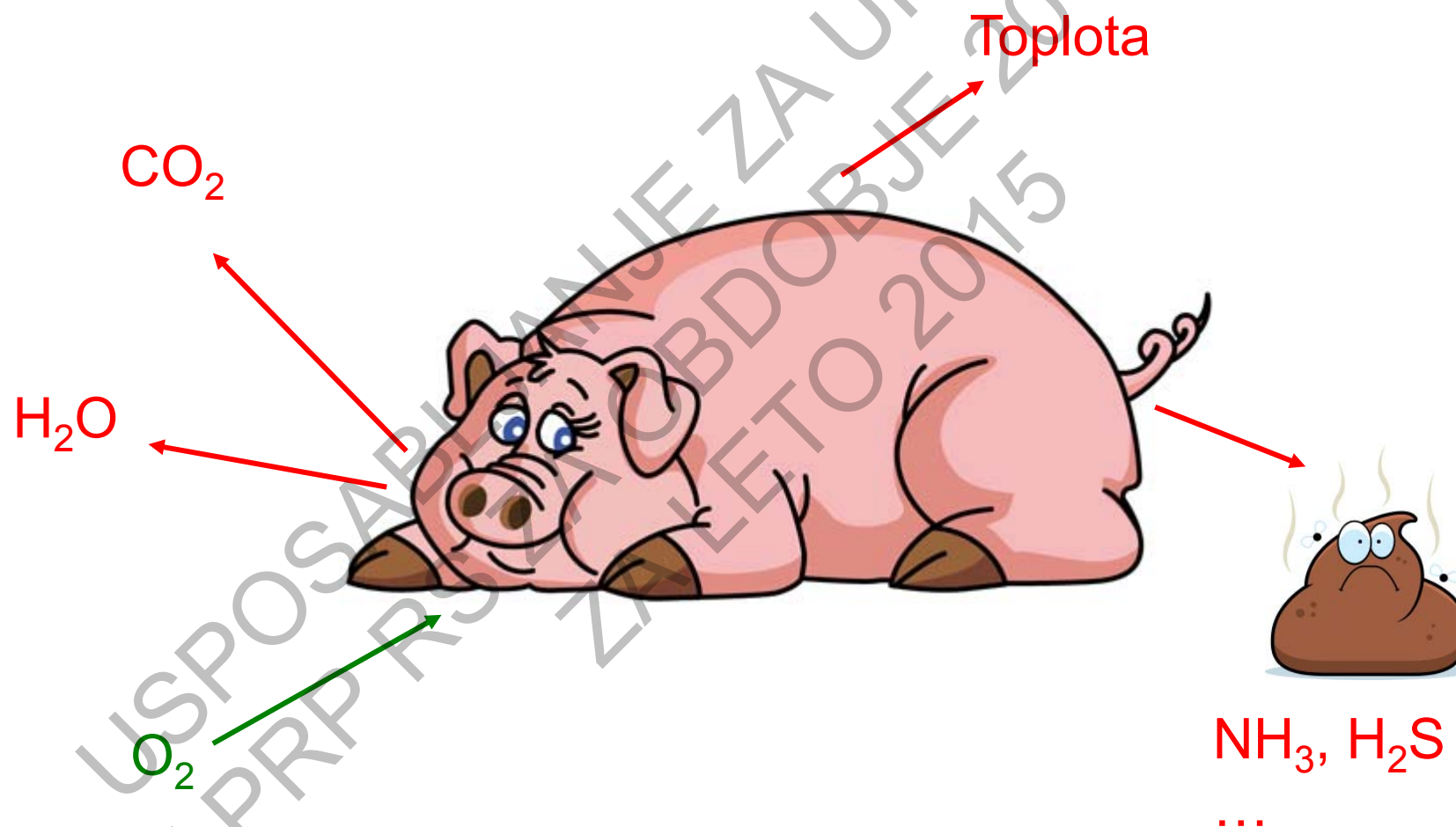
Uveljavljanje IR kamer pri:

- ugotavljanju temperaturnega ugodja živali
- merjenju telesne temperature (bolezni)



↑ telesna temperatura

Prašič proizvode tudi ...



Hlevski zrak in škodljivi plini

- CO₂ glavni odpadni produkt dihanja živali
- Izvor škodljivih plinov ← razkroj izločkov ← mikrobn razgradnja blata in urina
- Škodljivi plini:
 - NH₃, CO₂, CO, H₂S
 - Širok spekter razgradnih produktov: organske kisline, alkoholi, aldehidi, amidi, amini, sulfidi ... ← anaerob. bakt. razgradnja OH, beljakovin, maščob v izločkih
- Bakterijska razgradnja odvisna od vlage, T, pH

Hlevski zrak in škodljivi plini

- Plini z majhno maso bolj hlapni kot plini z veliko maso → bolj onesnažujejo
- V tekočinah topni plini →
 - potencialno bolj onesnažujejo
 - + reakcija z drugimi snovmi
- Ventilacija: ↓ NH_3 , CO_2 , CO , H_2S do take mere, da niso škodljivi prašičem in ljudem
- Smrtno nevarno: prečrpavanje ali mešanje anaerob. prašič. gnojevke v neventiliranem prostoru

Hlevski zrak in škodljivi plini

Temperatura zraka (°C)	Sveži zrak (ppm)	Maks. dopustna vrednost za hlevski zrak (ppm)
CO ₂	300	3000
NH ₃	-	20
H ₂ S	-	2

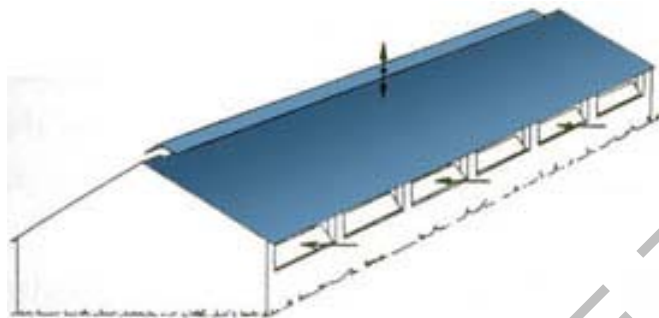
Ekvivalentni enot za koncentracijo plinov:

1000 ppm = 1 l/m³ = 0,1 vol%

Ventilacija oz. prezračevanje hlevov

- Naloge ventilacije:
 - Odvajanje vodnih hlapov iz hleva
 - Odvajanje škodljivih plinov (predvsem CO₂)
 - Odvajanje prahu
 - Odvajanje odvečne toplote poleti
 - Dovajanje svežega zraka
- Potrebno ventilacijo v primeru prisilnega zračenja določata: CO₂ ali vodni hlapi → izberemo večjo vrednost!

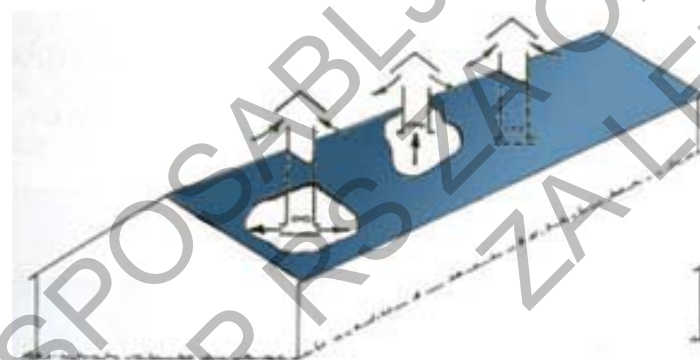
Načini ventilacije



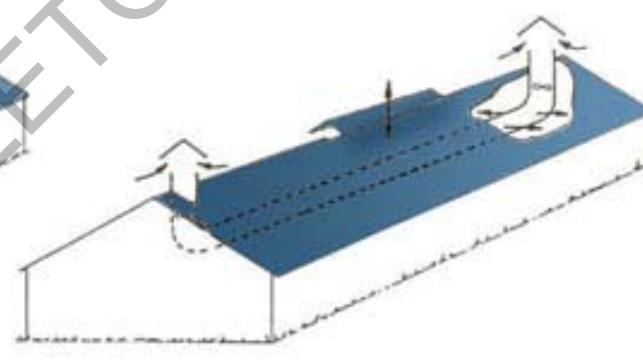
Naravna ventilacija



Ventilacija s podtlakom



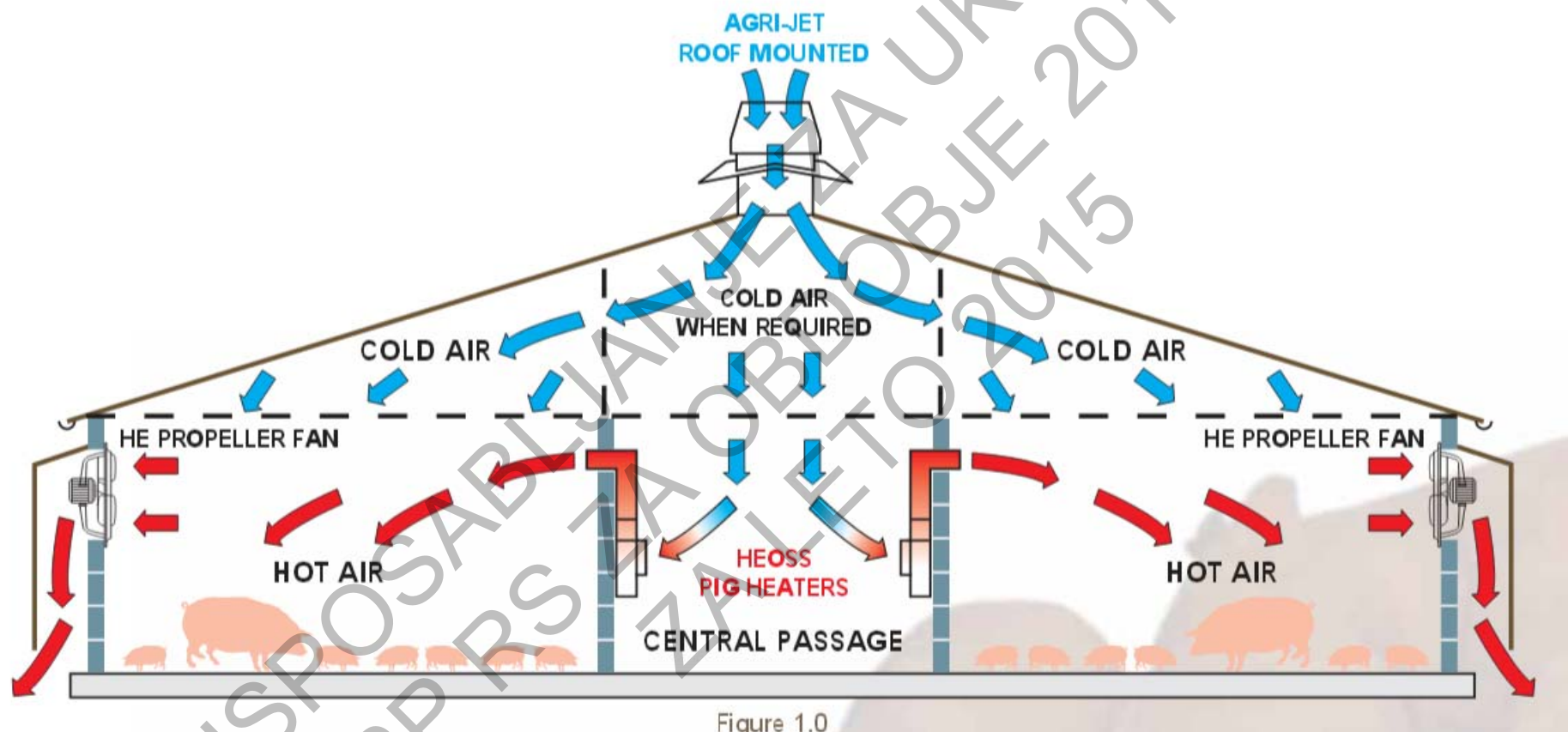
Ventilacija z izenačenim tlakom



Ventilacija z nadtlakom

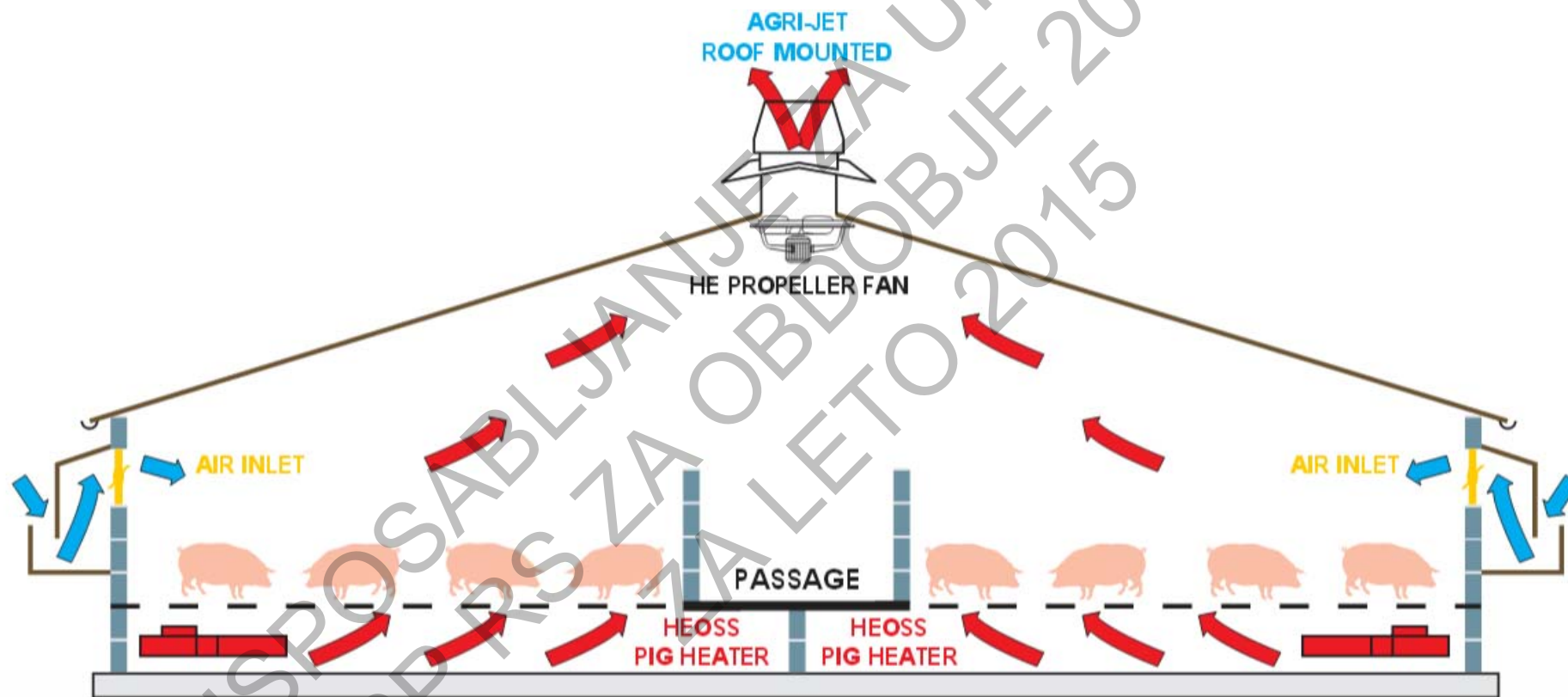
Primer ventilacije v prasilišču

Z izenačenim pritiskom



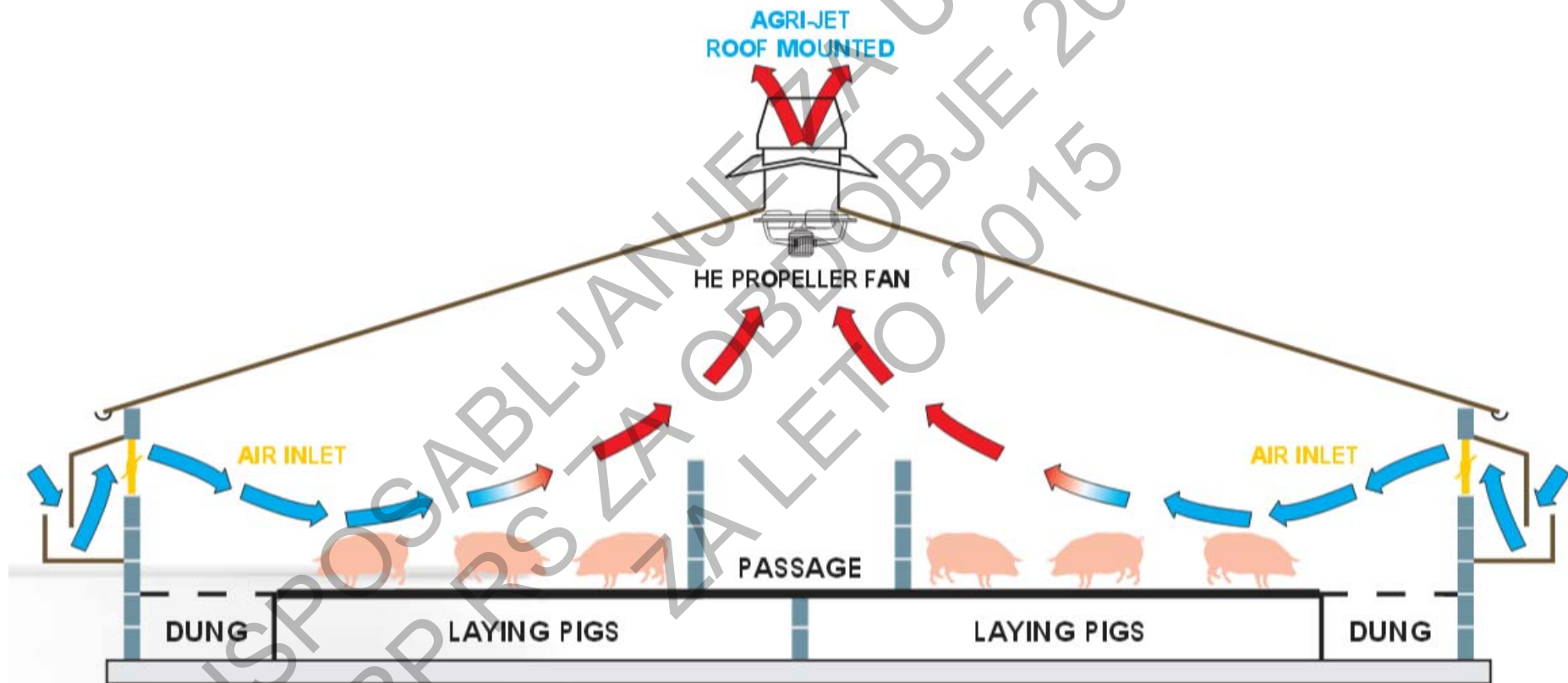
Primer ventilacije v vzrejalšču

S podtlakom



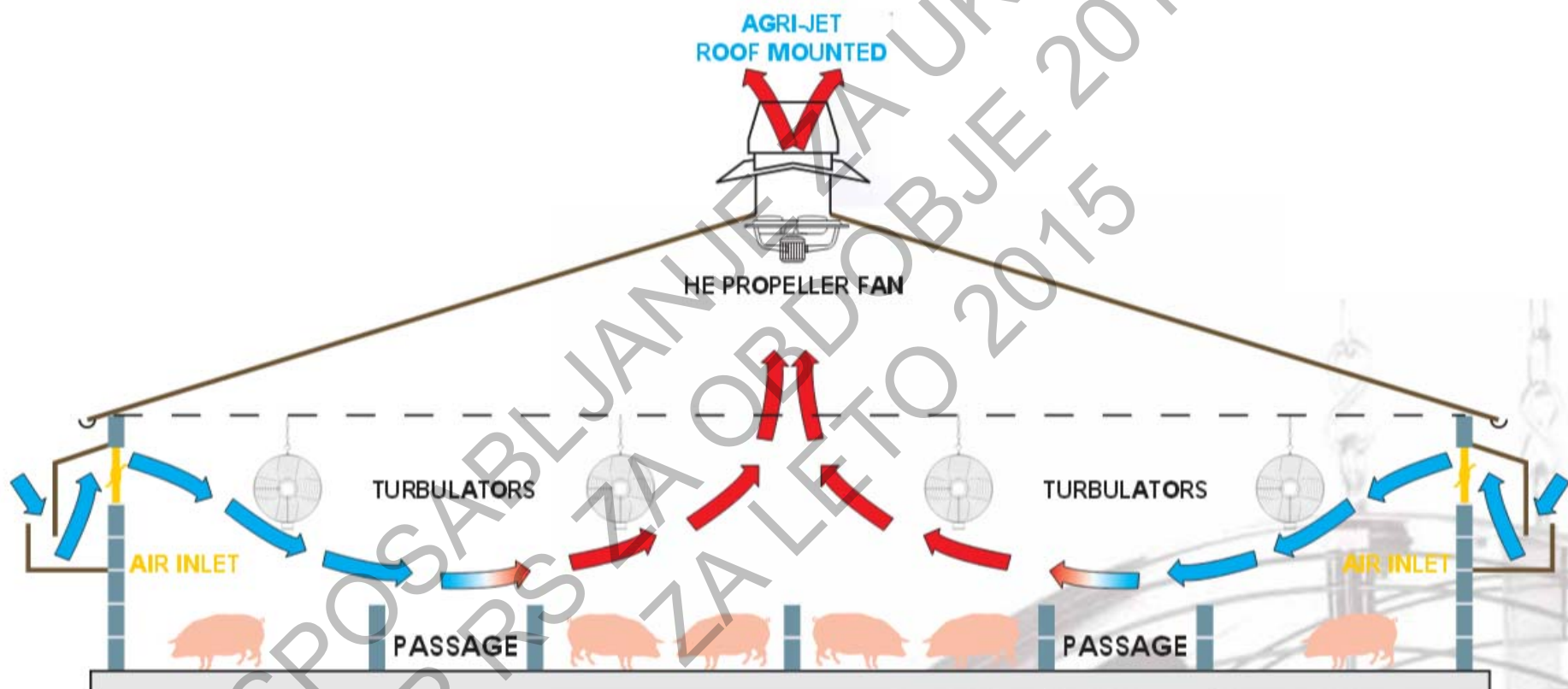
Primer ventilacije v pitališču

S podtlakom



Primer ventilacije pri čakajočih svinjah in težjih pitancih

S podtlakom



Primerjava zračnih tokov v objektu pri različni temperaturi zraka in ventilaciji

Konstantna odprtina
za dovod zraka

Odprtina za dovod
zraka s spremenljivo
hitrostjo (ventilator)

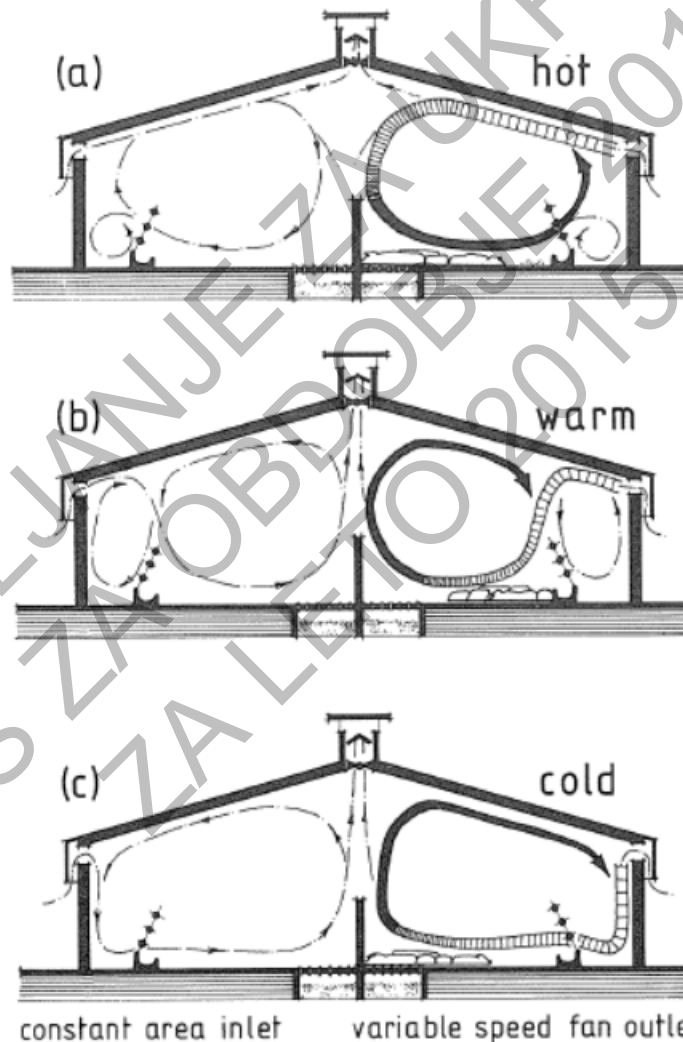


FIGURE 8.6 Changes in air flow pattern with change in temperature and ventilation rate (note changes in pig lying position in an attempt to achieve greater comfort).

Hitrost gibanja zraka (prepih)

T zraka (°C)	Priporočena hitrost gibanja zraka (m/s)
<18	0,10
20	0,15
22	0,24
24	0,35
>26	0,50

Pozimi maks. 0,2 m/s v področju teles prašičev, poleti za odrasle prašiče višja hitrost gibanja zraka.

Pri sesnih pujskih maksimalna hitrost zraka 0,1 m/s!

Osvetlitev

- Prašiči rabijo nekaj svetlobe, da se prepoznajo med sabo in prepoznajo okolico
- Ne marajo močne svetlobe
- Vpliv svetlobe na hipotalamus & hipofizo → delovanje endokrinega sistema v telesu
- Vpliv sezone (dolžine svetlega dela dneva) na reprodukcijo

Osvetlitev

- Min. standardi za zaščito živali (Pravilnik o zaščiti rejnih živali, UL RS št. 51/2010):
 - ne smejo v stalni temi
 - najmanj 8 h osvetlitev 40 lux
 - na voljo mora biti dovolj močan vir svetlobe, ki omogoča pregled prašičev ob vsakem času
- Priporočilo: pri naravni osvetlitvi - površina oken pri pujskih, tekačih in pitancih 1/20 (oz. 5 %) talne površine hleva, pri plemenskih prašičih 1/15 (oz. 6,7 %) talne površine

Kombinacij naravne in umetne svetlobe



Naravna osvetlitev

