

# Kupunguza hatari ya uvutaji wa hewa chafu wakati wa kupika kwenye nyumba za watu wa kipato cha Kati

Mwongozo kwa wakazi, Wamiliki, Wajenzi na Halmashauri za Mitaa



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab



Prashant Kumar,  
Rana Alaa Abbas

Kituo cha Kimataifa cha Utafiti wa Hewa  
Safi (GCARE), Chuo Kikuu cha Surrey,  
Uingereza.

Philip Osano<sup>a</sup>, Aiwerasia Vera Ngowi<sup>b</sup>, Anderson Kehbila<sup>a</sup>,  
William Nelson<sup>b</sup>, Jacqueline Senyagwa<sup>a</sup>,  
<sup>a</sup>Stockholm Environment Institute, Nairobi, Kenya.  
<sup>b</sup>Muhimbili University of Health and Allied Science, Tanzania.

## Walioshiriki katika kuandaa kazi hii (kwa mpangilio wa alfabeti)

Francis Olawale Abulude, Adedeji A. Adelodun, Nasrin Aghamohammadi, Maria de Fatima Andrade, Araya Asfaw, Kosar Hama Aziz, Dayana M. Agudelo Castañeda, Shi-Jie Cao, Priyanka deSouza, Ahmed El-Gendy, Bhola Ram Gurjar, Bertrand Tchanche Fankam, Sarkawt Hama, Suresh Jain, Konstantinos E. Kakosimos, Anwar Ali Khan, Mukesh Khare, Ravindra Khaiwal, Sri Harsha Kota, Aonghus McNabola, Lidia Morawska, Adamson S. Muula, Adelaide Cassia Nardocci, Aiwerasia V. Ngowi, Thiago Nogueira, Yris Olaya, Khalid Omer, Philip Osano, Pallavi Pant, Priti Parikh, Chen Ren, Nestor Rojas, Abdus Salam, SM Shiva Nagendra, Huai-Wen Wu

## Nukuu inayopendekezwa:

Kumar, P., Abbass, R.A., Abulude, F.O., Adelodun, A.A., Aghamohammadi, N., Andrade, M.F., Asfaw, A., Aziz, K.H., Castañeda, D.M.A., Cao, S.J., deSouza, P., El-Gendy, A., Gurjar, B.R., Fankam, B.T., Hama, S., Jain, S., Kakosimos, K.E., Khan, A.A., Khare, M., Khaiwal, R., Kota, S., McNabola, A., Morawska, L., Muula, A.S., Nardocci, A.C., Ngowi, A.V., Nogueira, T., Olaya, Y., Omer, K., Osano, P., Pant, P., Parikh, P., Rojas, N., Salam, A., Shiva Nagendra, S.M., Wu, H.W., 2022. Mitigating Exposure to Cooking Emissions in Kitchens of Low-Middle Income Countries Homes - Guidance for Home Occupants, Owners, Builders & Local Councils. pp. 24. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20371944>



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH  
UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

## Faharasa

**Uingizaji hewa ndani:** Mwendo wa asili au wa kuingiza hewa kutoka nje kwenda ndani ya nyumba. Inadhibiti ubora wa hewa ya ndani kwa kuchanganya na kuhamisha vichafuzi vya ndani. Pia hudhibiti halijoto ya ndani, unyevunyevu kiasi, na mkondo wa hewa kwa ajili ya joto linalostahili kwa binadamu. Uingizaji hewa wa kutosha unaweza kupatikana kwa kawaida kwa kufungua milango na madirisha, ama kwa kutumia feni na vifaa vinavyosaidia kuongeza hewa safi majumbani.

**Wajenzi:** Mashirika yanayohusika na ujenzi wa majengo katika miji, ambayo mara nyingi hujulikana kama watengenezaji wa majengo yasiyohamishika au wakandarasi wa ujenzi.

**Gesi ukaa(CO<sub>2</sub>):** Gesi inayotolewa na uwashaji wa nishati ya ukaa, na pia hutolewa nje na binadamu kiasili, na ni kiashirio cha utoshlevu wa uingizaji hewa katika mazingira ya ndani ya nyumba. Viwango vya juu vya CO<sub>2</sub> huonyesha ukosefu wa hewa ya kutosha na huhusishwa na athari mbaya za utambuzi, kama vile uwezo mdogo wa kuzingatia mambo.

**Sayansi ya raia:** Utafiti wa kisayansi uliofanywa na wanajamii. Sayansi ya raia inajumuisha ujumuishaji (kwa mfano, ushiriki wa jamii katika kupanga utafiti), ushirikiano (kwa mfano kati ya jamii na watafiti) na urejeshaji (km kusababisha mawasilisho ya kisayansi kwa jamii zao).

**Chembe chembe zenye saizi ya kati:** Chembe chembe zenye kipenyo cha micromita 2.5 hadi 10; pia inajulikana kama PM<sub>2.5-10</sub>. Chembe chembe hizi zinazopeperushwa hewani huzalishwa kwa kiasi kikubwa na vyanzo visivyo vya kutolea moshi, kama vile vumbi linalotiririka (yaani chembe chembe zinazozalishwa au kutolewa hewani na upepo au fujo za mitambo).

**Nishati ya kupikia:** Nishati kama vile gesi asilia, gesi kimiminika ya petroli (LPG), mafuta ya taa, ethanol, na nishati inayotokana na tungamoto (km mkaa na kuni) ambayo hutumiwa kupasha chakula wakati wa kupikia.

**Kupika kwa umeme:** Kupika kwa kutumia jiko la umeme (kutumia kifaa kinachotumia nishati ya umeme kupika)

**Mtawanyiko:** Usambazaji wa vichafuzi kwenye hewa baada ya kutolewa kutoka kwenye vyanzo mbalimbali.

**Jiko la Umeme:** Jiko litumikalo kupikia kwa kutumia nishati ya umeme (yaani matumizi ya vifaa vinavyotumia umeme kupikia).

**Feni ya kuandoa uchafu:** Feni inayotumika kuandoa hewa iliyoachafuliwa au moshi kutoka kwa nafasi isiyo ya wazi, kama vile jikoni.

**Chembe chembe zenye saizi ndogo:** Chembe chembe zenye saizi ya chini ya au sawa na micromita 2.5; jina la kisayansi huitwa PM<sub>2.5</sub>. Chembe chembe ndogo ni vichafuzi vya hewa hatari sana kwa sababu ya udogo wao, na hivyo kuweza kupenya kwa kina kwenye mfumo wa upumuaji wakati wa kupumua, na kusababisha magonjwa mbalimbali ya moyo na mapafu. Huzalishwa zaidi kutokana na shughuli za uhomaji wa nishati kama vile uhomaji wa nishati ngumu au gesi.

**Utumiaji wa mafuta:** Matumizi ya vyanzo vingi vya nishati zikiwemo safi na chafu katika kaya mara nyingi huchafua hew. Kaya nyingi hutumia mchanganyiko wa nishati na hii hutokana na kushindwa kuhama kutoka kwenye nishati chafuzi kuhamia kwenye nishati safi moja kwa moja.

**Wakaaji wa nyumba:** Watu wanaoishi katika nyumba, ama kwa kumiliki au kupangishwa.

**Wamiliki wa nyumba:** Watu wanaomiliki nyumba. Wanaweza kubuni au kushiriki katika usanifu wa nyumba zao na kuwa na mamlaka ya kufanya mabadiliko yoyote ya kimuundo wanayotaka.

**Uboora wa hewa ya ndani:** Uboora wa hewa ndani ya nafasi zilizofungwa, kama vile nyumba, ofisi na magari.

Uboora wa hewa ya ndani duni hutokana na kuwepo kwa chembechembe na za kati (kawaida PM<sub>1</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>) na vichafuzi vya gesi (kama vile nitrojeni dioksidi, formaldehide na misombo tete ya kikaboni). Uboora wa hewa ndani huathiri starehe na afya ya wakaaji wa majengo. Mashirika husika ya kitaifa na kimataifa (kama vile Shirika la Afya Duniani) hutoa mwongozo wa kuchuja hewa na uingizaji hewa ili kuhakikisha kuna ubora wa kutosha wa hewa ya ndani (IAQ).

**Halmashauri za mitaa:** Kikundi cha watu waliochaguliwa au kuteuliwa kusimamia mji, kata au wilaya. Pia inajulikana kama manisipaa, serikali ya mtaa, baraza la jiji, serikali ya mtaa/mkutano, ofisi ya meya na baraza la jiji.

**Kukaa bila mpangilio:** Kuwepo kwa watu ndani ya eneo fulani ambao hawashiriki moja kwa moja au kuchangia shughuli kuu katika eneo hilo, kama vile kuwa na watoto wadogo jikoni.

**Chembe chembe ngumu (PM):** Mchanganyiko wa chembe ngumu na matone madogo ya kioevu yanayopatikana angani. Baadhi ya chembe, kama vile vumbi, uchafu, masizi au moshi, ni kubwa au zenye saizi ndogo vya kutosha kuonekana kwa macho. Nyingine ni ndogo sana zinaweza kugunduliwa tu kwa kutumia darubini.

**Joto stahimilivu:** Moja ya vipengele vya mazingira ya ndani ya nyumba, hasa vinavyoonyesha kiasi cha halijoto, unyevunyevu kiasi, na mwendo wa hewa, pia vinavyoathiri afya na utendaji wa binadamu.



# Utangulizi

Takriban watu milioni nne hufa kabla ya wakati kutokana na magonjwa yanayotokana na uchafuzi wa hewa ndani ya nyumba unaotokana na matumizi ya nishati zinazosababisha uchafuzi mkubwa kama vile mkaa au kuni za kupikia<sup>1</sup>. Athari zinaweza kuanzia za papo hapo hadi athari sugu za kiafya, kulingana na umri, jinsi, muda ulioathirika na madhara, umbali kutoka jikoni, mipangilio ya uingizaji hewa ndani, na aina ya nishati. Ubora duni wa hewa ya ndani unaweza kusababisha magonjwa ya papo hapo, kama vile maumivu ya kichwa, uchovu, kusinzia, kichefuchefu, dyspnoea, kupumua kwa shida, kuchanganyikiwa, kuwa na wasiwasi, magonjwa ya pua na koo, na usingizi (narcosis ya gesi ukaa)<sup>2,3</sup>. Magonjwa sugu yasababishwayo nayo ni pamoja na magonjwa ya moyo, nimonia au homa ya mapafu, kiharusi, saratani ya mapafu, na ugonjwa sugu wa mapafu<sup>1</sup>. Katika baadhi ya matukio, yatokanayo na uchafuzi huo wa hewa ya ndani pia huhusishwa na magonjwa ya macho. Mwanamke mjamzito anaethiriwa na uchafuzi wa hewa ndani ya nyumba anaweza kuongeza hatari kwa mtoto wake kuzaliwa kabla ya wakati au na uzito mdogo (njiti).

Ubora wa hewa ya jikoni huathiriwa na mambo mengi, kama vile aina ya nishati ya kupikia, mbinu ya upishi (kwa mfano, kukaanga, kuchemsha), aina ya chakula, aina ya jiko, muundo wa chumba, hali ya uingizaji hewa, hali ya kijiografia na hali ya hewa, na wakati wa kuathirika<sup>4,5,6,7,8</sup>. Nyumba za kawaida katika nchi za kipato cha chini na cha kati (LMICs) hupata ubora duni wa hewa jikoni, unaotokana na kutumia nishati chafuzi<sup>9</sup> (kwa mfano, tungamotaka, mafuta ya taa, makaa ya mawe), uingizaji hewa duni, na mazoea duni ya kupikia.

Kupika kwa muda mrefu kwa kutumia nishati chafuzi katika jiko dogo lisilo na hewa ya kutosha huwaweka wakazi katika hatari ya kupata madhara mbalimbali ya uchafuzi wa hewa, na kudhoofisha afya zao. Miongozo mingi ya ubora wa hewa ya ndani (IAQ) inalenga shule<sup>10,11</sup>, wakati baadhi inalenga wataalam na wapangaji wa sera<sup>12,13</sup>. Miongozo mingine ni pamoja na machapisho mbalimbali kuhusu hatari za ubora duni wa hewa zinazohusiana na kupikia<sup>14</sup>. Kikikamilisha kazi za awali, kijitabu hiki hutoa mapendekezo ya vitendo kwa watumiaji wa mstari wa mbele na watoa maamuzi kulingana na matokeo ya kisayansi katika nyumba zilizopo kwenye nchi za kipato cha chini na cha kati (LMICs).

Kwa kutumia mfumo imara ya kudhibiti (kwa mfano kupika bila uchafuzi wa hewa na majiko yanayotumia nishati ya jua au kupikia kwa kutumia umeme wa gridi) kunaweza kuwa suluhisho la ufanisi na kuwa njia bora zaidi. Kuna athari pia zinazohusiana na upishi wa nishati safi (kwa mfano, kukatika kwa nishati haswa kwa mifumo inayotumia nishati ya jua kwa sababu ya maswala ya upungufu wa mfumo wa kuhifadhi) na kupikia kwa umeme (haswa uwezo wa upatikanaji wa umeme wa kutosha), lakini masuala haya yanaweza kusuluhishwa kwa kuboreshwa kwa masuala ya ugavi na ruzuku ya umeme<sup>15</sup>. Kwa sababu sera huchukua muda mrefu na ni za polepole na ni ngumu kutekelezwa, hatua zinazofaa na za moja kwa moja za kupunguza ni muhimu ili kupunguza viwango vya uchafuzi na kupunguza hatari kwa watu wanaotumia muda mwingi jikoni. (kwa mfano, kuboresha uingizaji hewa jikoni kupitia njia za asili na za kiufundi wakati wa kupikia). Mbinu kamili inahitajika kutoka kwa wale wanaochangia moja kwa moja na wale walioathiriwa na uchafuzi wa kupikia ndani ili kuleta mabadiliko makubwa katika ngazi ya chini. Kwa hivyo, mikakati ya kupunguza madhara inahitaji mbinu mbali mbali ambazo zinalenga wamiliki wa nyumba, wakaaji, wajenzi na Halmashauri ya mitaa.





Wanaoishi kwenye kaya

Mgusano na uchafuzi wa hewa unaoanyika ndani ya nyumba

Taratibu za kutayarisha chakula bila kuzingatia afya



Afya mbaya na kifo kabla ya wakati



Nishati chafuzi



Aina za majiko



Kukaanga



Uingizaji hewa duni



Muda mrefu wa kuvuta hewa isiyu safi



Muundo wa jiko



Aina ya chakula

### Mapendekezo ya suluhisho



Pika kisasa na kwa afya



Nishati safi



Kufuatilia ubora wa hewa



Uingizaji hewa wenye afya



Punguza vyanzo vingine vya uchafuzi



Epuka kukaa katika eneo la moshi bila kujikinga



Boresha muundo wa jikoni



Miradi ya kisayansi ya raia



Sambaza uelewa



Fanya kazi kwa pamoja

Madhumuni ya mwongozo huu ni kutafsiri utafiti wa kisayansi katika njia rahisi ili kuchukua tahadhari na hatua zinazokubaliwa na wamiliki wa nyumba, wajenzi na mashirika ya udhibiti na usimamizi ili kupunguza madhara kwa binadamu ya uchafuzi wa hewa jikoni katika nyumba za watu wa kipato cha kati (LMIC).



GLOBAL CENTRE FOR CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



Guildford LivingLab

**Mapendekezo yanatokana na ushahidi wa kisasa wa kisayansi na kwa hivyo, yanaweza kubadilika baada ya muda iwapo ushahidi mpya utakapoibuka. Upekee wa ripoti hii ni mbinu yake ya jumla, inayolenga vikundi muhimu vya walengwa kama vile (wamiliki wa nyumba, wakaaji), wajenzi, na Halmashauri za mitaa kwa wakati mmoja).**

Ripoti hii inatumia matokeo ya utafiti husika<sup>1,9,16,17</sup> na tafiti nyingi za mapitio<sup>18,19,15,20,21,22,23</sup>. Mwongozo huu pia unategemea tafiti zilizofanywa na kundi la watafiti wa kimataifa kutoka nchi zenye kipato cha juu, cha kati na cha chini ambao walishirikiana kwenye 'Uhandisi wa Hewa Safi kwa Majiji mbalimbali (CARE-Cities)', 'Uhandisi wa Hewa Safi kwa Makazi (CARe-Homes)', na miradi ya 'Uhamisho wa Maarifa na Utumiaji Vitendo wa Utafiti kuhusu Uboru wa Hewa ya Ndani (KTP-IAQ)'.

Mapendekezo mengi katika mwongozo huu yanazingatia upunguzaji wa chembechembe ndogo na saizi ya kati zinazopeperuka hewani, aina za vichafuzi vya hewa vyenye athari kali zaidi kwa afya ya binadamu<sup>24</sup>. Mapendekezo mengine yanahusisha viwango vya gesi ukaa, uingizaji wa hewa ndani ya nyumba, na hali ya ya joto linalokidhi matwakwa ya kibinadamu katika nyumba za watu wa kipato cha chini na cha kati. Hata hivyo, taarifa hii inaweza kutumika kwa kuthibiti uchafuzi mwingine hatari unaotokana na kupikia, kama vile kaboni monoksidi, nitrojeni oksidi, misombo ya kikaboni tete (kwa mfano formaldehyde), hidrokarboni yenye kunukia ya polycyclic, na misombo ya kikaboni inayoweza kuendelea (kwa mfano dioksini), na pia kwa nyumba za kisasa zilizopo ndani na nje ya nchi zenye kipato cha chini na cha kati.

Hasa, mwongozo huu unaangazia uchafuzi wa jikoni unaotokana na kupikia kila siku katika baadhi ya nyumba kutoka kwenye nchi za watu wenye kipato cha chini na cha kati. Ufafanuzi wa kina au mapendekezo kuhusu

uboru wa hewa ya ndani (kwa mfano jikoni) na athari za kiafya zinazohusiana, kama ilivyowasilishwa katika miongozo ya awali<sup>11,12,13</sup>, yako nje ya upeo wa chapisho hili.

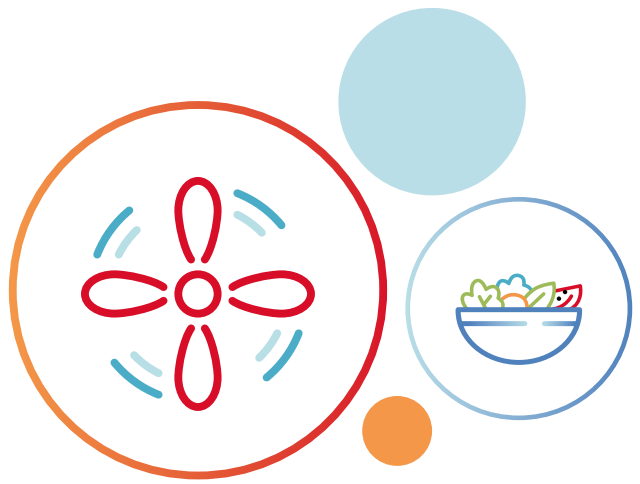
Ripoti hii inatoa mapendekezo 10 ya jumla na 10 mahususi kwa hadhira tatu zinazolengwa: wamiliki wa nyumba, wajenzi, na mashirika ya udhibiti. Mwongozo huu unatambua kwamba hali halisi ya ndani inaweza kufanya baadhi ya mapendekezo na hatua kuwa ngumu kutekelezwa kwa muda mfupi, hasa pale ambapo teknolojia mpya au uwekezaji unahitaji kufanywa kwa kiwango kikubwa zaidi. Maeneo haya yanaweza pia kujumuisha nyumba zilizopo, kama zile zilizoa na furu chache za mabadiliko ya kimuundo ndani ya jiko au kaya masikini katika maeneo ya makazi duni ya vijijini na mijini ambayo hayana nafasi ya jiko iliyotengwa, ambayo inaweza kukabiliwa na changamoto katika kutekeleza baadhi ya mapendekezo haya. Matumaini yetu ni kwamba mwavuli wa mapendekezo yaliyotolewa hapa ni muhimu kwa nchi zilizopo katika hatua tofauti tofauti za kupunguza madhara ya uchafuzi wa hewa ndani ya nyumba. Kwa hivyo, kutekeleza mapendekezo mengi kadri inavyowezekana kutanufaisha wakaaji wa nyumbani na jamii kwa ujumla. Inaweza pia kutumika kama nukuu ya marejeo kwa wale wanaotengeneza sera mbali mbali za kukuza uhamasishaji wa uziujaji uchafuzi katika ngazi za chini. Inaweza kusaidia wakaaji wa nyumbani kuchukua tahadhari rahisi ili kupunguza kuathiriwa na uchafuzi wa hewa jikoni. Kwa sababu maandalizi ya chakula pia huchangia ulaji wa chakula chenye afya, mwongozo huu pia unakamilisha mapendekezo ya WHO<sup>23</sup>.

Mapendekezo haya hayajapangiliwa katika mpangilio mahususi wa kipaumbele, umuhimu, au athari kwa sababu ya ukosefu wa ushahidi wa athari wa kulinganisha ya kila hatua inayoathiri. Kwa hali yoyote, mbinu mtambuka inahitajika ili kukabiliana na tatizo la uchafuzi wa hewa ndani ya nyumba.

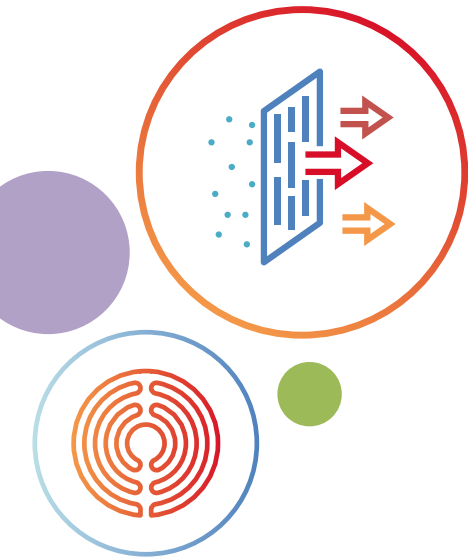


- <sup>1</sup> WHO, 2021. [Household health and air pollution](#)
- <sup>2</sup> Gawande, S., et al., 2020. Indoor air quality and sick building syndrome: are green buildings better than conventional buildings? [Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine](#) 24, 30-32.
- <sup>3</sup> Kumar, P., et al., 2021. The nexus between in-car aerosol concentrations, ventilation and the risk of respiratory infection. [Environment International](#) 157, 106814.
- <sup>4</sup> Balakrishnan, K., et al., 2013. State and national household concentrations of PM<sub>2.5</sub> from solid cook fuel use: results from measurements and modelling in India for estimation of the global burden of disease. [Environmental Health](#) 12, 1-14.
- <sup>5</sup> McCreddin, A. et al., 2013. Personal exposure to air pollution in office workers in Ireland: measurement, analysis & implications. [Toxics: Special issue on Risk Assessment of Environmental Contaminants](#) 1, 60 – 76 .
- <sup>6</sup> Han, O., Li, A. and Kosonen, R., 2019. Hood performance and capture efficiency of kitchens: A review. [Building and Environment](#) 161, 106221.
- <sup>7</sup> Sidhu, M.K., et al., 2017. Household air pollution from various types of rural kitchens and its exposure assessment. [Science of the Total Environment](#) 586, 419-429.
- <sup>8</sup> Sharma, D., Jain, S., 2019. Impact of intervention of biomass cookstove technologies and kitchen characteristics on indoor air quality and human exposure in rural settings of India. [Environmental International](#), 23:240-255
- <sup>9</sup> WHO, 2019. [Database: Cooking fuels and technologies \(by specific fuel category\)](#)
- <sup>10</sup> US EPA, 2019. [Indoor Air Quality Tools for Schools: Preventive Maintenance Guide](#). EPA Indoor Environments Division, No. EPA 402-K-18-001.
- <sup>11</sup> Kumar, P., et al., 2020. [Mitigating Exposure to Traffic Pollution In and Around Schools: Guidance for Children, Schools and Local Communities](#). pp. 24.
- <sup>12</sup> OSHA, 2011. [Indoor Air Quality in Commercial and Institutional Buildings](#). Occupational Safety and Health Administration U.S. Department of Labor, No. OSHA 3430-04.
- <sup>13</sup> IAQM, 2021. [Indoor Air Quality Guidance](#). pp. 69.
- <sup>14</sup> Health Canada, 2018. [Cooking and Indoor Air Quality](#). [Health Canada](#), No. 978-0-660-29183-3.
- <sup>15</sup> Leary, J., et al., 2021. Battery-supported eCooking: a transformative opportunity for 2.6 billion people who still cook with biomass. [Energy Policy](#) 159, 112619.
- <sup>16</sup> Kumar, P., et al., 2022a. In-kitchen aerosol exposure in twelve cities across the globe. [Environment International](#) 162, 107155.
- <sup>17</sup> Kumar, P., et al., 2022b. Ventilation, thermal comfort and health risks in kitchens of twelve global cities. [Journal of Building Engineering](#) 61, 105254.
- <sup>18</sup> Azuma, K., et al. 2018. Effects of low-level inhalation exposure to carbon dioxide in indoor environments: A short review on human health and psychomotor performance. [Environment International](#) 121, 51-56.
- <sup>19</sup> Jeong, C.H., et al., 2019. Indoor measurements of air pollutants in residential houses in urban and suburban areas: Indoor versus ambient concentrations. [Science of the Total Environment](#) 693, 133446.
- <sup>20</sup> Peng, Z. and Jimenez, J.L., 2021. Exhaled CO<sub>2</sub> as a COVID-19 infection risk proxy for different indoor environments and activities. [Environmental Science & Technology](#) Letters 8, 392–397.
- <sup>21</sup> Kizilcec, V. et al., 2022. Comparing adoption determinants of solar home systems, LPG and electric cooking for holistic energy services in Sub-Saharan Africa. [Environmental Research Communications](#) 4, 072001.
- <sup>22</sup> Perros, T. et al., 2022. Behavioural factors that drive stacking with traditional cooking fuels using the COM-B model. [Nature Energy](#) 7, 886–898
- <sup>23</sup> Heal, M.R., et al., 2012. Particles, air quality, policy and health. [Chemical Society Reviews](#) 41, 6606-6630.
- <sup>24</sup> Pope, D. et al., 2021. Are cleaner cooking solutions clean enough? A systematic review and meta-analysis of particulate and carbon monoxide concentrations and exposures. [Environmental Research Letters](#) 16, 083002.
- <sup>25</sup> WHO, 2004. Global Strategy on Healthy Eating, Physical Activity and Health. <https://www.who.int/publications/i/item/9241592222>.





## Mapendekezo ya jumla



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab



## Pika kwa busara, pika kwa afya

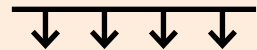
Kueneza ufahamu miongoni mwa wakaaji wa nyumbani kuhusu hatari za kiafya za moshi wa kupikia ni muhimu. Kuelewa hatari kama hizo kunaweza kuchochea wakaaji wa nyumbani kuchukua mbinu bora za kupikia ambazo hupunguza utolewaji wa moshi; kwa mfano, kwa kupunguza muda wa kupika na kutumia chaguzi bora za vyakula na njia sahihi ya kupikia. Usambazaji wa mafunzo ya utumiaji wa vifaa kama vile jiko la umeme la shinikizo na majiko ya kupikia mchele vinaweza kusaidia kupunguza muda wa kupikia.



## Kukuza nishati safi

Tishio la mabadiliko ya tabia nchi linasukuma ajenda za kitaifa na kimataifa kuelekea nishati safi na nishati mbadala. Mabadiliko hayo yasiwe tu kwa sekta ya viwanda na uchukuzi. Matumizi ya nishati chafuzi (kama vile mkaa na mafuta ya taa) kwa kupikia yanapaswa pia kukomeshwa. Hili linahitaji mabadiliko katika mazoea ya 'kuweka mlundikano wa nishati', ambapo kaya huchanganya matumizi ya nishati safi na zinazochafua. Ingawa mlundikano wa mafuta hauwezi kuondolewa kabisa, hatua zinaweza kuchukuliwa ili kuongeza fursa kwa kaya kutumia nishati safi. Hii ni pamoja na kufanya nishati safi na majiko yao ya kupikia kupatikana zaidi na kwa bei nafuu. Kukaa kwenye mazingira yenye uchafuzi utokanayo na utumiaji wa nishati chafu huchangia kuleta athari kubwa za kiafya kwa binadamu.

Kupika kwa makaa ya mawe na mafuta ya taa



Jikoni na mlundiko ya mafuta



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

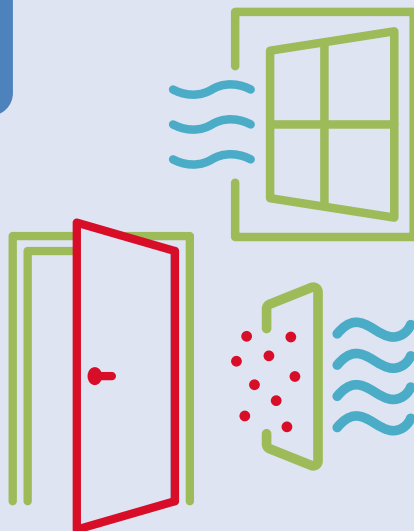
UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

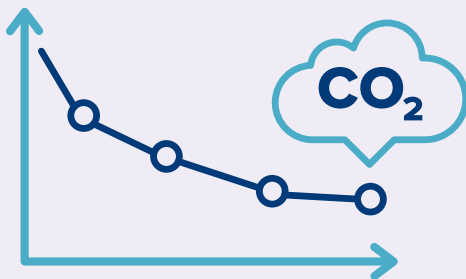
## Kuzingatia uingizaji wa hewa safi

Kuhakikisha uingizaji wa hewa safi ndani ya nyumba kwa kufungua madirisha na milango wakati wa shughuli zinazozalisha uchafuzi (kwa mfano kupika na kusafisha) kunaweza kupunguza uwezekano wa kukaa kwenye mazingira hatarishi na kulinda afya. Kutumia feni za kuongeza hewa safi zinazofanya kazi au teknolojia nyingine za gharama nafuu za kusafisha hewa nyumbani kama vile kisanduku cha Corsi-Rosenthal jikoni pia kunaweza kuzuia mkusanyiko wa vichafuzi na mvuke, hivyo kupunguza hatari za kiafya.



## Zingatia ufuatiliaji wa ubora wa hewa jikoni

Kuwa na taarifa ni hatua ya kwanza katika kuchukua hatua za kurekebisha. Wakazi nyumbani wanaweza kupunguza kukaa kwenye uchafuzi wa hewa kwa kuelewa viwango vya uchafuzi wa ndani. Viwango vya gesi ukaa ni dalili ya hali ya uingizaji hewa na inaonyesha mkusanyiko wa uchafuzi wa hewa ndani ya nyumba. Kufuatilia vigezo vya ubora wa hewa ya ndani vinavyoweza kupimika kwa urahisi kama vile chembe chembe ndogo za uchafuzi, kaboni monoksidi au gesi ukaa ni hatua ya usalama ya kuzuia.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

## Fikiria vyanzo vingine vya uchafuzi wa hewa jikoni

Wamiliki wa nyumba wanapaswa kufahamishwa juu ya vyanzo na shughuli zingine zinazochangia uchafuzi wa hewa ya ndani ya jiko kama vile kufuta vumbi, kusafisha kwa bidhaa za kusafisha hewa, kuvuta sigara, kusimamisha vumbi, kunyunyizia viuatilifu vya kuuu mbu, kuchoma uvumba au mishumaa, maeneo yaliyopakwa rangi; na kupanda kwa joto. Hatua kama vile uingizaji hewa wa kutosha na kusafisha mara kwa mara ili kuepuka kuongezeka na kusimamisha vumbi inapaswa kuchukuliwa.



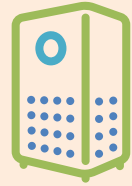
## Epuka kukaa jikoni

Kwa sababu uzalishaji wa hewa chafu unaweza kutokana na shughuli ya kupika na ukahatarisha afya ya binadamu, wakaaji tu (watu wasiohusika katika kupika kama vile watoto, wazee, wanawake wajawazito na wale walio na matatizo ya kupumua au magonjwa) wanapaswa kuepuka kukaa jikoni wakati wa kupika. Wale wanaopika wanapaswa kuondoka jikoni wakati ambapo hakuna usimamizi unaohitajika ili kupunguza kuathirika na moshi unaotokana na shughuli za kupika.



## Zingatia ubora wa hewa ya ndani unapojenga nyumba mpya

Mashirika ya udhibiti yanapaswa kutoa na kutekeleza kanuni za kijani kibichi za ujenzi zinazozingatia uboreshaji wa hali ya hewa ya ndani, kama vile kutenga eneo kubwa la jiko, ikiwa ni pamoja na madirisha na zaidi na vibaraza, kusakinisha vifaa vya kuangalia ubora wa hewa ndani ya nyumba (kwa mfano vifaa vya kupimia gesi ukaa), kufunga viingilizi vinavyofaa (kwa mfano, vifuniko vya jiko/feni kubwa), kufunga mabomba ya moshi kwa miundo ya jikoni iliyo wazi na inayopitisha hewa na kutoa viunganishi vya nishati safi (hasa kupikia gesi asilia na umeme), na kuweka mafunzo maalumu kwa wabunifu wa majengo.



## Kueneza ufahamu juu ya matumizi sahihi ya jiko kwa ajili ya afya

Uchafuzi wa hewa ya ndani na mikakati ya kupunguza inapaswa kuwa sehemu ya kampeni za uhamasishaji wa kitaifa kwa kuzingatia watu maalum wanaohusika zaidi katika shughuli za kaya. Kwa mfano, mambo ya kimsingi ya kisayansi, kitabia na kiufundi yanaimarishwa kama sehemu ya mazoea yaliyopendekezwa katika mwongozo huu ili kusaidia kulinda afya ya wamiliki wa nyumba. Kuongezeka kwa upatikanaji wa vifaa vya ndani vya kufuatilia ubora wa hewa kunaweza kusaidia mazoezi kwa vitendo na majaribio yanayoongozwa na wakazi nyumbani.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

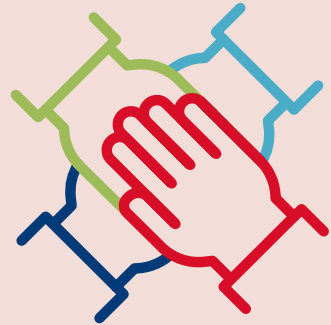
## Shirikisha kila mtu na fanya kazi pamoja

Uchafuzi wa hewa jikoni unaweza kupunguzwa na mifumo kisasa ama ya kawaida ya kudhibiti uchafuzi kwenye chanzo (kwa mfano, kurekebisha mtindo wa kupikia, tumia nishati safi ya kupikia), kipokezi (kama vile, kupunguza ukaaji jikoni bila shughuli maalum), na kuboresha uingiaji wa hewa kati ya chanzo na anaepika. Madhara yanaweza pia kupunguzwa kwa kuongezeka kwa ufahamu kwa jamii husika na kuwashirikisha watunga sheria. Mazingatio ya miundombinu (uwazi mkubwa jikoni, madirisha zaidi na ikiwezekana vibaraza) yanaweza pia kutekelezwa kwa nyumba mpya au zilizorekebishwa. Kwahiyo, mbinu ya jumla na mtambuka, mawasiliano na ushiriki kati ya wakazi wa nyumba, wamiliki wa nyumba na wajenzi, na Halmashauri za mitaa ni muhimu kwa mabadiliko ya jumla na kupunguza madhara ya moshi.



## Anzisha miradi ya sayansi ya jamii

Suluhisho linaweza kubuniwa pamoja na jamii za wenyeji na mbinu bora zaidi zinaweza kutekelezwa kupitia ushirikiano wa moja kwa moja kupitia miradi ya sayansi ya jamii, kwa mfano kushirikiana na wamiliki wa nyumba kubuni masomo yanayozingatia ufumbuzi. Vikwazo vya jamii kutumia kwa nishati safi na majiko ya kupikia ni pamoja na uwezo wa kumudu gharama na dhana potofu ya mabadiliko ya ladha ya chakula. Mafunzo na maonyesho yanaweza kushughulikia dhana potofu ili kupunguza matumizi ya nishati zinazochafua. Programu hizi zinaweza kuboresha ufahamu wa wenyeji juu ya madhara yatokanyo na uchafuzi wa hewa jikoni na hatua za kupunguza kati ya wamiliki wa nyumba, wajenzi, Halmashauri za mitaa na mashirika ya udhibiti. Sayansi ya jamii na utafiti shirikishi unaweza pia kuwawezesha watu binafsi kushirikisha uzoefu wao na/au mashaka yao (kwa mfano, mazoea ya kupika yanayozingatia afya) na watafiti na watunga sera kwa ajili ya hatua za pande zote kwa ajili ya kupitishwa na utekelezaji unaokubalika.

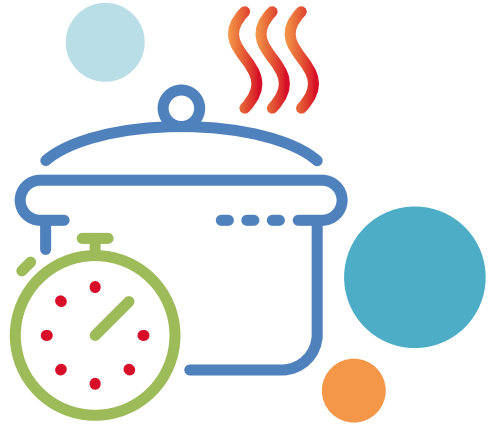


GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab



# Mapendekezo Yanayolengwa



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

## UKWELI #1

Kukaanga ni shughuli inayotoa chembe nyingi zaidi zinazoweza kuchangia zaidi ya asilimia 50 ya jumla ya chembe chembe ndogo hatari zinazotoka wakati wa kupika.



### Ujumbe wa Jumla

Tumia mbinu bora zinazoboresha ubora wa hewa ya jikoni, hasa wakati wa kukaanga, ili kupunguza kwa kiasi kikubwa uwezekano wa wapishi kupata chembe chembe ndogo wakati wa kupika.

#### Wakaaji wa Nyumbani



- Boresha uingizaji hewa wakati wa kukaanga kwa kufungua milango na madirisha na kuwasha feni (ikiwa inapatikana).
- Kupunguza kiasi cha chakula cha kukaanga wakati wa kupikia.
- Tumia njia mbadala za kupika kama vile kuanika au kuchoma kwa oveni (ambao oveni zinapatikana na kwa bei nafuu) na ongeza ulaji wa vyakula visivyokaangwa.
- Waeleze watu wasiohusika jikoni kundoka jikoni wakati wa kukaanga.

#### Wajenzi na Wamiliki wa Nyumba



- Weka grili za umeme inapowezekana kuchukua nafasi ya kukaanga.
- Tengeneza kofia ya utoaji hewa moja kwa moja juu ya jiko.
- Tengeneza kengele ya moshi au kifuatiliaji cha gesi ukaa ili kuonya kuhusu kuongezeka kwa uchafuzi.
- Hakikisha utoaji wa hewa chafu kwa njia za utoaji wa moshi zinazofaa ili kuepusha moshi kuingia tena kwenye nyumba zingine zilizo karibu.

#### Halmashauri za Mitaa



Halmashauri zishiriki kueneza uelewa wa athari za kiasia za uchafuzi wa hewa ndani ya jiko, zikisisitiza umuhimu wa kufuata kanuni bora za uingizaji hewa na kupunguza matumizi ya shughuli zinazotoa chembe nyingi kama vile kukaanga.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

## UKWELI #2

Vipindi vifupi vya kupikia hupunguza uchafuzi wa hewa jikoni.



### Ujumbe wa Jumla

Chagua mapishi na milo ambayo huchukua muda mfupi kupika ili kupunguza uchafuzi wa jumla jikoni.

#### Wakaaji wa Nyumbani



Punguza muda wa kupika kwa kuchagua mapishi na milo rahisi inayohusisha uchomaji na kukaanga kidogo.

#### Wajenzi na Wamiliki wa Nyumba



Weka karatasi ya usalama jikoni inayopendekeza mazoea ya kupikia yenye afya na salama, kama vile kupunguza muda wa kupikia inapowezekana.

#### Halmashauri za Mitaa



- Kuelimisha juu ya manufaa ya kupika kwa urahisi, haraka, chakula chenye afya na milo ya mbogamboga.
- Kukuza na kutoa mafunzo ya matumizi ya vifaa kama vile jiko la mshinikizo na majiko rasmi ya kupikia wali, ambayo yanaweza kupunguza muda wa kupikia, hasa kwa dengue, maharagwe, nyama na wali.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY

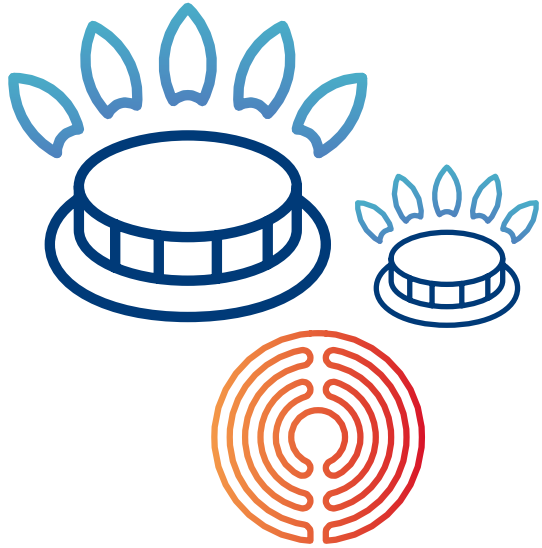


Guildford  
Living Lab



## UKWELI #3

Kutumia gesi asilia na gesi kimiminika ya petroli (LPG) kwa kupikia kunaweza kupunguza wastani wa kupatwa na chembe chembe ndogo wakati wa kupika kwa mara 1.3- na 3.1, kila moja, ikilinganishwa na nishati ya mkaa. Jiko linalotumia mchanganyiko wa LPG na majiko ya umeme limethibitishwa kupunguza viwango vikubwa vya gesi ukaa kwa zaidi ya theluthi moja ikilinganishwa na yale yanayotumia mafuta ya taa.



### Ujumbe wa Jumla

Tumia nishati safi ya kupikia, kama vile LPG na gesi asilia, ili kupunguza kuvuta hewa chafu itokanayo na vichafuzi vya hewa ya ndani.

#### Wakaaji wa Nyumbani



Chagua nishati na jiko safi zaidi wakati wa kupika, na uimarisha majiko na feni mara kwa mara ili kuhakikisha unapunguza hatari za uchafuzi wa hewa ya ndani kwa watumiaji.

#### Wajenzi na Wamiliki wa Nyumba



Kubuni na kujenga nyumba zenye miundombinu muhimu (kama vile mabomba ya gesi asilia) na nafasi ya kuweka majiko na oveni zinazotumia nishati safi zaidi.

#### Halmashauri za Mitaa



- Ondoa nishati hatari za kupikia, kama vile mkaa na mafuta ya taa, kwa kuwezesha utumiaji wa nishati mbadala na safi.
- Kuongeza uelewa wa matumizi ya majiko yaliyoboreshwa juu ya majiko ya kiasili yanayotumia nishati chafu.
- Kuhakikisha kwamba nishati safi za kupikia na majiko ya kupikia yanapatikana kwa urahisi kwa matumizi katika nyumba zote.
- Kuweka ajenda ya kitaifa ya kutumia nishati ya kijani, kama vile jiko la umeme linalotumia nishati ya jua, kwa kupikia.
- Kutoa ruzuku kwa nishati safi na chaguzi za majiko safi na majiko ya kuoka.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

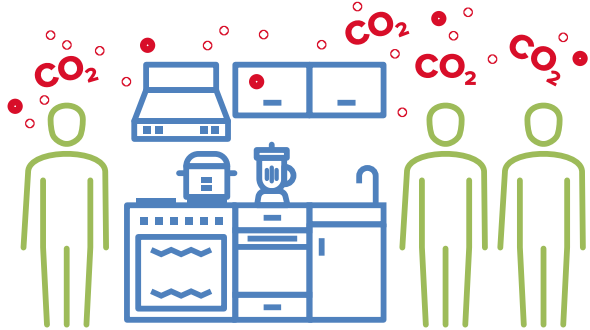
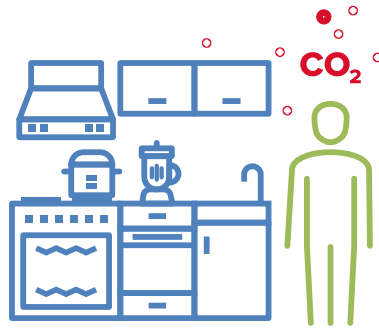
UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

## UKWELI #4

Ukaaji usio wa lazima jikoni husababisha uvutaji wa hewa chafu itokanayo na moshi wa nishati za kupikia. Pia huongeza viwango vya gesi ukaa ( $\text{CO}_2$ ), ambavyo vinaweza kuwa juu zaidi ya 7% kwa wakaaji wawili au zaidi kilinganishwa na mkaaji mmoja.



### Ujumbe wa Jumla

Punguza kukaa jikoni wakati wa kupika ili kuondoa uvutaji wa hewa chafu unaoweza kuepukika na kupunguza viwango vya gesi ukaa.

#### Wakaaji wa Nyumbani



- Zuia wakaaji wasiohusika jikoni, yaani wale wasioshiriki katika kupika (kama vile watoto) wasikae jikoni wakati wa kupika.
- Ondoka jikoni kama unapika kwa mda mrefu na hakuna ulazima wa kusimamia chakula hicho jikoni.

#### Wajenzi na Wamiliki



Kutengeneza jiko lenye eneo kubwa, kama vile kibaraza au nafasi za wazi za karibu na jiko (inapowezekana), ili watoto wadogo waweze kusimamiwa wakati wa kupika.

#### Halmashauri za Mitaa



- Kusambaza ufahamu kuhusu manufaa ya kuwalinda wakaaji (hasa watoto, wazee, watu walio na magonjwa ya kupumua, na makundi mengine nyeti) dhidi ya kuathiriwa na moshi wa kupika.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

## UKWELI #5

Uvutaji wa viwango vya ndani vya gesi ukaa zaidi ya sehemu ujazo wa 1000(ppm) na chembe laini zinazopeperushwa na hewa zaidi ya  $15 \mu\text{g m}^{-3}$  umehusishwa na athari hasi za kiafya.



### Ujumbe wa jumla

Fuatilia kwa kupima kiwango cha gesi ukaa na chembe chembe ili kuwatahadharisha wakaaji na kuboresha uingizaji hewa wakati viwango vinapozidi viwango vilivyowekwa vya Gesi ukaa na che chembe ndogo ( $\text{CO}_2$  na  $\text{PM}_{2.5}$ ).

#### Wakazii wa Nyumbani



- Sakinisha kichunguzi cha hewa ya gesi ukaa ili kuwatahadharisha wakaaji kuhusu hali ya uingizaji hewa wakati viwango vinapozidi vile vilivyoruhusiwa.
- Sakinisha kifaa kitakacho pima chembe chembe ili kuwatahadharisha wakaaji kuhusu viwango vya uzalishaji wa ndani kutoka kwa kupikia na vyanzo vingine muhimu.
- Sakinisha kifuatiliaji cha gesi ukaa ili kuwatahadharisha wakaaji endapo moto utatokea.
- Vichunguzi vinapatikana kando au kwa pamoja katika kifaa kimoja, vikionyesha hali ya ubora wa hewa kama mfumo wa taa za trafiki (kijani, kahawia, nyekundu) iikueleweka na mtu yeyote, huwaonya wakaaji kufungua madirisha, kuwasha feni au kuondoka kwenye chumba.

#### Wajenzi na Wamiliki wa Nyumba



- Weka masharti ya kupima gesi ukaa, kaboni monoksidi, na vichunguzi vya chembe chembe ndogo.
- Hakikisha jiko lina mifumo mizuri ya uingizaji hewa.

#### Halmashauri za Mitaa

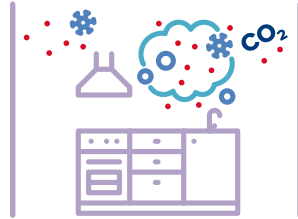


- Tayarisha miongozo ya jinsi ya kutengeneza mitambo ya ndani ya kuangalia ubora wa hewa.
- Kutoa ruzuku na kuwezesha ufungaji wa vifaa vya kupima gesi ukaa, kaboni monoksidi na vichunguzi vya chembe chembe ndogo katika jiko za ndani.
- Elimisha kuhusu manufaa ya ufuatiliaji wa hewa jikoni ili kupata hewa nzuri ya ndani na uingizaji hewa katika nyumba za wananchi.



## UKWELI #6

Jiko lenye ujazo mkubwa (> 45 m<sup>3</sup>) linaonyesha takriban 30% ya viwango vya chini vya gesi ukaa na viwango vya juu vya uingizaji hewa mara 3 kuliko majiko yenye ujazo mdogo (<15 m<sup>3</sup>) kwa sababu huruhusu ufanisi mkubwa katika kusambaa kwa vichafuzi.



### Ujumbe wa Jumla

Jiko lenye ujazo mdogo hukusanya chembe chembe na viwango vya gesi ukaa kwa haraka zaidi kuliko jiko lenye ukubwa mkubwa kwa sababu kuna nafasi ndogo ya mtawanyiko.

#### Wakaaji wa Nyumbani



- Ikiwa kuna chaguo, chagua nyumba yenye jiko kubwa.
- Ikiwa jiko dogo haliwezi kuepukika, tengeza feni/kofia ya uchanganyaji hewa ili kuboresha kiwango cha kuchanganya hewa na kupunguza uvutaji wa hewa chafu wa kila siku.
- Fungua madirisha na milango wakati wa kupikia.

#### Wajenzi na Wamiliki wa Nyumba



- Weka maeneo makubwa ya sakafu kwa jikoni katika nyumba mpya au utengezeze dari za juu ili kuongeza kiasi cha hewa jikoni.
- Hakikisha jiko lina madirisha makubwa, milango, na/au vibaraza kwa uingizaji hewa bora na uondoaji wa moshi.
- Tengeza jiko la kupikia/tanuru karibu na dirisha ili kuongeza kasi ya uondoaji wa mafusho.

#### Halmashauri za Mitaa

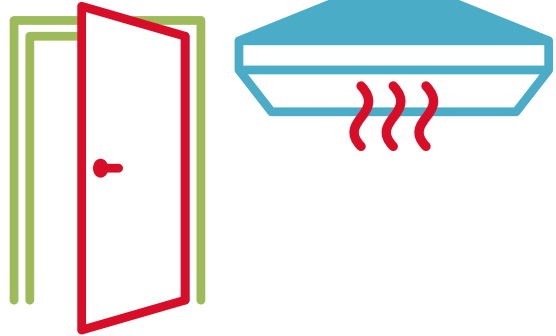


- Tangaza manufaa ya jiko lenye kiasi kikubwa cha hewa lililo na madirisha makubwa (na ikiwezekana vibaraza) ili kuondoa mafusho ya kupikia na kuboresha ubora wa hewa ndani ya nyumba.
- Unda mwongozo wa utendaji bora ulio rahisi kufuata kwa wamiliki wa nyumba ili kuboresha uingizaji hewa na ubora wa hewa jikoni.
- Toa msimbo wa kawaida kwa wajenzi na/au wamiliki wa nyumba kwa muundo wa jikoni wakati wa ujenzi mpya au wakati wa kurekebisha nyumba zilizopo.



## UKWELI #7

Kutumia feni na kuacha milango na madirisha wazi kunaweza kupunguza wastani wa uvutaji hewa chafu wa chembe chembe jikoni kwa takriban mara 2 ikilinganishwa na upitishaji wa hewa wa kupitia milango iliyofunguliwa pekee.



### Ujumbe wa Jumla

Feni, pamoja na milango na madirisha yaliyofunguliwa, vinaweza kupunguza mara mbili zaidi uvutaji wa hewa chafu kwa wapishi jikoni.

#### Wakaaji wa Nyumbani



- Tengeneza feni ya kuongeza hewa safi au kofia jikoni, ikiwa inawezekana.
- Fikiria kutengeneza feni karibia na dirisha ili kuongeza kiwango cha uingizaji hewa.
- Washa feni ya kusafisha hewa wakati wa kupikia.
- Fungua madirisha na milango ya jikoni wakati na baada ya kupika, ikiwa hali ya hewa inaruhusu na tahadhari za usalama hazitaathiriwa, ili kuondoa uchafu unaoweza kuzalishwa wakati wa kupika.
- Hakikisha kwamba jiko la kupikia na tanuru ziko karibu na dirisha ili kuondoa mafusho ya kupikia kwa haraka.
- Mara kwa mara hakikisha unakagua jiko na feni ili kuhakikisha zinafanya kazi kwa usahihi.

#### Wajenzi na wamiliki wa Nyumba



- Kutoa miundombinu (kama vile, umeme na sehemu za kuunganishia umeme) majumbani ili kuwezesha uunganishwaji wa feni za majikoni
- Kutoa madirisha bora kama milango inayoweza kufunguka kwa urahisi/pia madirisha yenye nyavu na sehemu za kupitisha hewa safi na kuzuia wadudu.

#### Halmashauri za Mitaa

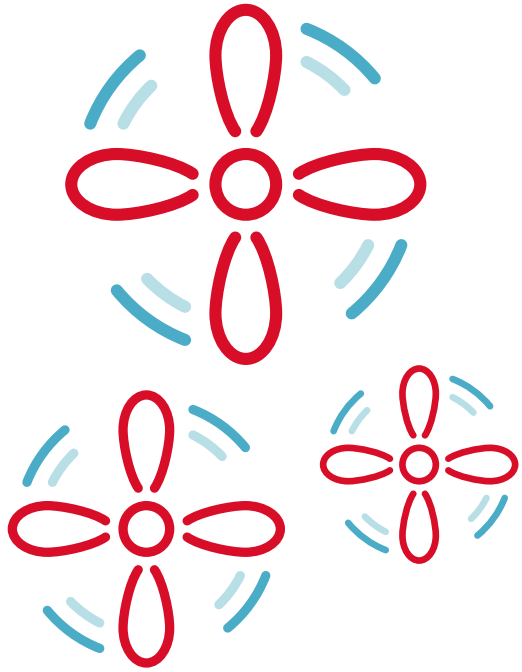


- Kutoa uelewa kwa wakazi kwa kutumia vipeperushi ama miongozo rasmi juu ya umuhimu wa kuboresha hewa safi ndani ya nyumba haswa maeneo ya jikoni
- Kutoa miongozo rasmi za ujenzi wa majengo yenye kufuata ubora wa majiko haswa pindi jengo jipya linaanza kujengwa ama ukarabati wa majengo ukifanyika.



## UKWELI #8

Kuhakisha joto la wastani kwa binadamu ni muhimu kwa wakazi wa majumbani. Feni kubwa huwezesha kuweka joto sahihi linalohitajika kwa binadamu kwa kuruhusu kuchakata kwa joto la kiwango cha juu na kupunguzwa kwa hali ya unyevu unyevu ndani ya jiko kwa 20%-40% wakati wa kupika.



### Ujumbe wa jumla

Majiko mengi kutoka katika nchi za kipato cha chini na cha kati yamezidi kiwango cha joto kilichowekwa na shirika la uhandisi la wanajamii wa Marekani wa masuala ya jokofu na kiyoyozi (ASHRAE) yenye kiwango cha (Hali ya unyevu unyevu > 40%, na joto >23oC) kwa joto linalokubalika. Ndani ya jiko, hali ya hewa inaweza kuimarishwa kwa kutumia feni/ama kofia ya kuchukua hewa chafu haswa kipindi cha kupika.

#### Wakaaji wa nyumbani



Tumia feni kubwa au kofia ya kutolea uchafu wakati wa kupika na hakikisha madirisha yapo wazi kama hali ya hewa inaruhusu

#### Wajenzi na wamiliki wa nyumba



Tengeneza jiko lenye urefu mkubwa kwenda juu, madirisha makubwa/kibaraza ili kuruhusu hewa safi haswa kwenye nchi zenye joto ama baridi kali.

#### Halmashauri za Mitaa



Kutengeneza vigezo rasmi vya ubora wa hali ya hewa ndani ya nyumba ili viweze kutumiwa pale nyumba mpya inapojengwa na kuwaelimisha wakazi husika.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

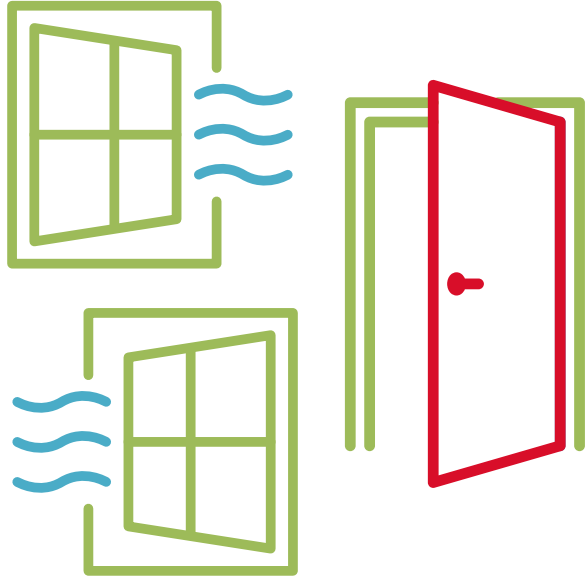
UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

## UKWELI #9

Fungua madirisha na milango pindi unapokuwa unapika ili kupunguza kiasi cha gesi ukaa kwa asilimia 54 zaidi ya pale unapofungua mlango tu.



### Ujumbe wa jumla

Weka madirisha na milango wazi pindi unapopika pale inapowezekana ili kuongeza hewa safi na kupunguza kiasi cha hewa ya gesi ukaa.

#### Wakaaji wa nyumbani



Kila mara weka madirisha na milango wazi wakati wa kupika pindi hali inaporuhusu.

#### Wajenzi na wamiliki wa nyumba



- Tengeneza nyavu za kuzuia mbu kwenye madirisha na milango kuzuia wadudu haswa kwenye nchi zinazosumbuliwa na wadudu mara kwa mara.
- Tengeneza kifaa cha kupimia kiwango cha gesi ukaa kinachoweza kueleweka, pia taa ya kengele, rangi mahususi ndani ya jiko ili kuwapa tahadhari wapishi jikoni kuongeza hewa ndani ya jiko kipindi wanapopika.

#### Halmashauri za Mitaa



Kuwaelimisha watumiaji wa majiko umuhimu wa kupata hewa asilia ndani ya jiko kipindi wanapopika.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

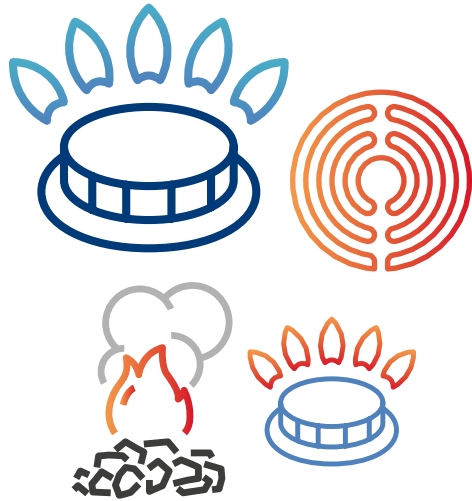
UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

## UKWELI #10

Kutegemea vyanzo vingi vya nishati ya kupika (Safi na Chafu) ambayo inajulikana kama kulimbikiza nishati kunazorotesha mabadiliko kwenda kwenye nishati safi za kupikia.



### Ujumbe wa jumla

Punguza matumizi ya nishati chafu kwa kuhamasisha matumizi ya nishati safi ya kupikia na jiko sahihi. Hii inaweza kufikiwa kwa kuhakikisha majiko sahihi na nishati safi zinapatikana kwa urahisi na kwa bei nafuu.

#### Wakaaji majumbani



- Punguza matumizi ya nishati chafu.
- Tumia jiko linaloendana na nishati safi ya kupikia.
- Tumia vifaa kama jiko la mshinikizo ili kupunguza muda wa kupika

#### Wajenzi na wamiliki wa nyumba



- Tengeneza mfumo sahihi wa kuhakikisha upatikanaji wa gesi asilia na njia sahihi ya kurekebisha pale ambako kumetokea hilafu
- Kuweka miundombinu na nafasi ya kuwezesha matumizi ya nishati safi ya kupikia na vifaa husika.

#### Halmashauri za Mitaa



- Kuhakikisha nishati safi inapatikana zaidi kuliko nishati chafu, kwa kupunguza ruzuku na ushuru wa nishati safi na kuongeza gharama kwenye nishati chafu.
- Kuhakikisha kupunguza gharama za umeme kwa kila kilowatt inayotumika kwa kupikia haswa kwenye nyumba za kipato cha chini.
- Kuonyesha na kutoa mafunzo jinsi ya kutumia majiko sanifu na mbinu sahihi za upishi.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab



## Shukrani

Tunapenda kushukuru mchango waliutoa CARE-Cities, CARE-Homes and KTP-IAQ projects under the Research England's Global Challenge Research Fund (GCRF), the NERC-funded ASAP-Delhi (NE/P016510/1), GreenCities (NE/X002799/1), the EPSRC-funded INHALE (EP/T003189/1), COTRACE/SAMHE (EP/W001411/1), and RECLAIM Network Plus (EP/W034034/1) projects.

## Shukran kwa washiriki mbalimbali kwa michango yao katika kuandaa kazi hii (Kwa kufuata alfabeti)

- Dr Francis Olawale Abulude, Science and Education Development Institute, Akure, Nigeria
- Dr Adedeji A. Adelodun, The Federal University of Technology, Akure, Nigeria
- Dr Nasrin Aghamohammadi, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia
- Profesora Maria de Fatima Andrade, University of Sao Paulo, Brazil
- Dr Araya Asfaw, Addis Ababa University, Ethiopia
- Dr Kosar Hama Aziz, University of Sulaimani, Kurdistan Region, Iraq
- Profesora Dayana M. Agudelo Castañeda, Universidad del Norte, Colombia
- Profesor Shi-Jie Cao, Southeast University, Nanjing, China
- Dr Priyanka DeSouza, University of Colorado Denver, USA
- Profesor Ahmed El-Gendy, The American University in Cairo, Egypt
- Profesor Bhola Ram Gurjar, Indian Institute of Technology Roorkee, India
- Profesor Ravindra Khaiwal, Postgraduate Institute of Medical Education & Research, Chandigarh, India
- Profesor Konstantinos E. Kakosimos, Texas A&M University at Qatar, Qatar
- Profesor Suresh Jain, Indian Institute of Technology Delhi, India
- Anwar Ali Khan, Department of Environment, Government of Delhi, India
- Dr Sri Harsha Kota, Indian Institute of Technology Delhi, India
- Juan Sebastián Larrahondo Cruz, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, Colombia
- Profesor Aonghus McNabola, Trinity College Dublin, Ireland
- Profesora Lidia Morawska, Queensland University of Technology, Australia
- Profesor Adamson S. Muula, University of Health Sciences, Malawi
- Profesora Adelaide Cassia Nardocci, University of Sao Paulo, Brazil
- Dr Aiwerasia V. Ngowi, Muhimbili University of Health and Allied Sciences, Tanzania
- Professor Thiago Nogueira, University of Sao Paulo, Brazil
- Profesora Yris Olaya, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Colombia
- Profesor Khalid Omer, University of Sulaimani, Kurdistan Region, Iraq
- Dr Philip Osano, Stockholm Environment Institute, Nairobi, Kenya
- Dr Pallavi Pant, Health Effect Institute, USA
- Profesor Priti Parikh, University College London, UK
- Profesor Néstor Rojas, Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Colombia
- Profesor Abdus Salam, University of Dhaka, Bangladesh
- Profesor SM Shiva Nagendra, Indian Institute of Technology Madras, India

## Kanusho

Maudhui ya waraka huu yanatoa maoni na uzoefu wa maandishi pekee. Haionyeshi maoni ya mashirika ya ufadhili au wafuasi/wakaguzi, wala mashirika yao husika ya ufadhili na/au taasisi. Mapendekezo yaliyomo katika hati hii yalitolewa kutoka kwenye machapisho mbalimbali ya kisayansi. Ingawa ushauri uliopendekezwa ni muhimu, na unaendelea. Kuna ukosefu wa sasa wa fasihi iliyopitiwa na rika juu ya mada fulani ambapo unaweza kufikia hitimisho dhabiti. Kwa hivyo, mapendekezo yetu yanapaswa kuzingatiwa kama mazingatio ya jumla na ya awali badala ya maagizo kwa hali yoyote maalum. Kadiri muda unavyozidi kwenda, maarifa zaidi yanapaswa kuboresha mwongozo huu.





## Contacto

Profesor Prashant Kumar

Mwanzilishi na meneja wa, Global Centre  
for Clean Air Research (GCARE)

Chuo kikuu cha Surrey, UK



[surrey.ac.uk/gcare](https://surrey.ac.uk/gcare)



@AirPollSurrey



@pk\_shishodia



@GuildfordLL



@reclaim\_network

[p.kumar@surrey.ac.uk](mailto:p.kumar@surrey.ac.uk)

T: +44 (0)1483 682762